

**MINISTERUL SĂNĂTĂȚII AL REPUBLICII MOLDOVA
UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
”NICOLAE TESTEMIȚEANU”**

Cu titlu de manuscris

CZU: 614.2:613.31:628.1.033(478)(043.2)

MIRON INGA

**ESTIMAREA STĂRII DE SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DIN LOCALITĂȚILE
RIVERANE RÂULUI PRUT ÎN RELAȚIE CU CALITATEA APEI POTABILE**

331.02 – Igienă

Teză de doctor în științe medicale

Conducător științific

FRIPTULEAC Grigore
doctor habilitat în medicină,
profesor universitar, Om Emerit

Autor

MIRON Inga

CHIȘINĂU, 2022

© Miron Inga, 2022

CUPRINS

ADNOTARE (în limbile română, rusă și engleză).....	5
LISTA ABREVIERILOR	8
INTRODUCERE	9
1. CARACTERISTICA SITUAȚIEI ACTUALE A PROBLEMEI SĂNĂTĂȚII POPULAȚIEI DIN LOCALITĂȚILE RIVERANE FLUVIILOR DE APĂ UTILIZATĂ ÎN SCOPURI POTABILE	16
1.1. Caracteristica calității apei din sursele folosite cu scop potabil de populația din localitățile riverane fluviilor de apă.	16
1.2. Problema stării de sănătate a populației din localitățile riverane fluviilor de apă.....	31
1.3. Măsurile de îmbunătățire a calității apei potabile și de ameliorare a stării de sănătate a populației din localitățile riverane fluviilor de apă.....	36
1.4. Concluzii la capitolul 1.....	42
2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE	43
2.1. Caracteristica generală a materialelor cercetate.....	43
2.2. Metodele de cercetare.....	47
2.3. Metode de prelucrare statistică a rezultatelor.....	48
2.4. Concluzii la capitolul 2.....	49
3. CARACTERISTICA IGIENICĂ A CALITĂȚII APEI FOLOSITE ÎN SCOP POTABIL DIN ECOSISTEMUL RÂULUI. PRUT	50
3.1. Estimarea igienică a calității apei din râul Prut.....	50
3.2. Estimarea aprovizionării cu apă a populației din localitățile riverane râului Prut.....	58
3.3. Estimarea igienică comparativă a calității apei din apeductele alimentate din râul Prut, sondele arteziene și sursele locale adiacente fluviului.....	64
3.4. Concluzii la capitolul 3.....	74
4. CARACTERISTICA ȘI EVALUAREA INDICILOR STĂRII DE SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DIN ECOSISTEMUL RÂULUI PRUT	76
4.1. Caracteristica morbidității generale a populației Republicii Moldova.....	76
4.2. Estimarea morbidității populației din ecosistemul râului Prut după adresabilitate.....	80
4.3. Estimarea comparativă a morbidității populației după adresabilitate în localitățile pilot	88
4.4. Evaluarea comparativă a morbidității populației din loturile selectate în cercetare în funcție de sursa de apă utilizată în scopuri potabile.....	96
4.5. Evaluarea corelației dintre compoziția chimică a apei potabile și unele forme de nosologii la populația din ecosistemul râului Prut.....	103
4.6. Concluzii la capitolul 4.....	108
CONCLUZII GENERALE	111
RECOMANDĂRI	114
BIBLIOGRAFIE	116
ANEXE	134
Anexa 1. Chestionar de evaluare a aprovizionării cu apă a populației din localitățile riverane râului Prut.....	134

Anexa 2. Repartizarea morbidității prin unele forme nosologice după grupe de vârstă.....	138
Anexa 3. Publicații și participări.....	140
Anexa 4. Actele privind implementarea în practică.....	200
Declarația privind asumarea răspunderii.....	203
CV-ul autorului.....	204

ADNOTARE

Miron Inga. „**Estimarea stării de sănătate a populației din localitățile riverane râului Prut în relație cu calitatea apei potabile**”. Teză de doctor în științe medicale, Chișinău, 2022

Structura tezei: introducere, patru capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografia din 150 de titluri, 4 anexe, 115 de pagini text de bază, 39 de figuri, 19 de tabele. Rezultatele obținute sunt publicate în 15 lucrări științifice.

Cuvinte-cheie: calitatea apei, râul Prut, apeduct alimentat râul Prut, apeduct alimentat sonde, fântâni, morbiditatea populației.

Scopul lucrării: Determinarea impactului calității apei potabile asupra stării de sănătate a populației din localitățile riverane r. Prut și elaborarea măsurilor de prevenție.

Domeniul de studiu: igiena, sănătatea mediului.

Obiectivele cercetării: Cercetarea și evaluarea în dinamica multianuală și sezonieră a indicilor calității apei din apeductele ce se alimentează din r. Prut, din sondele arteziene și sursele locale adiacente fluviului; efectuarea unui studiu epidemiologic retrospectiv a morbidității populației din localitățile riverane r. Prut; estimarea comparativă a formelor morbide la populația ce se alimentează în scop potabil cu apă din diferite surse riverane r. Prut, evaluarea chestionarelor; stabilirea relațiilor corelative dintre indicatorii calității apei potabile și unii indici ai stării de sănătate a populației privind riscurile determinate; determinarea direcției și măsurilor prioritare necesare pentru îmbunătățirea sistemului de aprovizionare cu apă și fortificarea stării de sănătate a populației.

Noutatea și originalitatea științifică reiese din abordarea complexă a investigațiilor într-o direcție nouă de cercetare, ce vizează sănătatea populației în relație cu mediul. În premieră pentru Republica Moldova a fost evidențiat impactul complex al calității apei potabile, din diferite surse, asupra sănătății populației și argumentate măsurile specifice de prevenție.

Problema științifică soluționată în teză constă în evidențierea particularităților stării de sănătate a populației din localitățile adiacente r. Prut ce utilizează în scop potabil apă din diferite surse și de diferită calitate s-a constatat că pentru sănătatea populației este mai favorabilă apa potabilă din apeductul alimentat din r. Prut.

Semnificația teoretică. Studiul realizat suplinește cadrul actual al politicilor pentru sănătate publică cu dovezi obiective, teoretic argumentate, de eficientizare a sistemului de supraveghere și management a calității apei potabile și de prevenire a maladiilor hidric dependente. Datele sunt importante pentru domeniul științific și didactic.

Valoarea aplicativă a studiului. Rezultatele obținute au creat premise pentru elaborarea măsurilor intersectoriale, științific argumentate, orientate spre asigurarea securității apei potabile și prevenirea maladiilor hidric determinate. Ele vor sta la baza activității practice a serviciului de sănătate publică.

Implementarea rezultatelor științifice. Rezultatele obținute au stat la baza perfecționării unor acte legislative ce reglementează managementul calității apei potabile, servesc ca suport de consolidare și coordonare a activităților intersectoriale în domeniul asigurării securității apei potabile și prevenirii bolilor hidric dependente. Ele au fost utilizate la elaborarea a trei regulamente sanitare privind problemele apei și sănătății.

РЕЗЮМЕ

Мирон Инга. „Оценка состояния здоровья населения населенных пунктов прибрежных реки Прут в зависимости от качества питьевой воды”. Диссертация на соискание ученой степени доктора медицины, Кишинёв, 2022.

Структура диссертации: введение, 4 главы, выводы и рекомендации, список литературы из 150 источников, 115 страниц основного текста, 19 таблиц, 39 рисунков и 4 приложений. Полученные результаты были опубликованы в 15 научных работах.

Ключевые слова: качество воды, река Прут, водопровод из реки Прут, водопровод из скважин, колодцы, заболеваемость населения.

Цель исследований: Оценка влияния качества питьевой воды на здоровье населения прибрежных населенных пунктов р. Прут и разработка профилактических мер.

Область исследования: гигиена, здоровье окружающей среды.

Задачи: Исследование и оценка в многолетней и сезонной динамике показателей качества воды водопроводов из реки Прут, артезианских скважин и местных источников, примыкающих к реке; проведение ретроспективного эпидемиологического изучения заболеваемости населения в прибрежных населенных пунктах реки Прут; сравнительная оценка заболеваний форм у населения, снабжаемого для питьевых целей водой из разных прибрежных источников р. Прут, оценка анкет; установление корреляционных связей между показателями качества питьевой воды и некоторыми показателями состояния здоровья населения относительно существующих рисков; определение направления и первоочередных мероприятий, необходимых для улучшения системы водоснабжения и укрепления здоровья населения.

Научная новизна и оригинальность вытекает из нового подхода комплексного исследования в направлении выявления зависимости здоровья населения от факторов окружающей среды. Впервые для Республики Молдова выявлено комплексное влияние качества питьевой воды из различных источников на здоровье населения и были аргументированы конкретные меры профилактики.

Решённая научная проблема. Полученные результаты позволили разработать научно обоснованные межотраслевые мероприятия, направленные на обеспечение безопасности питьевой воды и профилактику заболеваний, передающихся через воду. Они лягут в основу практической деятельности службы здравоохранения.

Теоретическая значимость. Исследование дополняет существующую структуру политики общественного здравоохранения объективными доказательствами, теоретически аргументированными, для оптимизации системы мониторинга и управления качеством питьевой воды и предотвращения заболеваний, связанных с водой. Данные важны для научно исследовательской и педагогической деятельности.

Практическая значимость. Полученные результаты послужили основой для разработки рекомендаций, включающие межведомственные научно обоснованные мероприятия, направленные на обеспечение безопасности питьевой воды и профилактику заболеваний.

Внедрение научных результатов. Полученные результаты послужили основой для совершенствования ряда законодательных актов, регламентирующих управление качеством питьевой воды, для консолидации и координации межотраслевых мероприятий в области обеспечения питьевой воды и профилактики заболеваний, связанных с качеством воды. На их основе составлены три санитарных правил по вопросам качества питьевой воды и здоровья населения.

ANNOTATION

Miron Inga. „**Estimating the health status of the population from the localities along the Prut river in relation to the quality of drinking water**”. The thesis of the doctor in medicine, Chisinau, 2022.

Thesis structure: introduction, 4 chapters, general conclusions and recommendations, bibliography with 150 citations, 115 pages of basic text, 19 tables, 39 figures and 4 annexes. The results are published in 15 scientific papers.

Keywords: water quality, Prut river, aqueduct fed from Prut river, aqueduct fed from artesian wells, wells, population morbidity.

Aim of the study: Determining the impact of Prut river water quality on the health of the riparian population and elaboration of prevention measures.

Objectives of the study: Research and evaluation of the water quality indices from the aqueducts that supplied by the Prut river, from the artesian wells and the local sources adjacent to the river in the multiannual and seasonal dynamics; retrospective epidemiological study of population morbidity in riparian localities of Prut River; comparative estimation of the morbidity among the population consuming water from different sources supplied by the Prut river; assessing the particularities of the water quality indices from the Prut river and the sources supplied by the river, evaluation of questionnaires; establishing the interdependence between the indices of drinking water quality and the population health status, ~~establishing the level of risk~~; determining the direction and priority measures needed to improve the water supply system and strengthen the health of the population.

The innovation and scientific originality emerges from the complex approach of investigations in a new direction of research, which studies the population health in relation to the environment. For the first time in the Republic of Moldova, the complex impact of drinking water quality from different sources on the population health was highlighted and specific preventive measures were reasoned.

The scientific problem solved in the thesis consists in highlighting the health status particularities of the population from riparian localities of Prut River that uses for drinking purposes water from different sources and of different quality. It was found that drinking water from the aqueduct fed from the Prut River is more favorable for the population health.

The theoretical value: The study fills in the current framework of public health policies with objective and theoretically argued evidence needed to streamline the surveillance and management system of drinking water quality and prevention of water-born diseases. Data is important for science and teaching.

The practical value of study: The obtained results allowed the elaboration of intersectoral measures, scientifically argued, aimed at ensuring the safety of drinking water and the prevention of waterborne diseases. They will form the basis of the public health service practical activity.

Scientific results: The results were the basis for the improvement of some legislative acts that regulate the management of drinking water quality, and serve as a support for consolidating and coordinating the intersectorial activities in the field of ensuring the security of drinking water and the prevention of water-related diseases. They were used to draw up three sanitary regulations on water and health issues.

LISTA ABREVIERILOR

ANSP	Agencia Națională pentru Sănătate Publică
As	arseniu
Ca	calciu
CaCO₃	carbonat de calciu
CBO₅	consumul biochimic de oxigen
CIM	Clasificarea Internațională a Maladiilor
Cl-	cloruri
CMA	Concentrația maximal admisibilă
CSP	Centrul de Sănătate Publică
Cu	cupru
E. coli	escherichia coli
Fe	fier
HCO₃	hidrocarbonați
HG	Hotărâre de Guvern
IÎ	interval de încredere
K	potasiu
Mg	magneziu
Mn	mangan
Na	sodiu
NH₄	amoniu
NO₂	nitriți
NO₃	nitrați
NTG	numărul total de germeni
OMS	Organizația Mondială a Sănătății
ONU	Organizația Națiunilor Unite
r	indicele de corelație liniară
RM	Republica Moldova
SO₄	sulfați
SUA	Statele Unite ale Americii
t	criteriul exactității
USMF	Universitatea de Medicină și Farmacie
WSP	Water Safety Plans
Zn	zinc

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța temei

Gestionarea calității apei privind promovarea și protejarea sănătății populației reprezintă strategia de bază a comunității mondiale, reflectată în *Water Quality and Health Strategy 2013-2020* a Organizației Mondiale a Sănătății [124]. În ultimii ani tot mai frecvent este recunoscut faptul că cei mai importanți factori de risc care condiționează morbiditatea, invaliditatea și mortalitatea sunt factorii de mediu [69; 104].

Asigurarea populației cu apă potabilă de calitate și în cantități suficiente este una din direcțiile prioritare în politica și acțiunile statului în domeniul sănătății publice, aflate sub impactul mediului, aceasta este unica măsură eficientă în profilaxia maladiilor condiționate de apă [33; 49; 62; 69; 76; 122].

În cazul când studiile din ultimele decenii au constatat că majoritatea surselor de apă subterană sunt compromise, alternativa de asigurare a populației cu apă potabilă sigură revine surselor de suprafață [69].

Apa prezintă un element indispensabil al vieții și activității omului, se consideră un important indicator al aprecierii gradului de civilizație și al posibilităților de dezvoltare a societății [33; 49; 56; 113].

Ca urmare, cercetările privind condițiile de viață ale populației, fie că este vorba de diagnoze ale calității vieții, în general, fie de analize ale standardului de viață, în special, pun o importanță deosebită pe rolul apei în viața localităților și a oamenilor [150]. În acest sens, relația „apă – calitatea vieții” este evidențiată, din punct de vedere socioeconomic, și prin intermediul unor indicatori, atât obiectivi, cât și subiectivi, pe primul plan aflându-se sănătatea populației [122; 144].

„Conform unui studiu în cadrul Programului Națiunilor Unite pentru Mediu, patru din cinci boli frecvente în țările în curs de dezvoltare sunt produse fie de apă poluată, fie de lipsa instalațiilor sanitare, iar bolile cauzate de apă produc în medie pe zi moartea a peste 25 000 de persoane în țările Lumii a Treia [69; 78].

Situația social-economică din Republica Moldova a agravat multe probleme igienice, care constau în poluarea chimică și biologică a elementelor mediului ambiant, s-a înrăutățit calitatea apei potabile, a aerului, starea solului și a unor produse alimentare [38].

Acțiunea izolată și complexă a acestor factori se manifestă prin sporirea nivelului morbidității populației și diminuarea condițiilor de trai [32].

Investigațiile igienice și epidemiologice, efectuate în ultimele decenii denotă că, în Republica Moldova factorul hidric devine tot mai pronunțat, având o influență semnificativă

asupra sănătății omului [38; 69].

Conform datelor din literatură, apa este un factor esențial pentru promovarea sănătății, iar cantitatea insuficientă și calitatea necorespunzătoare a apei pot induce efecte severe atât asupra sănătății populației cât și asupra dezvoltării țării [43; 122]. Această problemă reține atenția comunității internaționale, care o califică drept una din sarcinile cheie ale dezvoltării umane durabile [8].

În ultimii ani, OMS a promovat ideea elaborării criteriilor apei sigure (WSP) și îndestulării populației cu ea, ceea ce prezintă o abordare bazată pe calculul riscului pentru sănătatea publică, determinate de calitatea apei de la captarea ei din surse până la consumator [56; 124; 144].

Studiile anterioare au fost focusate asupra calității apei din sectorul rural. În așa mod a fost studiat impactul gradului de mineralizare a apei asupra stării de sănătate a populației mature [114]. În aceeași perioadă au fost încercări a studiului sănătății copiilor din localitățile rurale în dependență de unii indicatori ai calității apei [38]. Astfel, studiile efectuate au avut ca scop evaluarea indicatorilor calității apei influențați de factorii antropogeni.

Toate aceste investigații s-au referit la apa din sursele subterane: fântâni și sonde arteziene. În general datele existente în literatură practic nu se referă la problema morbidității populației în relație cu calitatea apei apeductelor alimentate din bazinele de suprafață. Cele câteva publicații sunt fragmentare, incomplete și se referă preponderent la conținutul unor microelemente sau grupe separate de indicatori ai calității apei. Nu a fost studiată calitatea apei în dinamică, starea de sănătate a populației în relație cu calitatea apei potabile, nu au fost elaborate măsuri profilactice complexe [69].

Lucrarea reflectă rezultatele studiului igienico-epidemiologic privind acțiunea factorului hidric asupra sănătății populației conform nivelului de risc cu elaborarea măsurilor necesare pentru ameliorarea condițiilor de aprovizionare cu apă sigură și diminuarea acțiunii nefavorabile a ei asupra sănătății populației.

Scopul lucrării: Determinarea impactului calității apei potabile asupra stării de sănătate a populației din localitățile riverane râului Prut și elaborarea măsurilor de prevenție.

Obiectivele lucrării:

1. Cercetarea și evaluarea în dinamica multianuală și sezonieră a indicilor calității apei din apeductele ce se alimentează din r. Prut, din sondele arteziene și sursele locale adiacente fluviului.
2. Efectuarea unui studiu epidemiologic retrospectiv a morbidității populației din localitățile riverane râului Prut.

3. Estimarea comparativă a formelor morbide la populația ce se alimentează în scop potabil cu apă din diferite surse riverane r. Prut, evaluarea chestionarelor.
4. Stabilirea relațiilor corelative dintre indicatorii calității apei potabile și unii indici ai stării de sănătate a populației privind riscurile determinate.
5. Determinarea direcției și măsurilor prioritare necesare pentru îmbunătățirea sistemului de aprovizionare cu apă și fortificarea stării de sănătate a populației.

Ipoteza cercetării presupune indici ai stării de sănătate mai favorabili la populația ce utilizează apă potabilă din apeductul alimentat din r. Prut comparativ cu cei ce utilizează apa din fântâni și din sonde arteziene.

Sinteza metodologiei de cercetare. La baza cercetării a stat realizarea unui studiu descriptiv, ecologic, în care metodologia realizată ne-a permis să utilizăm datele respective cu scop de a evalua interacțiunea „mediu – sănătate” și în special dintre calitatea apei din diferite surse de alimentare cu apă potabilă și morbiditatea populației din zona riverană r. Prut.

Lotul de studiu a fost constituit din 454 de persoane, care au fost supuse chestionării și au fost divizate în 3 loturi, conform sursei de apă utilizată în scopuri potabile (apeduct alimentat din râul Prut, apeduct din sonde arteziene și fântâni). Chestionarul a avut ca scop evaluarea particularităților aprovizionării cu apă a locuitorilor din localitățile riverane r. Prut și a indicatorilor stării lor de sănătate. În studiu s-au selectat 3 localități urbane din ecosistemul r. Prut, amplasate pe traseul fluviului: la intrare, la mijloc și la ieșirea râului din țară. Pentru compararea rezultatelor, localitățile s-au selectat în dependență de modul de aprovizionare cu apă potabilă: 2 localități (or. Cahul și Ungheni) – se alimentează centralizat cu apă potabilă din r. Prut și parțial din surse locale, or. Lipcani - se alimentează cu apă în scop potabil din sonde arteziene și fântâni de mină. În lotul de studiu a fost inclusă populația matură din localitățile menționate divizată în următoarele grupe de vârstă 20-40, 41-60, și peste 61 ani. Pentru a aprecia indicii stării de sănătate, s-a studiat morbiditatea retrospectivă (anii 2005-2018) a populației din zonele selectate și din localitățile cercetate după adresabilitate, de asemenea a fost analizată morbiditatea din chestionarul completat pe baza anamnezei respondentului și confirmat din Formularul nr. 025/e. Pentru a aprecia calitatea apei folosite în scop potabil s-au efectuat investigații sanitaro-chimice sezoniere de laborator și s-au analizat datele retrospective a rezultatelor investigațiilor de laborator din CSP teritoriale pentru perioada anilor 2005-2018.

Rezultatele obținute ne-au permis să analizăm corelația cu identificarea și stabilirea relației dintre fenomene, cu definirea ulterioară a concluziilor și a recomandărilor pentru protecția sănătății populației contra maladiilor condiționate de calitatea apei potabile.

Pentru analiza calității materialelor obținute s-au utilizat procedee și operații specifice computerizate. Procesarea datelor obținute s-a efectuat electronic, interpretarea statistică s-a bazat pe utilizarea programelor de calcul Microsoft Office Excel 2010 și pe metode statistice: descriptivă, analitică, corelațională.

Noutatea și originalitatea științifică. Rezultatele studiului actual aparține de o direcție nouă de cercetări a sănătății populației în relație cu factorii de mediu. Investigațiile igienice, sunt originale prin complexitatea sa, au permis în premieră a obține date despre dependența comparativă a morbidității populației de calitatea apei potabile din diferite surse (de suprafață și de profunzime). S-au evidențiat particularitățile zonale și sezoniere ale calității apei potabile din diferite surse de apă potabilă. S-au obținut date privind maladiile care direct sau indirect pot fi influențate de calitatea apei potabile cu evidențierea particularităților teritorial și spațial dependente. S-a cuantificat dependențele corelative dintre indicii calității apei și unii indici ai stării de sănătate a populației.

După realizarea studiului a fost posibilă argumentarea și elaborarea măsurilor de diminuare a acțiunii calității apei nefavorabile asupra sănătății populației.

Problema științifică soluționată în domeniul respectiv. În cercetarea actuală a fost soluționată problema științifică privind particularitățile stării de sănătate a locuitorilor din localitățile riverane r. Prut în funcție de calitatea apei potabile utilizată din diferite surse (apeduct alimentat din r. Prut, apeduct din sonde arteziene, fântâni). S-a constatat că pentru sănătatea populației este mai favorabilă apa potabilă din apeductul alimentat din r. Prut.

Importanța teoretică a cercetării. A fost realizat un studiu model care se încadrează în principiile noi ale medicinei mediului și suplinește domeniile respective științifice și didactice în problemele stării de sănătate a populației în funcție de calitatea apei potabile. Particularitățile evidențiate stau la baza cunoștințelor teoretice privind stările morbide cauzate de factorul hidric.

Valoarea aplicativă a lucrării. Rezultatele cercetărilor pot fi utilizate de serviciul practic pentru realizarea recomandărilor cu direcții și măsuri științifice argumentate îndreptate spre îmbunătățirea sistemului de aprovizionare cu apă de calitate în republică și diminuarea impactului ei asupra sănătății.

Rezultatele cercetării au fost implementate. Rezultatele obținute au stat la baza elaborării:

- Regulamentului cu privire la monitorizarea și evidența sistemică a stării apelor de suprafață și a apelor subterane, HG nr. 932 din 20.11.2013.
- Regulamentului cu privire la funcționarea sistemului Informațional al resurselor de apă din Republica Moldova, HG nr. 672 din 30.05.2016

- proiectului Regulamentului sanitar privind supravegherea și monitorizarea calității apei potabile, care este înaintat spre aprobare.

Aprobarea rezultatelor științifice.

Rezultatele cercetării științifice au fost comunicate, apreciate și aprobate la mai multe foruri științifice naționale și internaționale:

- Conferința științifică aniversară a cadrelor științifico-didactice, doctoranzilor, masteranzilor, rezidenților și studenților USMF „Nicolae Testemițeanu” (Chișinău, 2011);
- Научного совета, Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды (Москва. 2014);
- Day of the University of Medicine and Pharmacy of Târgu Mureș, Scientific session of university educational staff (Târgu Mureș, 2015);
- Conferința științifico-practică Națională cu participare internațională – Probleme actuale ale prevenirii și controlului bolilor netransmisibile (Chișinău, 2015);
- Conferința științifică aniversară a cadrelor științifico-didactice, doctoranzilor, masteranzilor, rezidenților și studenților USMF „Nicolae Testemițeanu” (Chișinău, 2015);
- Conferința științifică aniversară a cadrelor științifico-didactice, doctoranzilor, masteranzilor, rezidenților și studenților USMF „Nicolae Testemițeanu” (Chișinău, 2019);
- Congresul al VIII-lea al specialiștilor din domeniul sănătății publice și managementului sanitar din Republica Moldova cu participare internațională ”O singură Sănătate” (Chișinău, 2019);
- Международная научно-практическая конференция «Здоровье И Окружающая Среда» (Minsk, 2019);
- Conferința națională cu participare internațională „Un mediu sigur – Sănătate protejată” (Chișinău, 2020);
- 4th International New York Conference On Evolving Trends In Interdisciplinary Research & Practices (New York, 2021).

Teza a fost discutată și aprobată la ședința Disciplinei de igienă a Departamentului de Medicină Preventivă, USMF „Nicolae Testemițeanu” din 22.06.2021 (proces verbal nr.15) și la ședința Seminarului Științific de profil din 09.11.2021 (proces verbal nr.5).

Publicații la tema tezei. Rezultatele cercetării au fost publicate în 15 lucrări științifice (6 fără coautori), inclusiv 9 articole în reviste științifice recenzate naționale, 2 articole în culegeri peste hotare, 4 rezumate ale comunicărilor științifice (2 la foruri internaționale și 2 naționale).

Volumul și structura tezei. Teza este scrisă în limba română cu titlu de manuscris. Este expusă pe 115 pagini text de bază, tehnoredactate la calculator și conține: introducere, adnotarea în limba română, rusă și engleză, lista abrevierilor, 4 capitole cu rezultate proprii și discuții ale lor, concluzii și recomandări practice, bibliografie din 150 de titluri de referință, 4 anexe, declarația pe propria răspundere și CV-ul autorului. Materialul iconografic conține 19 tabele, 39 figuri.

În **„Introducere”** sunt redate: actualitatea și importanța lucrării, scopul și obiectivele studiului, se indică noutatea și originalitatea științifică, importanța teoretică și valoarea aplicativă a rezultatelor obținute.

Sinteza literaturii de specialitate la problema studiată este prezentată în **capitolul 1** „Caracteristica situației actuale a problemei sănătății populației din localitățile riverane fluviilor de apă utilizată în scopuri potabile”, deduce că, asigurarea populației cu apă potabilă de calitate și în cantități suficiente este una din direcțiile prioritare în politica și acțiunile statului în domeniul sănătății, aceasta fiind unica măsură eficientă în profilaxia maladiilor condiționate de apă. S-a cuantificat multiple riscuri pe care le determină utilizarea apei în cazurile neconformității calității ei, influența negativă posibilă asupra sănătății umane, fapt ce condiționează preocupări ample la nivel național și global. Publicațiile naționale și internaționale existente la problema în cauză argumentează necesitatea studiului, scopul și obiectivele abordate.

Capitolul 2 „Material și metode de cercetare” prezintă tipologia metodelor și etapele de realizare a cercetării științifice. Metodologia cercetării ne-a permis să utilizăm datele necesare cu scop de a evalua interacțiunea „mediu – sănătate” și anume calitatea apei din diferite surse de alimentare cu apă potabilă în raport cu morbiditatea populației din zona riverană a r. Prut.

A fost efectuat un studiu descriptiv, ecologic (de corelație), la baza căruia a stat un studiu integral retrospectiv pentru perioada anilor 2005 – 2018, în această perioadă a fost analizată calitatea apei din sursele de apă utilizată în scopuri potabile, morbiditatea generală a populației din Republica Moldova, morbiditatea populației din ecosistemul râului Prut și morbiditatea populației din localitățile selectate pentru studiu (or. Lipcani, or. Ungheni, or. Cahul) și un studiu selectiv, în care s-a analizat particularitățile aprovizionării populației cu apă potabilă din localitățile cercetate, analiza calității surselor de apă potabilă (apeduct alimentat r. Prut, apeduct din sonde arteziene și fântâni), analiza morbidității populației conform sursei de apă potabilă.

În **capitolul 3** „Caracteristica igienică a calității apei folosite în scop potabil din ecosistemul râului Prut” s-a efectuat o analiză retrospectivă și comparativă a calității apei din r. Prut, apa din apeductele alimentate din fluviu, sonde arteziene și surse locale (fântâni de mină). S-a constatat, că interferențele chimice ale apelor de suprafață determină atât calitatea apei furnizate centralizat din sursa menționată cât și calitatea apelor subterane din adiacență. De asemenea, pentru a aprecia calitatea apei folosite în scop potabil s-au efectuat investigații sanitaro-chimice sezoniere de laborator.

Deoarece starea de sănătate a populației reflectă expresiv calitatea și impactul factorilor de mediu, în **capitolul 4** „Caracteristica și evaluarea indicilor stării de sănătate a populației din ecosistemul râului Prut” am analizat morbiditatea generală a populației din Republica Moldova, morbiditatea din ecosistemul râului Prut și morbiditatea conform sursei de apă utilizate în scopuri potabile, cu evidențierea unor nosologii care direct sau indirect pot fi influențate de calitatea apei potabile, în funcție de vârstă și gender. De asemenea a fost efectuată corelația dintre unii indicatori ai calității apei potabile și nosologiile mai des întâlnite în loturile de cercetare. Luând în considerație aceste fenomene de „cauză – efect”, devine posibilă argumentarea și elaborarea măsurilor necesare pentru ameliorarea condițiilor de aprovizionare cu apă și diminuarea acțiunii nefavorabile a ei asupra sănătății populației.

Cuvinte-cheie: calitatea apei, râul Prut, apeduct alimentat râul Prut, apeduct alimentat sonde, fântâni, morbiditatea populației.

1. Caracteristica situației actuale a problemei sănătății populației din localitățile riverane fluviilor de apă utilizată în scopuri potabile

1.1. Caracteristica calității apei din sursele folosite în scop potabil din localitățile riverane fluviilor

Conform opiniilor multor savanți apa potabilă are o importanță fundamentală pentru fiziologia umană cu un impact direct asupra stării de sănătate a populației., [43; 56; 78; 113]. Ea prezintă cea mai importantă constituentă a organismului uman cu o pondere de 65%, fiind repartizată neuniform în organe și țesuturi. Astfel, creierul uman constituie 85% apă, mușchii 77%, iar oasele 33% respectiv [43; 105].

Apa este considerată ca un solvent excelent și o componentă critică în procesele vitale. Datorită disponibilității de minerale în apă, este esențială pentru întreținerea vieții pe pământ [43]. Însă grație activității fizice și antropice a omului calitatea apelor din sursele naturale se află într-un proces continuu de degradare, cu un impact direct asupra sănătății publice. Contaminarea apei cu diverse microorganisme patogene și compuși chimici toxici sunt principala cauză a bolilor hidrice [43; 49; 125; 130].

Potrivit datelor OMS, 80% din bolile existente, sunt consecința salubrității necorespunzătoare a localităților, poluării și contaminării apei potabile. Deci, asigurarea populației cu apă sigură este un fundament pentru prevenirea și controlul bolilor hidrice [43; 125].

Astăzi omenirea se confruntă cu multiple probleme referitoare la apă atât de ordin cantitativ, cât și calitativ [96; 115]. După datele OMS dar și altor autori [49; 122] cantitatea de apă dulce de pe pământ este limitată, iar calitatea acesteia este sub presiune constantă. Menținerea calității de apă dulce este importantă nu doar pentru alimentarea cu apă potabilă, dar și pentru producția de alimente, gătitul bucatelor, utilizarea apei de agrement.

Potrivit unor estimări recente [49; 78; 113], cantitatea de apă disponibilă în țările în curs de dezvoltare este în scădere bruscă, în timp ce calitatea acesteia se deteriorează din cauza urbanizării rapide, defrișării copacilor, degradării terenurilor. Aproximativ 17 % din populația Terrei utilizează apa din surse nesigure, 32% consumă apa din surse sigure, iar 51% utilizează apa din sistemul centralizat [124].

Principalele resurse de apă din România care sunt utilizate în scopuri potabile sunt apele de suprafață ce constituie circa 65,3%, apele de profunzime – 31,9%, alte surse – 3%. Doar 63% populație din țară au acces la apă de calitate, dintre care 91% în mediul urban și doar 16% în mediul rural, spre deosebire de țările europene unde accesul la apă sigură este egal cu 100% sau

foarte aproape de această pondere [30]. În Ucraina circa 75,6% din populație au acces la apă potabilă din surse centralizate, dintre care 86,4% utilizează apa în scopuri potabile din sursele de suprafață, iar 13,6% din surse subterane [72]. Principala sursă de apă potabilă în Vestul și Estul Europei sunt apele subterane. Astfel, încât în Italia, Islanda, Austria, Danemarca, Lituania, circa 90% din populație este asigurată din sursele de apă subterane, în timp ce populația din Franța, Suedia, Finlanda circa 50%, Olanda, Germania 50-70%, Marea Britanie 30-35%, Norvegia 15% [24].

Conform datelor Biroului Național de statistică, în Republica Moldova, în anul 2018, circa 60,6% din populația țării au beneficiat de servicii de alimentare centralizată cu apă. Cea mai mare pondere a populației deservite de sistemele de alimentare cu apă se înregistrează în mun. Chișinău (88,1%) și UTA Găgăuzia (78,4%) urmată de regiunea Sud – 64,4%, Centru – 49,7% și Nord – 43,9%. De regulă în mod centralizat este aprovizionată cu apă mai des populația urbană. În condițiile rurale la sistemul centralizat sunt conectate 44,6% (721 localități) din localități, restul populației utilizează în scopuri potabile apa din fântâni [6].

Majoritatea țărilor din lume se confruntă cu problema deficitului de apă cauzată de limitarea resurselor de apă, ceea ce coincide cu creșterea numărului de populație [115]. Astfel, asigurarea populației cu apă potabilă devine din ce în ce mai mult una dintre problemele globale ale omenirii [115; 125]. Ritmul îngrijorător de epuizare a surselor de apă constituie o problemă de analiză și reflecție la scară mondială [133].

După datele Organizației Națiunilor Unite, doar 1% din apa Terrei este reprezentată de apele dulci (râuri, lacuri, apele subterane) [78]. Gradul dependenței umane de apă și deficitul acesteia (0,002% din apă totală), menționează *Yousaf et al.* [127], deduce o măsură prioritară în această direcție - conservarea apei.

OMS definește poluarea apei: „modificarea compoziției sau stării apelor unei surse survenite ca urmare a activității omului, astfel, încât apele devin mai puțin adecvate tuturor sau numai unora dintre utilizările pe care le pot căpăta în stare naturală” [124]. Deși, apa este un drept fundamental al omului, circa 1,8 miliarde (sau 28% populație) din populația Terrei sunt privați de apă sigură [13].

Conștientizarea crizei rezervelor de apă potabilă, a condus la elaborarea unor strategii de gospodărire durabilă: Directiva Cadru pentru Apă a Parlamentului și Consiliului European, care presupune gestionarea cantitativa și calitativa a apelor, având ca scop atingerea “stării bune” a apelor până în anul 2015 [32; 55].

Există mai multe tipuri de poluare a apei: biologică, fizică, chimică. *Ibeneme S.I. et al.* *Kumar K.S. et al.*, *Басюк А.Е. et al.*, [49; 56; 135] consideră că poluarea surselor de apă are loc

prin scurgerile de la bazinele hidrografice, de pe teritoriile agricole și prin atmosferă, iar *Gyamfi E.T. et al., Seth R. et al.* [43; 105] susțin că activitățile umane sunt cauza principală a poluării apelor de suprafață, inclusiv prin deșeurile industriale, care poluează apa cu diverse metale grele, toxine organice, uleiuri. *Kumatoschi Lkr. et al, Mohiuddin, K. et al.* [57; 77] consideră că principalii poluanți ai unui râu sunt: deșeurile industriale, canalizarea municipală, produsele utilizate în agricultură și apele pluviale.

Factorii poluanți ai apelor subterane sunt în general aceiași care intervin și în cazul apelor de suprafață [22; 105]. De obicei apele sunt poluate natural sau artificial prin contaminarea chimică sau microbiologică [96]. În acest sens *Parihar S.S. et al.* [84] consideră că apele subterane se poluează de la deșeurile industriale, apele menajere, terenurile cu deșeuri solide. În studiile prezentate de *Iordăchescu C. et al.* [51], principalii poluanți ai apelor subterane sunt desemnați de deșeuri, traficul, poligoanele și substanțele chimice utilizate în agricultură. În apele subterane din zona investigată au fost depistate concentrații crescute de mercur, azotați, nichel, dar și elemente stronțiu, lantan, vanadiu, titan prezența cărora nu trebuie să fie în apa potabilă.

Regimul natural al apelor subterane a suferit, în timp, o serie de schimbări cantitative și calitative [22; 56].

Conform datelor lui *Chidya et al.*, [20], *Nikanorov A.M. et al.* [80], compoziția chimică a apelor naturale este determinată în funcție de principalii ioni: anioni (Cl^- , SO_4^- , HCO_3^- , CO_3^{2-}) și cationi (Ca^+ , Na^+ , Mg^{2+} , K), de gaze dizolvate, substanțe biogene, substanțe organice, microelemente și poluanți. Toate substanțele conținute în apă îi oferă următoarele proprietăți: salinitate, alcalinitate, duritate, aciditate și corozivitate [49].

Principala sursă de aprovizionare a populației cu apă potabilă este râul [49]. Suprafața totală a râurilor de pe glob constituie 0,30 – 0,56%. Dar, trebuie să ținem cont de faptul că, calitatea apelor depinde de mai mulți factori naturali, dar și antropici, care influențează direct sau indirect apa de suprafață și cea subterană [51]. Dintre procesele hidrogeochimice ce răspund de compoziția chimică a apelor de suprafață mai importantă este interacțiunea apă – rocă, decât procesele de evaporare și precipitațiile [92].

Procesul de evaluare a apelor de suprafață din punct de vedere calitativ este complex și depinde de o serie de criterii, metode și procedee ce variază de la o țară la alta, impunându-i astfel un caracter relativ [49; 56]. Spre exemplu, un sistem foarte complex de alimentare cu apă are China, care se bazează pe mai multe râuri și lacuri. Pe măsură ce populația crește și țara se dezvoltă economic, calitatea apei este foarte afectată de procesele antropice [120]. În special, în China s-a evaluat calitatea râului Wei și s-a determinat că, din 25 de probe recoltate 23 de probe

se încadrează în clasa V- cea (extrem de poluată), celelalte probe fiind atribuite clasei a IV - a (poluată) [128].

Studiile efectuate în Ucraina denotă că, 92,9% din sursele de apă potabilă sunt locale. Din 43 de indicatori analizați, apa din surse nu corespundea la numărul total de coliformi, NTG, colifagi, miros, gust, culoare, turbiditate, duritatea totală, amoniac, nitrați, cloruri, magneziu, siliciu [139]. Cauza principală a contaminării surselor de apă potabilă este lipsa zonelor de protecție sanitară [138].

Pranavam T.S. et al. [92] după ce au studiat calitatea apei din râu și a surselor subterane a constatat că, calitatea apelor subterane foarte mult depinde de calitatea apei râului. Astfel, s-a stabilit că apele subterane nu corespund la următorii parametri fizico-chimici: conductivitatea electrică, reziduu sec, cloruri, duritate și salinitate.

Republica Moldova are 2 surse de ape de suprafață utilizate în scop potabil: râul Nistru, fiind cea mai importantă sursă de aprovizionare cu apă căroră le revine circa 35% din apa consumată [38; 73; 74]. Râurile se clasifică în 5 clase conform calității apei: foarte bună, bună, poluată moderat, poluată și foarte poluată. După indicele de poluare apa r. Prut în anul 2020, circa 66% din probe investigate la parametri chimici se încadrează în clasa I-II (comparativ cu anul 2019 – 36% din probe), iar 20% din probe investigate se încadrează în clasa IV-V de calitate (comparativ cu anul 2019 – 45%). Turbiditatea și parametrii regimului de oxigen au fost indicatorii ce au calificat calitatea apei din r. Prut ca poluată și foarte poluată, indicatori care de obicei sunt influențați de condițiile hidrometeorologice. Deci, observăm o îmbunătățire a calității apei din r. Prut la parametri chimici, ceea ce nu putem spune în cazul parametrilor microbiologici, unde se înregistrează o sporire în cazul probelor investigate ce se încadrează în clasa I – II de la 51% din probe investigate în a. 2019 până la 83% în a. 2020 și o diminuare a probelor ce atribuie calitatea apei din râu la clasa IV – V de la 26% în a. 2019 până la 6% - 2020 [6].

În Republica Moldova circa 65% din populație folosește apele subterane, care sunt sursa principală de asigurare cu apă potabilă și din care fac parte sondele arteziene și fântânile. S-a estimat o creștere a probelor de apă neconforme normelor sanitare la indicii sanitaro – chimici din sondele arteziene, astfel încât în anul 2019 ele constituind 65,9% din probe, iar în 2020 – 71%. La indicii microbiologici situația e inversă, adică se atestă o îmbunătățire a calității apei, de exemplu în anul 2020 conținutul *E. Coli* în apă s-a depistat în 5 % din surse (2019 – 11,0%), enterococii intestinali - 6,7 %, (2019 -7,3%). Calitatea apei din fântâni continuă să prezinte neconformități majore, astfel, încât în a. 2020 – 74% (2019 – 72,5%) din probe au fost

neconforme la parametrii chimici, iar 55% din probe au fost neconforme la parametrii microbiologici (2019 – 56,5) [6].

După cum observăm din cele expuse mai sus parametrii de calitate a apei potabile pot fi divizați în 2 categorii: fizico-chimici și microbiologici [30].

Un indicator relevant al apei este pH-ul, care prezintă concentrarea ionilor de hidrogen și variază de la 0 la 14. În general, apa cu o valoare a pH-ului egală cu 7 se considera neutră, < 7 - acidă, > 7 – alcalină [78]. Valoarea pH în apă este afectată de reacția dioxidului de carbon, de prezența substanțelor organice și anorganice în apă [43; 84], de gaze dizolvate, de deșeurile industriale [125]. Orșice modificare a pH-ului apei are acțiune asupra celorlalți parametri fizico – chimici [43; 125]. Valoarea normală a pH-ului stabilită de către OMS pentru apa potabilă este de 6,5-8,5 [122].

Valoarea pH-ului în sursele de apă depinde de roca cu care apa intră în contact În regiunile cu un sol calcaros apele subterane sunt mai alcaline [30]. De asemenea depinde și de fluctuațiile temperaturii apei, cu cât temperatura apei crește cu atât pH-ul apei scade și invers cu cât temperatura apei scade cu atât pH-ul apei crește. Activitățile antropice la fel influențează asupra pH-ului apei [94].

În România, valoarea pH-ului în apa din râuri este în limitele 7,05-8,5 [23; 50; 58; 99], în apele subterane valoarea pH-ului este în limitele de 7,02 – 7,7, valoarea medie minimă fiind egală cu 6,5 și valoarea medie maximă cu 7,73 [28; 88; 94], iar pH-ul apei din apa din apeduct este egală cu 7,01 – 7,6 [30]. În Ucraina pH-ul apelor subterane variază în limitele de 6,2 – 8,65 [146; 150], iar în apele de suprafață - 8,0 – 8,2 [145]. În Europa, valoarea pH-lui este în limitele de 6,2 – 8,0 în apele de suprafață și 6,5 – 8,6 în apele subterane din Slovacia [103], în Polonia pH-ul apelor de suprafață este alcalin și anume 6,81 – 9,19 [12], în Italia pH-ul apelor subterane variază în limitele 6,17 – 8,70 [100], iar în Islanda, pH-ul apei subterane și de suprafață este în limitele 6,34 – 9,8 [41]. În Asia, în apele de suprafață valoarea pH-ului este în limitele 6,6 – 7,8 [43; 113]. În diferite regiuni, apele subterane prezintă valori de la acide 5,2 – 6,0 [49] până la alcaline 7,5 – 8,7 [33; 68; 78; 105], iar valoarea pH-ului din apa din apeduct alimentat din râu s-a estimat în limitele 6,8-8,2 [113]. În Republica Moldova pH-ul apelor de suprafață și cele subterane nu depășesc valorile maxime și minime admise 6,5 – 8,5 [37; 38].

Un parametru important și un indicator general de calitate în ansamblu a apei este reziduu sec, ce reprezintă totalitatea substanțelor dizolvate în apă, în marea majoritate acestea fiind de natură minerală (calciu, magneziu, natriu, sodiu, bicarbonați, cloruri, sulfati), dar și organică [113; 122; 125], provenind din surse naturale, canalizare, scurgeri și deșeurile industriale [78; 122]. Conform datelor OMS [122], reziduul sec nu are influență asupra sănătății populației și din

această cauză nu este stabilită o concentrație maximal admisă, dar apa potabilă cu o concentrație a reziduului sec de până la 600 mg/l se consideră, că are un gust bun, iar cu o concentrație mai mare de 1000 mg/l – cu un gust neplăcut. Se consideră că apa cu o concentrație a reziduului sec mai mare de 500 mg/l este mai vulnerabilă pentru organism [94].

În apele de suprafață și în cele subterane conținutul reziduului sec variază în dependență de zona geologică și depinde de diferența de solubilitate a sărurilor minerale [122]. Spre exemplu, în peninsula Kerci, reziduul sec în apele subterane variază în limitele 221,5 – 7158,4 mg/l, ceea ce depășește CMA de până la 12,2 ori, cauza fiind particularitățile geologice a regiunii și anume prezența formațiunilor calcaroase [141]. În sursele de apă de suprafață nivelul reziduului sec s-a înregistrat atât în limitele admise [108], dar și cu depășirea CMA de până la 7 ori [81; 145]. În general, în Ucraina, conținutul reziduului sec nu corespunde în 1,4% probe din sursele de apă centralizată, 4,8% din sondele arteziene și 20,2% din fântâni [72]. Conținutul reziduului fix din apa din fântâni din România a variat în limitele 233,9 – 932,6 mg/l [94]. În Europa, în Italia, media concentrației reziduului sec în apele subterane constituie 680,4 mg/l, variind în limitele 321,3 – 1229,4 [98], în Polonia în apele de suprafață acest indicator a variat în limitele de 42,2 – 251,3 mg/l [12], iar în Slovacia - 98,6 – 544,3 mg/l [103]. În unele regiuni din Asia, conținutul de reziduu sec din apele subterane a variat în limitele 171-2662 mg/l, cauza fiind activitățile umane, deșeurilor industriale, centralele termice [113], iar concentrația medie din apeductul alimentat din râu este egal cu $251,6 \pm 66,6$ mg/l, [33; 78; 84; 125]. Valori mari ale reziduului fix a fost depistate în apa din apeductul din Rusia, cu o concentrație de 1380 mg/l (CMA, fiind 1000 mg/l) [149].

În Republica Moldova, concentrația reziduului fix din apa din fântâni este mai mare în zona de sud și anume în raioanele Ceadâr-Lunga, Taraclia, Comrat ($2272,0-3341,7$ mg/dm³) [35], comparativ cu zona de centru ($1582,2-1862,2$ mg/dm³) [73; 74].

În Directiva 98/83/EC privind apa potabilă nu este reglementată concentrația durității din apa potabilă, dar la nivel național 12 țări din statele membre UE au stabilit prin lege CMA a durității din apa potabilă, 7 țări au elaborat ghiduri, iar majoritatea au publicat informații educaționale. Din cele 12 țări, 11 țări au stabilit fie valoarea maximă, fie cea minimă a durității apei potabile, de exemplu 6 țări au stabilit valoarea minimă de 0,6 – 1,5 mmol/l (Belgia, Ungaria, Italia, Olanda), iar maxima 3,5 – 6,25 mmol/l, o țară doar minima de 0,9 mmol/l, iar alta doar maxima de 6 mmol/l [32; 55].

Duritatea apei este exprimată în mmol/l sau în °G (grade Germane), unde $1^{\circ}\text{G}=0,178$ mmol/l, în acest sens putem clasifica apa în apă moale ($<1,5$ mmol/l sau 8°G), apă cu o duritate medie ($1,5 - 2,5$ mmol/l sau $8 - 14^{\circ}\text{G}$) și apă dură ($> 2,5$ mmol/l sau 14°G) [3]. O altă

clasificare și unitate de măsură este menționată de *Chidya et al.* [20] și anume: moale (0-75 mg/l CaCO_3), moderat dură (75-150 mg/l CaCO_3), dură (150-300 mg/l CaCO_3) și foarte dură (> 300 mg/l CaCO_3).

În Ucraina, circa 9,6% de probe de apă potabilă din sursele centralizate nu corespund normativelor durității, 26% din sonde și 67,9% - fântâni [72; 141]. Duritatea apelor de suprafață variază în limitele 3,8 – 4,3 mg-equiv./l [145], iar în apele subterane este de 2,5 – 10,4 mmol/l, CMA fiind, > 10 mg-equiv./l (DSan-Pin 2.2.4 – 171 – 10) [140; 142; 146]. În România este stabilită concentrația minimă a durității din apa potabilă și anume de 5 °G, dar ea a variat în apele subterane de la 7,45 până la 9,92 (sau 1,32 – 1,77 mmol/l) [31], în râuri de la 1,12 până la 6,49 °G [50; 58], iar în apeducte 2,04 – 9,65 °G [30]. În Islanda, duritatea apelor subterane variază în limitele 0,29 – 9,7°G (media fiind – 1,14) [41]. În Pakistan, India nivelul durității apelor subterane s-a estimat între 190-330 mg/l iar în fântânile adiacente râurilor a variat între 260 – 615 mg/l [67; 115]. În Rusia, regiunea Haciasia, apa din apeduct se caracterizează printr-o duritate înaltă și fiind în limitele de 8,2 – 8,7 mg-equiv./dm³ (CMA, fiind 7 mg-equiv./dm³) iar în apa din fântâni din aceeași regiune, valoarea minimă a durității totale în perioada de primăvară a fost de 3,38 mg-equiv./dm³, iar cea maximă 7,17 mg-equiv./dm³, respectiv, iar în perioada de vară valoarea minimă a fost egală cu 3,36 mg-equiv./dm³, iar cea maximă – cu 8,30 mg-equiv./dm³ [133].

În Republica Moldova, deseori se întâlnesc ape dure și foarte dure, astfel încât în zona centrală a republicii duritatea apei este mai mică (r-nul Anenii-Noi și Călărași 10,2-17,7 mmol/dm³ și 13,0-20,0 mmol/dm³, respectiv, comparativ cu zona de sud, unde duritatea apei variază între 7,62-21,9 mmol/dm³ în r-nul Ceadâr-Lunga și 13,4-25,4 mmol/dm³ în r-nul Taraclia [35; 36; 73].

Duritatea apei depinde de anioni, cum ar fi, hidrocarbonați, sulfati, cloruri și cationi, cum ar fi calciu, magneziu [33; 43; 49; 78; 113; 125; 133]. Raportul dintre aceste elemente definește proprietățile principale ale apei: alcalinitatea, duritatea și salinitatea [122]. În dependență de care elemente predomină în apă se diferențiază tipurile de apă: de exemplu, în sud-estul Tunisiei, predomină două tipuri de apă: primul este Ca-Na-SO₄-Cl, situat în sud-vest și al doilea tip este Na-Ca-Cl-SO₄, situat în partea de est [108]. În Italia apele subterane sunt de tip Mg – HCO₃ spre Mg – SO₄, mineralizarea fiind în creștere [100]. Apele naturale din Republica Moldova se referă în mare măsură la tipul de ape hidrocarbonat-calciu, hidrocarbonat-sulfat-calciu și hidrocarbonat-sodiu [35]. Ele se caracterizează printr-un nivel înalt de mineralizare.

Preponderent calciul și magneziul formează duritatea apei. Magneziul este al 8-lea cel mai abundent element de pe scoarța terestră și un constituent natural al apei. Acesta este un

element esențial pentru buna funcționare a organismelor vii și se găsește în minerale, cum ar fi dolomită, magnezit [78]. Conform Directivei 98/83/EC privind apa potabilă 10 țări membre UE au stabilit nivelul maxim al concentrației de calciu și magneziu, în 4 țări limita superioară a conținutului de calciu în apă este 100 – 270 mg/l, iar în 6 țări limita superioară pentru magneziu este 30 – 125 mg/l [32].

În România, concentrația de Mg în apele de suprafață variază în limitele 5,09 – 5,23 mg/l [23], în Ucraina concentrația Ca în apele subterane este în limitele de 47,7 – 55,5 mg/l [145], în sonde arteziene Ca a fost în limitele de 1,8 – 5,2 mol/l (conform SanPin 2.2.4 – 171 – 10, CMA 1,25 – 3,74 mol/l), iar Mg-ul 0,7 – 1,7 mol/l (conform SanPin 2.2.4 – 171 – 10, CMA 0,82 – 4,11 mol/l) [142]. Dacă comparăm probele neconforme a concentrației de Mg în sursele de apă potabilă din Ucraina, observăm, că circa 65% din probele de apă din sondele arteziene, nu corespund 38,6% din fântâni și 36,4% din apeductul alimentat din râuri [72]. În Islanda conținutul de Ca în apele subterane variază 1,27 – 52,8 mg/l (media fiind egală cu 5,50 mg/l), iar a magneziului - 0,09 – 25,2 (media 1,67 mg/l) [41]. În Italia, conținutul de Ca variază în apele subterane în limitele de 19,4 – 138,5 mg/l (media - 83,1 mg/l), iar Mg în limitele 3,1 – 35,1 mg/l (media 18,4 mg/l) [98]. Savanții din Slovacia au stabilit că, în apele subterane conținutul sumei de Ca+Mg este în limitele de 0,9 – 5,2 mmol/l (CMA, fiind 1,1 – 5, 0 mmol/l) [89]. După *Cotruvo J. et al.* [24] în sursele de apă (fântâni și sonde) din Asia, conținutul de Ca variază între 2-80 mg/l, iar de Mg este mai mic de 20 mg/l, în Australia duritatea apei variază de la foarte moale la foarte dură, astfel încât concentrația de Ca variază între 13,3-216 mg/l. Același autor informează că, în Africa concentrația de Ca s-a estimat între 2-60,8 mg/l în apele de suprafață, iar în cele subterane - între 3-52 mg/l, valoarea conținutului de Ca în sursele de apă din America este egală cu 9-60 mg/l, în timp ce Mg constituind 5-29 mg/l. În Canada sursele de apă frecvent depășesc 200 mg/l, în cazul surselor de apă subterane, variind între 5-165 mg/l [43]. În apele subterane din Rusia, concentrația calciului a fost egală cu 74,0 mg/l (CMA 30-40 mg/l), iar cea a magneziului 86,3 mg/l (CMA 20-85 mg/l) [149]. Observăm că, conținutul de Ca și Mg variază mult în funcție de sursa de apă și de condițiile geografice din diferite țări.

În Republica Moldova atât în sursele de apă de suprafață, cât și în cele subterane, în probele de apă prevalează cationul de Ca comparativ cu cationul de Mg. Concentrații mai mare se atestă în apa din fântâni (Ca – 98,5mg/l, Mg – 75,9 mg/l), iar mai mici în apa din apeductele alimentate din apele de suprafață (Ca – 58,1 mg/l, Mg – 28,6 mg/l) [73; 74].

În conformitate cu standardele OMS limita admisă de magneziu în apă trebuie să fie egală cu 150 mg/l, iar cea de calciu – cu 75 mg/l, natriu – 200 mg/l, kaliu – 12 mg/l [122].

O combinație importantă pentru organismul uman o are sodiul și potasiul. Investigație a conținutului lor s-a realizat în mai multe țări. De exemplu, în Ucraina, $\Sigma\text{Na}+\text{K}$ în apa din sondele arteziene este în limitele 1,8 – 13,5 mg/l (conform SanPin 2.2.4 – 171 – 10, CMA fiind 1,25 – 3,70 mg/l) [142]. În apele subterane din Italia, concentrația de Na este în limitele de 43,9 – 175,5 mg/l (media fiind egală cu 77,8 mg/l), iar hidrocarbonații s-au înregistrat în limitele de 99,4 – 804,2 mg/l (media - 326,7 mg/l) [98]. După *Mohsin M. et al.* [78] concentrația de natriu în apele subterane din Pakistan variază de la 28-140 mg/l, iar cele de kaliu au variat între 3,2-7,9 mg/l. Date similare menționează și autorul *Fadaei A. et al.* [33], conform căruia în India conținutul natriului este în limitele de 10,7-50,9 mg/l, de kaliul - 1,6-7,9 mg/l, ceea ce este sub CMA. Apele subterane din Islanda au următoarea componență chimică: Na - 13,68-3656 mg/l, K - 2,66 - 583 mg/l, [41]. În sudul Asiei, în probele de apă din apa din apeduct (subterane și cele de suprafață) hidrocarbonații au fost anionii dominanți cu o concentrație care a variat între 68,274-121,9 mg/l, Na - 32-253, K - 2-15,9 mg/l, Ca - 14,4-43,2 mg/l, Mg - 0-5,44 mg/l [52].

În Republica Moldova, cantitatea sumară a cationilor de Na+K în apa potabilă depinde de sursa de aprovizionare, în special cele mai mari concentrații se înregistrează în sursele de apă subterană media fiind egală cu 222,6 mg/l, iar cele mai mici în apeductele din sursele de suprafață, concentrația medie constituind 100,8 mg/l [74]. Cele mai mari valori a cationilor de Na au fost înregistrate în partea de nord a republicii (Sângerei, Drochia, Fălești, Râșcani), ce au variat în limitele 413,3 – 509,4 mg/l și în partea de sud (Comrat, Taraclia, Ceadâr-Lunga) unde au variat în limitele 456,8 – 535 mg/l [37; 38]. Concentrația hidrocarbo-naților în sursele de apă prezintă aceeași legitate ca și în cazul cantității sumare a cationilor de Na+K. Astfel, cele mai mari valori s-au înregistrat în apele subterane atingând nivelul de până la 500 mg/l, iar cele mai mici în apeductele alimentate din apele de suprafață - până la 200 mg/l [73; 74].

Pentru organismul uman o deosebită importanță au sulfatii din apa potabilă. Sulfatii derivă de obicei din dizolvarea sărurilor acidului sulfuric, care abundent se găsește în toate sursele de apă [33; 105; 133]. Concentrațiile mari de sulfati se pot datora oxidării piritei și scurgerilor din mine [78]. Unii autori afirmă că conținutul sulfatilor din apa potabilă suferă modificări din cauza schimbărilor climaterice de sezon și, de obicei, corelează cu schimbările mineralizării apei [78; 105]. Factorul principal în stabilirea regimului sulfatilor în apele subterane este schimbarea raportului între scurgerile de apă de suprafață cu cele subterane, dar și de procesele de oxido-reducere, de starea biologică a apelor și a activităților umane [133]. OMS a stabilit CMA a sulfatilor de 250 mg/l în apa potabilă [122].

În România, conținutul sulfatilor în apele subterane sunt în limitele de 30,2 – 167 mg/l [23], iar în apele de suprafață variază în limitele de 18,1 – 61,1 mg/l [50]. Nivelul sulfatilor în

sursele de apă din Ucraina variază și depind de zona geologică, circa 3% din apele subterane depășesc de până la 3,7 ori CMA (250 mg/l), fiind în limitele de 24,7 - 1830,3 mg/l [141; 142; 145], spre exemplu conținutul sulfatilor în fântâni toamna este în limitele de 414,2 – 670,5 mg/l, iar primăvara de 382,5 mg/l [150]. În sursele de apă de suprafață nivelul sulfatilor depășesc uneori de până la 1,72 ori CMA [81; 108]. Conținutul sulfatilor în apele subterane din Italia este în medie egal cu 73,7 mg/l, variind în limitele 5,1 – 156,2 mg/l [98], iar în Islanda nivelul minim fiind egal cu 0,72 mg/l, iar cel maxim – 42,3 mg/l (CMA 500mg/l) [41].

După Бодяковская E. A. et al. [133], practic toate apele naturale conțin ioni de sulfati.

Apa cu un conținut de sulfati mai mare de 500 mg/l poate fi periculoasă pentru sănătatea populației. Astfel, în apa din fântânile din regiunea Jlobinsk, în perioada de primăvară s-a înregistrat valoarea minimă de 28 mg/l, iar valoarea maximă 93 mg/l, iar în perioada de vară valoarea minimă a fost 27 mg/l, iar cea maximă de 449 mg/l.

În Republica Moldova conținutul sulfatilor în apele freatice a oscilat în limitele 500-800 mg/l (CMA 250 mg/l), constituind în raioanele Criuleni - 424,64mg/l, Călărași - 338,39 mg/l, Vulcănești - 342,42 mg/l, Ceadâr-Lunga - 344,43mg/l, Sângerei - 484,60 mg/l [117].

Dintre anionii anorganici în apă, are o importanță deosebită clorul, în special pentru activitatea metabolismului și alte procese fiziologice [78]. După Fadaei A. et al. [33], Mohsin M. et al. [78], Tambekar P. et al., [113], clorurile sunt obținute din dizolvarea sărurilor acidului clorhidric, care nimeresc în apă prin deșeurile industriale, canalizare. Autorii susțin că adesea apele subterane au o concentrație mai mare de cloruri, decât cele de suprafață. În apa potabilă, gustul sărat este produs de concentrațiile mari de clor [43;125]. OMS a stabilit CMA a clorurilor de 250 mg/l, iar gama de toleranță a fost stabilită la 200-1000 mg/l [124].

În România, în râuri nivelul de cloruri este în limitele de 1,8 – 8,51 mg/l [50; 58], în Ucraina în limitele de 32,2 – 116 mg/l (CMA 250 mg/l) [103], iar în sursele de apă subterane se înregistrează valori atât mici 7 – 47,4 mg/l [141; 142], cât și valori ce depășesc CMA de până la 25,7 ori (18,3 – 9000 mg/l) [141]. În Italia, conținutul de cloruri în apele subterane este în medie egală cu 65,7 mg/l (20 – 180,9 mg/l) [98], în Slovacia în apele de suprafață < 2012 mg/l, iar în apele subterane < 28 mg/l (CMA 200 mg/l) [103]. Concentrații exagerate de cloruri au fost înregistrate în Asia, astfel, încât, în India ele au variat între 122,2 – 1465,7 mg/l [29], de asemenea în apele subterane în Africa, cu valori cuprinse între 8,61 – 4340,9 mg/l [53].

Cercetătorii din SUA au studiat particularitățile compoziției chimice a apelor subterane, a concentrației în apă de NO_3^- , SO_4^{2-} , Cl și reziduu fix, au evidențiat concentrații mari de NO_3^- în apa de tip Ca-HCO_3 și Ca-Mg-HCO_3 , iar concentrații sporite de SO_4^{2-} , Cl și de reziduu fix au depistat în apele de tip Ca-Cl , Na-Cl și de tip mixt $\text{Ca(Mg) - SO}_4^{2-}(\text{Cl})$ [17].

Concentrații mici de cloruri în apa din sondele arteziene s-au înregistrat în Lesosibirsk (Rusia) cu o valoare minimă de 3,1 mg/l în anul 2009 și cea maximă de 4,5 mg/l în anul 2011, CMA fiind conform standardelor rusești 350 mg/l [131], iar conform datelor *Бодяковская Е. А. et al.* [133], în apa din fântânile din regiunea Jlobinsk, concentrația clorurilor în perioada de primăvara au variat de la 23 mg/l până la 160 mg/l, iar în perioada de vară de la 30 mg/l până la 330 mg/l, cauza fiind utilizarea în agricultură a îngrășămintelor.

În Republica Moldova, concentrația clorurilor în apele subterane variază între 350-700 mg/l (CMA 250 mg/l) [35; 36; 73; 74].

Calitatea apei depinde în mare măsură de poluanții organici, în special de conținutul de substanțe azotoase. Azotul în ultimele 2 decenii a fost unul dintre primii 3 contaminați ai surselor de apă potabilă [86]. Principalele surse de azot a apelor subterane și de suprafață sunt: stațiile de epurare [86], deșeurile animale [111], îngrășăminte agricole [87].

După *Popescu L.V.* [89], amoniacul reprezintă prima etapă de degradare bacteriană a apei, prezența lui în sursele de apă de suprafață și cele subterane are origine din poluarea cu substanțe organice cu conținut de azot, sau apele de mare profunzime pot conține uneori amoniac care provine din sol în urma proceselor de reducere a nitraților în absența oxigenului.

În apa de rețea din România, concentrația de amoniac a fost găsită în valori cuprinse între 0,002 – 0,59 mg/l [96], în apa din râu în limitele 0,01 – 0,06 mg/l [50], în Ucraina circa 7% din apele subterane nu corespund concentrației de amoniac [141], în sondele arteziene este în limitele 0,37 – 1,41 mg/l [142], în apa din râu de obicei este în limitele 0,04 – 1,12 mg/l [108; 140], dar au fost înregistrate și depășiri de circa 50 ori [81], în fântâni concentrația maximă a fost toamna – 1,32 mg/l și primăvara - > 2 mg/l [150]. În Europa, în special în Polonia, în apa din râu s-a înregistrat conținutul de amoniac în limitele 0,0001 – 0,63 mg/l [12], în Islanda în apele subterane – în limitele 0,01 – 0,12 mg/l (media fiind <0,03 mg/l) [41]. În Italia în apa din fântâni a fost depistată 694 μg/l [97]. După *Волошин Р.И.*, [136], în Rusia, pe parcursul anilor 2006-2009, concentrația amoniacului în apa din apeduct depășea de 5 ori CMA în 2 orașe, iar până la 2 ori - în 3 orașe.

În Republica Moldova, CMA a amoniacului este de 0,5 mg/l, concentrații ce depășesc această valoare s-a înregistrat în raioanele Anenii Noi, Telenеști, Basarabeasca, Briceni, Râșcani și au fost până la 3,4 mg/l [38].

Nitrații se găsesc în mod natural în mediu, fiind un nutrient important al plantelor, nitriții sunt în concentrații nesemnificative, deoarece nitrații sunt cea mai stabilă stare de oxidare [122]. Nitrații și nitriții indică poluarea organică a surselor de apă potabilă. Concentrația recomandată de către OMS a nitraților este de 50 mg/l, iar a nitriților 0,5 mg/l [125].

În Județul Bacău (România), o caracteristică generală a aprovizionării cu apă în mediul rural relevă o situație precară cantitativ și necorespunzătoare chimic și/sau bacteriologic, 86% din fântâni sunt contaminate cu nitrați, concentrația acestora depășind CMA în majoritatea cazurilor de 2-3 ori, concentrația maximă de nitrați (317 mg/l) s-a depistat în satul Budești, com. Plopana [89]. Conform datelor lui *Roman C.D. et al.*, [96], în județul Cluj și în județul Mehedinți, în apele subterane au fost depistate concentrații mari de nitrați, astfel în apa de rețea din județul Cluj s-a depistat 55,91-68,23 mg/l, în județul Mehedinți nitrații au variat în limitele 141,12-275,04 mg/l, iar nitriții - 0,001-0,009 mg/l, fiind de origine mixtă, preponderent telurică, ca urmare a practicilor agricole din zonă. Concentrații mari de azotați au fost depistate în apa din fântâni, cu o valoare de 169 mg/l, cauza fiind utilizarea excesivă în agricultură a fertilizanților pe vază de azot, de asemenea depozitarea necorespunzătoare a dejecțiilor animale sau umane [60]. În râuri nivelul nitraților este în limitele de 0,29 – 3,08 mg/l, iar a nitriților între 0,015 – 0,1 mg/l [23; 50; 58].

După datele savanților din Ucraina, circa 1,6% din probele de apă din rețea (apa de suprafață), 9,5% - din sondele arteziene, 52,4% - din fântâni nu corespunde concentrației de nitrați [72; 81; 141; 150]. În limitele admisibile, în apele subterane nitrații variază între 1,3 – 2,83 mg/l, iar nitriții – 0,031 – 0,039 mg/l [142; 145]. Valoarea conținutului de nitrați în râuri este în limitele de 0,35 – 40 mg/l, iar a nitriților de 0,019 – 3,8 mg/l [108; 140].

Valori considerabile a concentrației medii de nitrați sunt caracteristice pentru apele subterane din Italia – 75,8 mg/l [97; 98]. În Polonia, în râuri, nivelul nitraților este între 0,001 – 5,5 mg/l, iar a nitriților între 0,0008 – 0,55 mg/l [12], în Islanda în apele subterane conținutul nitriților este între <0,01 – 0,1 mg/l (media <0,01 mg/l), iar a nitraților <0,02 – 7,9 mg/l (media 0,18 mg/l) [41]. Apele subterane din Franța, au o compoziție chimică în limitele admise, cu excepția conținutului de nitrați, care în unele localități depășește concentrația admisă de 50 mg/l (valorile medii înregistrate 7 – 165 mg/l), menționează autorul *Shorieh A. et al.* [110].

Depășiri mari ale concentrației de nitrați au fost înregistrate în SUA în apele subterane 73 mg/l și în cele de suprafață – 46 mg/l [87], iar în regiunea Trans-Baikal s-au depistat surse de apă cu o concentrație a nitraților ce depășeau CMA de circa 5,1 ori [136].

Evaluarea calității apelor subterane în India a evidențiat că, în mai mult de 80% de probe colectate din diverse prize de prelevare, concentrațiile de nitrați au depășit valoarea de 20 mg/l, iar în 58,3% de probe colectate acestea au depășit 50 mg/l. În urma monitorizării calității apei potabile s-a constatat că cele mai mici concentrații de nitrați s-au înregistrat în sezonul umed (decembrie, ianuarie, februarie), în timp ce cele mai mari concentrații în sezonul uscat (august, septembrie) [27].

În Republica Moldova, în anul 2020, circa 56% din fântâni au prezentat neconformități după conținutul de nitrați, iar din sonde arteziene - 4,7%. Spre exemplu, concentrația nitraților din sondele arteziene din raionul Criuleni a constituit 152,34 mg/l, iar din or. Taraclia - 82,9 mg/l, în apa din fântâni din or. Cornești - 110,59 mg/l [6; 38; 73].

Un alt element care se găsește în sursele de apă potabilă este fierul. După *Tambekar P. et al.*, [113], fierul este important pentru organismul uman, fiind responsabil pentru transportul oxigenului prin vasele sanguine. În apele dulci fierul se găsește în concentrații de la 0,5 până la 50 mg/l. În apa potabilă fierul este prezent în urma utilizării coagulanților de fier sau coroziunii rețelilor de distribuție din fontă sau oțel galvanizat [125]. OMS a stabilit CMA a fierului în apă de 0,3 mg/l [122].

În România concentrația de fier în apele subterane este egală cu 1,25 mg/l [23], în apele de suprafață a variat între 101,6 – 2022 µg/l [50]. În Ucraina, circa 20,2% din probele de apă din apeduct alimentat din râu, 59,7% - din sondele arteziene și 16% din fântâni nu corespund conținutului de fier [72], în râuri a fost înregistrate concentrații ce depășesc CMA de circa 7 ori [81]. În Europa, în Italia conținutul fierului în fântâni constituie 211 µg/l [97], în apele subterane 58,4 µg/l (CMA 200 µg/l) [100], în râurile din Slovacia < 1,6 mg/l (CMA 2 mg/l), iar în apele subterane <0,1 mg/l (CMA 0,2 mg/l [103]. Concentrații mari de fier în apele subterane au fost stabilite în India și s-au depistat cu valori cuprinse între 1 mg/l - 5 g/l [84]. În unele regiuni din Rusia, concentrația fierului în apa din apeduct a depășit CMA de 2 ori, valoarea medie fiind egală cu 0,61 mg/l [149]. Concentrații mai sporite de fier s-au depistat în apele subterane din regiunea Trans-Baikal, unde în circa 11 orașe concentrația fierului din apa din apeduct a depășit CMA de până la 5,1 ori [136]. În Republica Moldova raioanele cu cele mai mari concentrații de fier sunt Râșcani, Edineț, Vulcănești (1-2,5 mg/dm³) [36; 37; 73; 74].

Practic în toate țările există problema sănătății populației determinată de insuficiența sau surplusul de fluor, care pătrunde zilnic în organism. Fluorul este un element prezent în mod normal în scoarța terestră, unde concentrația lui variază în funcție de zona de pe glob. Concentrația fluorului în apă depinde de sursele de apă, cele mai mari concentrații de fluor se găsesc în apele subterane, ajungând până la 10 mg/l. Concentrația fluorului în apa potabilă recomandată de către OMS este de 1,5 mg/l [122].

Nivelul fluorului în apă este o problemă la nivel global. Concentrații mari de fluor în apele subterane se întâlnesc în India, în special în partea de est, unde în 11% cazuri ele ajung la nivel toxic, adică peste 3,0 mg/l. Concentrația maximă de fluor în apă din sonde a fost de 5,91 mg/l [122], iar în apa din apeductul alimentat din râu – a variat între 0,14-0,2 mg/l. De asemenea în Africa, în apa din sursele subterane a comunităților rurale din Rift Etiopia au fost depistate

concentrații mari de fluor, care depășea CMA de circa 45 ori, valoarea medie fiind egală cu $9,4 \pm 10,5$ mg/l, iar concentrațiile au variat între 1,1-68 mg/l. Cele mai sporite concentrații de fluor au fost depistate în apa cu valoarea pH-ului cuprins între 7-8,9, cu concentrații mari de Na^+ , bicarbonat, dioxid de siliciu și concentrații mici de Ca^{2+} . După părerea savanților scăderea considerabilă de Ca^{2+} , este asociată cu creșterea conținutului de fluor în apele subterane [95]. Printre țările cu concentrații mari de fluor în apele subterane se enumeră și China, America centrală și de sud, unde cea mai mare concentrație înregistrată de fluor a fost egală cu 2800 mg/l [122]. De asemenea în regiunea Hakasia (Rusia), s-au depistat concentrații mari de fluor în apa din apeduct [149], în Europa centrală, Ucraina, Ungaria, Slovenia, Italia [98].

Sunt însă regiuni unde fluorul se găsește în apa potabilă în carență, de exemplu în apele subterane din Iran conținutul acestui element în apele subterane este mic, în medie fiind egal cu $0,20 \pm 0,1$ mg/l [33]. Date similare au fost observate de asemenea în urma evaluării de *Mesdaghinia et al.* [68] și de *Mohebbi et al.* [76] depistând concentrația de fluor la nivel național de $0,47 \pm 0,28$ mg/l. În Islanda, concentrația fluorului în apă este în limitele $<0,01 - 0,57$ mg/l (media fiind $<0,01$ mg/l) [41].

În Republica Moldova se cunosc zone biogeochimice cu conținut foarte mare de fluor: r-nul Ungheni (10 mg/l), r-nul Glodeni (5-6 mg/l), r-nul Călărași (5-7 mg/l), în r-nul Fălești (11 mg/l). În același timp sunt multe teritorii cu conținut carențial de fluor în apă: în apa din sondele arteziene din mun. Chișinău - 0,42 mg/l, r-nul Vulcănești - 0,5 mg/l, r-nul Șoldănești - 0,4 mg/l, iar în apa din fântâni în r-nul Leova - 0,3 mg/l), r-nul Nisporeni - 0,42, r-nul Călărași - 0,33 mg/l, r-nul Șoldănești - 0,49 mg/l, r-nul Strășeni - 0,42 mg/l. [38].

Alt microelement necesar pentru organismul uman este iodul, care conform datelor științifice este esențial pentru sănătatea umană [118]. Studiile lui *Shen H. et al.* [109] au stabilit că în China, 11 provincii se confruntă cu conținutul crescut de iod în apa potabilă, din 1978 de orașe studiate, 488 au avut un nivel de iod între 150 – 300 $\mu\text{g/l}$, iar în 246 de orașe nivelul de iod a fost > 300 $\mu\text{g/l}$, aceste orașe fiind distribuite de-a lungul râului Galben, fiind al doilea după mărime în China.

Un studiu similar s-a efectuat și în Danemarca, unde în 144 de fântâni conținutul iodului a variat între $<0,2 - 126$ $\mu\text{g/l}$, dintre care jumătate de probe conțin iod organic [118].

În Republica Moldova, în special în partea de nord, apa din fântâni are un conținut limitat de iod, astfel încât, în r-nul Edineț el constituie $1,82-4,01$ $\mu\text{g/dm}^3$, Râșcani $2,07-5,23$ $\mu\text{g/dm}^3$, Fălești >4 $\mu\text{g/dm}^3$, Ungheni $1,68-3,0$ $\mu\text{g/dm}^3$ [37].

De asemenea în apele naturale se găsește arseniul în concentrații de 1 – 2 mg/l, iar în zonele unde sunt depozite de sulfuri sau depozite sedimentare de roci vulcanice concentrațiile

pot fi depășite [122]. OMS recomandă valoarea orientativă a arseniului în apa potabilă de 0,01 mg/l [125].

Cele mai mari concentrații de arseniu în Italia sunt prezente în partea de nord – est a țării, în mediu constituie 195,2 μg [97]. *Абдулмуталимова Т.О. et al.* [129], au constatat că în Republica Daghestan mai mult de 300 de mii de populație utilizează apa în scop potabil din sondele arteziene cu o concentrație de arseniu de 0,23 mg/l, ceea ce depășește CMA (0,05 mg/l), de 4,6 ori normativul igienic, dar dacă ne orientăm la normativul recomandat de către OMS de 0,05 mg/l, apoi depășirea constituie 23 de ori. De asemenea în India și apele freactice sunt contaminate cu arseniu, care depășesc de 70 de ori CMA, nivelul admis în apa potabilă fiind de 0,05 mg/l (conform standardului național) [91]. Conținutul arseniului în apele subterane din Islanda este în medie de până la $<0,05 \mu\text{g/l}$ (variind între 0,05 – 0,74 $\mu\text{g/l}$), CMA fiind egală cu 10 $\mu\text{g/l}$ [41]. În Iran, în apele subterane, conținutul de arseniu a variat între 0,011-0,19 $\mu\text{g/l}$, cu valoarea medie de $0,08 \pm 0,01 \mu\text{g/l}$ [33].

Un element esențial din apa potabilă, care în anumite cazuri poate fi și un contaminant a ei este cuprul. Deseori concentrația lui din apa potabilă distribuită nu corespunde cu cea inițială. Deci, contaminarea apei potabile cu cupru are loc în timpul distribuției, mai ales când pH-ul apei este spre acid [122]. Conform OMS [151], CMA a cuprului în apa potabilă este egală cu 2 mg/l.

În Ucraina nivelul cuprului în apele subterane a fost în limitele de 0,017 – 0,019 $\mu\text{g/l}$ [145], în România concentrația Cu în fântâni este în limitele de 0,088 – 8,009 mg/l [23], iar în Islanda $< 0,1 - 46,3 \mu\text{g/l}$ (media fiind 0,33 $\mu\text{g/l}$) [41]. Conținutul Cu în apa din fântâni din Tailanda a variat în limite mari între 0,053-54,818 $\mu\text{g/l}$ [123]. În Iran, în apele subterane, conținutul de cupru a variat între 4,5 – 26,9 $\mu\text{g/l}$, cu valoarea medie egală cu 17,8 – 3,5 $\mu\text{g/l}$ [33]. Concentrații mari de cupru s-au depistat în India, care au variat între 305,7 – 764,3 $\mu\text{g/l}$ [7].

După *Gyamfi E.T. et al.* [43], zincul este un element esențial și benefic pentru dezvoltare, concentrațiile mari al căruia în apa potabilă provoacă un gust amar și o opalescență, care de obicei provine din deteriorarea oțelului galvanizat, aramei, de asemenea ca consecință a activităților antropice. Concentrația recomandată de către OMS a Zn în apa potabilă este de 3,0 mg/l [122].

De obicei, concentrația zincului în apele de suprafață este de până la 0,01 mg/l, iar în apele subterane de până la 0,05 mg/l [122]. Studiile din România au demonstrat că, nivelul zincului în apele de suprafață este în limitele de 0,001 – 0,002 mg/l, iar în apele subterane în limitele de 0,075 – 0,081 mg/l [23]. În Ucraina, în regiunea Haricov, concentrația zincului în fântâni este egală cu 0,093 mg/l (CMA 0,01 mg/l) [150]. În Italia, valoarea zincului în apele

subterane este de 232,2 $\mu\text{g/l}$ (CMA 300 $\mu\text{g/l}$) [100], pe când în Islanda, în apele subterane concentrația medie este de 2,11 $\mu\text{g/l}$ (variind între <0,2 – 910 $\mu\text{g/l}$) [41]. În apele subterane din Iran, conținutul de zinc a variat între 0,004-0,029 $\mu\text{g/l}$, cu valoarea medie de $0,021 \pm 0,02$ $\mu\text{g/l}$ [39], iar în India concentrația Zn în apa din apeduct (alimentat din apa de suprafață și cea subterană) a fost sub CMA, valoarea căruia a fost cuprinsă între 0,108-1,876 mg/l [43], în regiunea Uban Rathathani (Tailand) concentrația Zn în apa din fântâni a variat între 0,003-6,399, depășind CMA de 2 ori [123].

O problemă majoră este contaminarea microbiană a apei, fiind o sursă de infecții ce pot cauza multe decese [34]. În lume se evidențiază două tendințe: în țările în curs de dezvoltare sunt frecvent epidemiile hidrice cu Salmonelle, Shigelle, Escherichia coli și sunt afectate regiuni întregi cu vibriionul choleric, iar în țările industrializate au dispărut aceste probleme, dar au apărut alți agenți ca: Giardioza și Cryptosporidioza [121]. Există 7 boli infecțioase hidric dependente: Gastroenterite, Dizenteria amoebiană, Dizenteria bacteriană, Holera, Cryptosporidioze, Giardioza, Febra tifoidă [121]. Din țările europene doar Țara Galilor și Anglia le supraveghează pe toate, Germania nu are evidența bolilor parazitare, la fel ca România, unde există date doar pentru giardioze, Franța are evidențe doar pentru holeră, iar Turcia nu are nici o evidență [78]. Focarele de infecții provocate de calitatea apei potabile sunt considerate apogeul maladiilor. În secolul trecut s-au produs mai multe focare în diferite regiuni ale lumii cum ar fi: în SUA focarul Cryptosporidium Milwaukee, în Canada focarul de E. coli și Cryptosporidium [34].

În 2007, au fost raportate de 9 țări, 17 focare de infecții. Principalele microorganisme implicate au fost Campylobacter, norovirus, Giardia, Cryptosporidium [121].

Astfel putem conchide că calitatea apei prezintă o importantă problemă de sănătate publică indusă de variațiile ample teritorial și spațial dependente, din punct de vedere a compoziției chimice naturale sau în rezultatul poluării.

1.2. Problema stării de sănătate a populației din localitățile riverane fluviilor de apă

Pe plan mondial bolile hidrice sunt o realitate, supravegherea lor este incompletă și inconsistentă, iar resursele alocate acestui scop diferă de la țară la țară.

După Gurzau A.E. et al. [42], se cunosc peste 2100 de poluanți din apa potabilă dintre care, 190 provoacă efecte adverse asupra sănătății populației, iar Бекмухаметова Г.Р., et al. [132] consideră că există 13 mii de substanțe toxice potențiale care pot polua apele, la care anual se mai adaugă câte 500-1000 de poluanți noi.

În SUA a fost estimat că, numărul total de boli provocate de calitatea apei potabile constituie circa 19 milioane [13], iar în Europa ca și în alte părți ale lumii, morbiditatea populației în raport cu calitatea apei potabile este dificil de estimat, cel mai frecvent situația este subestimată [55].

Relația calitatea apei potabile și sănătatea umană înaintează mai multe probleme principale printre care: micșorarea cantității de apă ca consecință a activităților umane, degradarea continuă a calității apei, evaluarea riscurilor condiționate de calitatea apei pentru sănătatea populației [42].

Mai multe studii prezentate de *Таранова А.А.*, [149], *Mohsin M. et al.* [78], *GLASS* [125], *Senila M. et al.* [104], denotă că starea de sănătate a populației și longevitatea vieții depinde de calitatea apei potabile, de asemenea contribuie direct la răspândirea maladiilor infecțioase, maladiilor genetice, afecțiunilor renale, patologiilor dentare, bolilor cardio – vasculare.

Riscul pentru sănătatea populației condiționat de calitatea apei potabile poate apărea din cauza contaminării apei atât cu agenți patogeni cât și cu substanțe chimice și radiologice [125; 137]. Accesul la apă potabilă sigură și canalizare rămâne o problemă importantă atât pentru majoritatea țărilor în curs de dezvoltare cât și pentru țările dezvoltate.

Astfel, ne privind la faptul că, asigurarea populației din SUA cu apă sigură și de calitate s-a îmbunătățit, riscul efectelor nocive asupra sănătății din cauza substanțelor nocive toxice din apa potabilă persistă în continuare și are o dinamică în creștere [65].

Parametrii fizico – chimici ai apei potabile au un rol important pentru sănătatea populației, care poate fi influențat atât direct cât și indirect. De exemplu, pH-ul apei nu are nici un efect direct asupra sănătății, dar indirect, valoarea lui are importanță pentru alți parametri, cum ar fi solubilitatea metalelor [84].

Studiile lui *Dhal et al.* [29], demonstrează că duritatea apei nu are nici o acțiune asupra mediului, dar pentru sănătatea populației ocupă un loc important. Pe parcursul ultimelor decenii, mai multe studii au raportat că duritatea apei și elementele minerale ce o constituie au un posibil efect protector privind mortalitatea cardiovasculară [125]. Există altele dovezi că apa potabilă de tip hidrocarbonat – calciu are o relație directă cu morbiditatea sistemului cardiovascular, sistemului endocrin, gastro-intestinal și a celui genito-urinar [143].

Totodată cercetătorii din Olanda nu au găsit nici o asocieră pozitivă dintre valorile durității totale, calciu, magneziu în apa din apeduct și mortalitatea prin BCV. O asocieră nesemnificativă s-a depistat la femei, care au avut un aport alimentar mic de magneziu [125].

Un alt studiu efectuat în Taiwan a găsit o tendință semnificativă spre un risc scăzut de cancer pulmonar la femei cauzat de creșterea nivelului de Mg în apă [18]. Cercetătorii din Iran au găsit o interacțiune între nitrați, sulfati și nivelul de cancer de esofag [33]. O altă consecință a

consumului de apă cu duritate mărită este dermatita atopică, cercetătorii au depistat o prevalență mai mare în zonele cu o duritate mare, decât în zonele cu o duritate mai mică [20]. Aportul scăzut de calciu în organism poate duce la rahitism, coagularea sângelui, fracturi de oase, iar aportul crescut duce la maladii cardiovasculare [3]. În acest sens cercetătorii din Portugalia, au demonstrat că, o scădere a fracturilor de coapse de 0,30% (95% CI 0,26 la 0,34), 0,25% (95% CI 0,19 – 0,30) și 0,83% (95% CI 0,81-0,86) se constată odată cu creșterea concentrației de 1 mg/l a calciului, magneziului și de 1 μg/l de fier [82]. După Gyamfi E.T. et al. [43], ionii de potasiu joacă un rol critic la nivelul funcțiilor cum ar fi: creșterea, repararea, precum și proprietățile electrice ale celulei.

Unele probleme de sănătate sunt provocate de sodiu și potasiu. Astfel, s-a constatat că, sodiul în cantități mari provoacă afecțiuni ale sistemului genito – urinar, hipertensiune, cefalee. Potasiul este necesar pentru funcționarea normală a organismului, el se găsește în toate țesuturile umane, este un element vital și un protector al inimii [33; 78].

Totodată, în rezultatul studiilor prezentate de Abbas B. et al., [1], nu s-a găsit nici o corelație între urolitiază și concentrația mare de Ca în apa potabilă, dar magneziul a avut o relație semnificativă în incidența bolii ($p=0,5$).

Cercetătorii din regiunea Nantes (Franța) au constatat că la nivelul turbidității în apa potabilă în limitele de 0,042-0,056 NTU există un risc de 4,2% (CI 95 = (1,5%; 6,9%)) la copii și 2,9% (CI95 = (0,5%; 5,4%)) la adulți de a provoca gastro-enterite [9].

Una din problemele majore pentru sănătatea populației prezintă poluarea apei cu substanțe azotoase [21]. În acest context un efect biologic major este exercitat de către nitriți care se implică în oxidarea hemoglobinei normale ce duce la formarea methemoglobinei [116].

Din literatura de specialitate, în urma efectuării mai multor studii, s-a constatat o asociere între conținutul nitraților în apa potabilă și a cazurilor de avorturi spontane, complicații de sarcină, retard de creștere la nivel intrauterin și pre maturitate [63].

În Statele Unite s-a efectuat un studiu, în care s-a investigat asocierea între conținutul crescut de nitrați din sursele de apă utilizate în scop potabil și cancerul glandei tiroide, hipotiroidism. Rezultatul studiului a demonstrat un risc crescut de cancer tiroidian în cazul conținutului de nitrați în apă mai mare de 5 mg/l și la o expunere mai îndelungată de 5 ani [13].

După Popescu M. și Friptuleac Gr. [90], apa cu un conținut sporit de nitrați duce la efecte imediate acute sau efecte tardive, determinate de concentrații moderate dar consumate pe parcursul mai multor ani [69].

Totuși mai mulți savanți susțin, că nu există nici o asociere pozitivă dintre conținutul crescut de nitrați din surse de alimentare cu apă și riscul de dezvoltare a cancerului [96].

Un element important pentru organismul uman este seleniul, care participă la multe procese biochimice din organism. Unii autori afirmă că deficitul de seleniu în organism este asociat cu imunitate scăzută, mortalitate crescută, declin cognitiv, iar surplusul lui are efecte antivirale, reduce riscul de boli tiroidiene autoimune, sporește capacitatea de reproducere [63; 112; 125]. Aceste afirmații corespund cu părerea autorilor *Stranges S. et al.*, [112], care mai menționează că expunerea la concentrații mari de seleniu poate provoca un risc cardiometabolic, diabet zaharat și hiperlipidemie.

Cercetătorii din India au găsit o asociere pozitivă între concentrația de cupru din apa din apeduct și fibroza mucoasei bucale. Autorii au fost depistați concentrații mai mari de cupru în serul sanguin și în salivă la pacienții, care au fost identificați cu fibroza mucoasei bucale și care consumă apa cu o concentrație de cupru de 764,3 $\mu\text{mol/l}$, comparativ cu lotul control (persoane sănătoase) cu o expunere la o concentrație a cuprului în apă de 318,7 $\mu\text{mol/l}$ [7].

După *Gyamfi E.T.*, [43], nivelul crescut de Mn în apa potabilă afectează capacitatea intelectuală a copiilor în vârstă de 10 ani.

Efectele negative prioritare a conținutului de metale grele din apa potabilă asupra sănătății populației, sunt cele cancerigene [39; 107; 119]. În acest sens și arseniul aparține substanțelor cancerigene și provoacă probleme de sănătate grave la nivelul sistemului respirator, ficatului, rinichilor, sângelui și a pielii, îndeosebi în urma consumului îndelungat al apei cu conținut de As ce depășește CMA [18; 63; 129]. Un studiu efectuat în Mongolia denotă, că la populația ce a utilizat timp îndelungat apă cu concentrații sporite de As prevalența prin dermatoze a constituit 40% [66]. S-a stabilit că cea mai mică concentrație de As în apa potabilă ce poate provoca dermatoza este de 0,2 mg/l [15]. În rezultatul unui alt studiu efectuat în China s-a constatat, că la persoanele expuse timp îndelungat la concentrații sporite de arseniu și cadmiu persistă un potențial risc pentru sănătate, în special riscul de cancer [120].

După *Безрыкух Ю.А. et al.* [131], *Gyamfi E.T. et al.* [43], conținutul sporit de fier în apa potabilă are efecte negative asupra organismului uman și anume: schimbări morfologice ale sângelui, poate provoca reacții alergice, de asemenea provoacă afecțiuni ale ficatului, boli ale sistemului osos, creșterea riscului de infarct, scădere capacității reproductive a organismului. *Gyamfi E.T. et al.* [43] menționează că și concentrațiile mari de mangan provoacă acțiuni mutagene și afecțiuni grave la nivelul sistemului nervos. Astfel, s-a constatat că în regiunile cu concentrației de Fe și Mn în apa utilizată în scop potabil mai mare decât CMA riscul cancerigen este cu 0,24% mai mare.

Consumul apei cu un conținut scăzut sau crescut de elemente minerale, fluor, iod, alți compuși chimici determină pe parcursul timpului dereglări ale metabolismului sărurilor minerale

din organism, dezvoltarea gușei endemice, afecțiunilor cardiovasculare, intoxicațiilor cronice, cancerului, etc. [124].

Circa 20 de țări dezvoltate și în curs de dezvoltare se confruntă cu concentrații excesive de fluor în apele subterane, dintre care 19 țări se confruntă cu probleme acute de fluoroză [124].

Conform autorilor *Tambekar P. et al.*, [113] nivelul fluorului din sursele de apă potabilă corelează semnificativ cu prevalența cariilor dentare și fluorozelor.

Chandrajith R. et al. [16] au găsit o corelație între bolile cronice a rinichilor cu etiologie necunoscută și a concentrațiilor crescute de fluor în apele subterane, anume de tip hidrocarbonat-calcice și hidrocarbonat-sodice.

În Etiopia a fost studiat impactul fluorului asupra sănătății prin examenul clinic. Au fost examinați 200 de locuitori rurali ce au consumat apa din fântâni cu un conținut de fluor de 7,8 – 18 mg/l. Semne de fluoroză dentară s-a depistat la toți locuitorii, la 60% din locuitori s-au înregistrat pierderea smalțului exterior [91; 95].

În Republica Moldova, copii afectați de fluoroză dentară, prevalează în or. Făleşti 80%, în or. Călărași 55% și în or. Cornești 40%. La nivel național circa 15% din populație suferă de fluoroză dentară [11; 35; 38; 114].

Practic foarte multe țări se confruntă cu problema sănătății populației dependente de conținutul de iod în apă și alimente. Într-un studiu efectuat în China s-a constatat, că în zonele cu nivelul de iod în apa potabilă de 150 – 300 $\mu\text{g/l}$ – hipertiroidismul la copii prevalează în 6,3% cazuri, iar în regiunile cu un conținut de iod în apă mai mare de 300 μl - în 11% cazuri [109].

S-a estimat că, în fiecare an mai mult de 200000 de copii născuți în Sudan sunt expuși riscului de deficit de iod și 3% din acești copii pot dezvolta cretinism, în timp ce 10% se pot confrunța cu retard mintal sever, iar 87% - cu dezabilitate intelectuală. În urma studiului s-a depistat că gușa endemică prevalează de la 12,2% la 77,7 %, comparativ cu nivelul global de 38,8% [2].

În prezent în Europa, aportul de iod este în limitele normei numai în 5 țări: Finlanda, Norvegia, Suedia, Elveția, Austria [5]. În România, 30 de județe sunt declarate „endemice”, cu deficit de iod moderat care se manifestă clinic cu o prevalență de 6,4 – 31,8% [14].

Potrivit lui *Sang Z. et al.* [102], la o concentrație de iod în apă de 150 – 963 $\mu\text{g/l}$ prevalează bolile tiroidiene, în special hipotiroidismul subclinic ($p = 0,004$). Cercetătorii din Pakistan au evaluat starea fântânilor, identificând un nivel sporit de iod și au depistat unele maladii comune din această regiune: gastro-enterite, diaree, afecțiuni ale rinichilor și probleme ale pielii [66].

În Republica Moldova, în ultima perioadă se constată o creștere a morbidității prin afecțiuni tiroidiene, induse de insuficiența iodului în sursele de apă potabilă [36]. În Republică circa 37 % din copii cu o vârstă cuprinsă între 8-10 ani, posedă gușa palpabilă, dintre care la sud 26,9%, la nord 39,1%, la centru 41,6% și la est 33,9% [38].

Studiile efectuate de *Таранова А. А.*, [149] au determinat o interdependență cauză – efect dintre calitatea apei și bolile cardio-vasculare, genito-urinare, gastro-intestinale și osteo-articulare.

Un alt autor menționează în lucrarea sa, rezultatul studiului ce a vizat evaluarea stării de sănătate a populației rurale în relație cu factorul hidric s-a constatat că, 16,1% locuitori au suferit de holeră, 7,2% - diaree, 6,3% - febră tifoidă, 4,4% - icter și 2% locuitori urolitiază. Această situație este cauzată de utilizarea în scop potabil a apei contaminate microbial și de condiții sanitare proaste, iar în localitățile urbane indicii morbidității estimați au prezentat valori cu mult mai mici, fapt condiționat de accesul la apă potabilă mai sigură și condiții sanitare mai bune [78].

În structura morbidității în Republica Altai, primul loc îl ocupă maladiile respiratorii cu 41%, locul II - sistemului circulator sanguin - 14%, sistemului nervos respectiv cu 12% și tractului gastro-intestinal - 11% [147].

Studiile efectuate de Григорьев Ю.И., [137] demonstrează existența corelației dintre conținutul sărurilor de fier din apa din apeduct și morbiditatea populației prin gastrită și afecțiunile pielii, la fel o corelație între conținutul de nitrați și anemia la copii, conținutul de stronțiu și afecțiunile sistemului osteo - articular.

O altă problemă la fel de importantă pentru sănătatea populației este menținerea calității apei din sistemele de distribuție [42; 125]. Există dovezi că gestionarea necorespunzătoare a sistemelor de distribuție a apei potabile a condus la intoxicații chimice și maladii microbiene. În SUA, în perioada anilor 1981 - 2010, s-au înregistrat 57 de focare, care au fost asociate cu defectele sistemelor de distribuție, ceea ce a dus la 9000 de cazuri de boală [13].

Astfel constatăm că, studiile cu referință la starea de sănătate în relație cu calitatea apei denotă importanța cercetării și monitorizării calității surselor de apă potabilă.

1.3. Măsurile de îmbunătățire a calității apei potabile și de ameliorare a stării de sănătate a populației din localitățile riverane fluviilor de apă

Cu scop de a preveni poluarea surselor de apă este necesar de a supraveghea și a monitoriza permanent calitatea acesteia, de a utiliza în industrii tehnologii inofensive pentru mediu, de a reduce cantitatea apelor uzate cu evacuare directă în râuri, sau reciclarea preventivă

a lor, păstrarea compoziției chimice a ei, perfecționarea continuă a tehnologiilor eficiente de la stațiile de epurare [20; 22].

Pentru asigurarea populației cu apă sigură e nevoie de aplicat multiple bariere tradiționale cum ar fi: protecția surselor de apă, luând în considerație faptul că calitatea apei potabile depinde direct de calitatea brută a apei, tratarea corespunzătoare a apei, protecția sistemului de distribuție [42; 125].

În ultimii ani au fost făcute progrese semnificative în domeniul tehnologiilor de monitorizare a calității apei potabile, metodelor de tratare, precum și de gestionare a sistemelor de distribuție [124].

Pentru luarea deciziilor de management privind calitatea apei potabile la nivel de regiune, e nevoie în primul rând de a evalua parametrii fizico – chimici a apei și riscul lor pentru populație [149].

Roman C. D. et al., [96] susțin că, pentru a atinge criteriile unei ape sigure e nevoie ca sursa de apă să fie protejată, iar zonele de captare bine definite, de conștientizat că tratamentul apei joacă un rol important, că monitorizarea calității apei e pe prim plan, că e necesară identificarea și evaluarea riscurilor de contaminare a punctelor critice.

Comparativ cu alte țări Europene, Polonia este limitată în resurse de apă [83]. Cea mai mare problemă nu este lipsa acesteia dar și calitatea ei [61]. Cele mai dese cauze ale poluării surselor de apă de suprafață sunt deversarea apelor uzate municipale și industriale, dar și în urma activităților agricole [85].

Conform opiniei autorilor *Таранова А.А. et al.* [149] prin utilizarea diverselor metode casnice pentru îmbunătățirea calității apei potabile, dinamica parametrilor fizico-chimici se schimbă de la o metodă la alta, astfel încât: 20 de minute de fierbere a apei permite micșorarea de 2,8 ori a conținutului ionilor de bicarbonați (HCO_3) și de 3,7 ori a produselor petroliere, de 1,5 ori micșorează concentrația calciului, magneziului, clorurile, nitraților, duritatea totală, reziduul fix, cu 20% conținutul fosfaților; filtrele de apă micșorează suspensiile totale de 3 ori, de 2 ori concentrația fluorului. Concentrația fluorului cel mai mult se micșorează de (3,7 ori) după utilizarea filtrului de apă și 20 minute de fierbere (de la 0,78 până la 0,21 mg/l).

Cercetătorii din China propun în zonele cu o concentrație crescută de iod în apa potabilă, cu scop de a preveni hipertiroidismul la copii, încetarea furnizării de sare iodată în aceste regiuni și scăderea concentrațiilor de iod din apa potabilă [109].

Grinsven H.J.M. et al. [40] au menționat în lucrarea sa, că până în prezent nu au fost calculate costurile privind riscurile pentru sănătate asociate cu concentrațiile mari de nitrați în

apa potabilă. Acest lucru limitează evaluarea corectă a politicilor și măsurilor de prevenire a surselor de apă potabilă.

O problemă cu care se confruntă mai multe țări este duritatea apei sporită [126]. Din cauza creșterii cererilor la o apă de calitate, este necesar de a dezvolta tehnologii moderne și eficiente cu scop de a deduriza apa cu duritatea mare și foarte mare. Astfel, cercetătorii din Iran au realizat o instalație pilot și au efectuat electrocoagularea apei la diferite pH a apei (3, 7, 10) și potențial electric de 6, 12, 24 V, timp de 10, 20 și 30 minute. Eficiența maximă a procedurii s-a obținut la un pH a apei de 10, potențial electric de 12 V, timp de 60 minute. Procesul a fost efectiv în 98,2% pentru micșorarea concentrației de Ca și 97,4% pentru duritate a apei în general [79].

Azotații datorită solubilității sale în apă sunt cei mai răspândiți contaminanți ai apelor subterane la nivel global [10]. Autorul menționează că cea mai bună metodă pentru înlăturarea nitraților din apa potabilă este metoda absorbției, mai ales folosind absorbantii modificați pe bază minerală [10].

Pentru a reduce poluarea apelor subterane de substanțe azotoase cu aproximativ 85% cercetătorii din India propun de a elimina deșeurile de canalizare și cele animale din zona de studiu [27].

Apele subterane ar fi să rămână una dintre cele mai importante resurse de apă dulce, mai ales în situația când crește încălzirea globală [17; 52; 115]. Pentru gestionarea durabilă a acestor resurse e nevoie de a monitoriza starea actuală. Astfel, s-a creat rețeaua globală a apelor subterane (GGMN), care oferă o imagine în ansamblu a lor și au depistat că unele regiuni din Asia, SUA și Africa sunt cu risc de epuizare a apelor subterane.

În ultimii ani, s-a inițiat o abordare preventivă mai globală decât doar evaluarea calității apei potabile. O abordare (WSPs) "*Water Safety Plans*", ia în considerație toți factorii ce pun în pericol calitatea apei potabile de la sursa de apă până la robinetul consumatorului [34].

OMS împreună cu Asociația Apa Internațională (IWA) au elaborat mai multe documente normative, dintre care cel mai recent este manualul *Step-by-Step Risk Management for Drinking Water Suppliers* [106], iar împreună cu Organizația pentru Cooperare economică și de dezvoltare (OECD) au publicat manualul *Assessment of the Safety of Drinking Water*, care stau la baza provocărilor pentru sec. XXI [125].

OMS recomandă pentru îmbunătățirea calității apei potabile în primul rând măsuri specifice pentru protecția surselor de apă, asigurarea nivelului adecvat de tratare a apei potabile, conștientizarea populației în responsabilitatea sa la utilizarea apei [106]. Primul pas al conceptului de protecție multiplă este protecția zonelor de captare a apei [34]. Autorul consideră

că există multe dovezi conform cărora manipularea necorespunzătoare a apei este una dintre principalele surse de contaminare a apei de la locuințele private.

Autorul român *Ceană D. și coaut.* [14] menționează că, pentru a îmbunătăți calitatea râului Mureș, trebuie în primul rând de efectuat decantarea apelor reziduale cu scop de a diminua materialele în suspensie, a reduce conținutul de metale grele, cantitățile de solvenți clorurați în evacuări și desigur este necesară monitorizarea periodică a calității apei potabile.

Savantă rusă *Полякова, М.В. et al.* [148], concretizează că, pentru a asigura populația regiunii Primorsk cu apă potabilă sigură e nevoie de a elabora programe municipale, de a reconstrui în unele localități stațiile de epurare a apelor reziduale, de a reconstrui și schimba rețeaua de distribuție a apei cu utilizarea materialelor cu strat anticoroziv, a organiza zone de protecție sanitară a surselor de apă, iar în unele regiuni a amenaja primul perimetru de protecție, a utiliza mai pe larg apeductele din surse de apă subterană, a construi unele sisteme noi de captare.

În Ucraina, circa 72,3% din sistemele de alimentare cu apă potabilă nu respectă zonele de protecție sanitară, 17,4% nu au instalații necesare de tratare, în unele regiuni ale țării 30 -70% din sistemul de distribuție este uzat [72]. Probleme cu care se confruntă țara la moment și care trebuie rezolvate sunt îmbunătățirea tehnologiilor de tratare a apei, analiza aprovizionării cu apă potabilă calitativă, elaborarea normativelor ce reglementează calitatea apei potabile [134].

Pentru a îmbunătăți calitatea apei râului Sinos după părerea autorilor *Blume K.K. et al.* [8] e nevoie de mai multe acțiuni, inclusiv elaborarea programelor cu scop de a proteja mediul, a organiza colectarea apelor reziduale și tratarea corespunzătoare a lor, mai ales în zonele urbane aflate în cursul inferior al râului.

La acest capitol *Грузопев Ю.И. et al.* [137] propune pentru regiunea Tula îmbunătățirea stării tehnice a sistemelor de apeduct cu însușirea și utilizarea metodelor noi de tratare a apei.

Лымаў Г.Ф. et al. [143] propune, paralel cu soluționarea problemei calității apei în zonele rurale, o soluție alternativă – asigurarea cu apă îmbuteliată.

Autorul *Khana S. et al.* [54], cu scop de a reduce riscul pentru sănătate ce ține de calitatea apei potabile, propune interzicerea utilizării apei din surse contaminate, rețeaua de distribuție a apei nu trebuie să fie prin apropierea deșeurilor solide, utilizarea substanțelor inofensive de către agricultori, utilizarea și gestionarea durabilă a apei potabile.

În multe țări europene apa potabilă este o sursă majoră de iod. *Samson L. et al.* [101] au demonstrat că clorinarea apei influențează enorm concentrația de iod, astfel reducând-o până la 50%.

OMS recomandă menținerea concentrației de clor în rețeaua de distribuție de 0,2 – 0,5 mg/l cu scop de protecție împotriva agenților patogeni [122].

Investiția în apă și canalizare are mai multe beneficii și anume:

- Pentru starea de sănătate a populației: milioane de copii pot fi salvați de la moarte prematură prin prevenirea bolilor legate de malnutriție, prevenirea bolilor legate de apă cum ar fi diareea, efectul fiind creșterea longevității populației în general. Conform datelor OMS îmbunătățirea calității apei potabile și conectarea la un sistem de canalizare poate reduce semnificativ până la 70% de boli diareice [125].
- Pentru calitatea vieții: timpul economisit pentru aprovizionarea cu apă, condiții îmbunătățite la școli, mai puține zile pe motiv de boală, confort sporit, intimitate și siguranță [125].
- Beneficii pentru mediu: reducerea poluării resurselor de apă, un potențial pentru reutilizarea nutrienților, oportunități pentru dezvoltarea turismului din cauza unui mediu curat și mai mici riscuri pentru sănătate [125].

Pentru atingerea rezultatelor bune în profilaxia maladiilor hidrice se recomandă luarea în considerație prevederile politicilor internaționale. Dintre ele sunt:

- *Directiva cadru a Uniunii Europene privind apa (2000/60/EC)*, care reglementează managementul și protecția apei de suprafață, subterană, transfrontalieră. Principalul obiectiv este „o stare ecologică și chimică bună” a apelor [32];
- *Directiva UE privind calitatea apei potabile (98/83/EC)* prevede calitatea apei utilizate în scopuri potabile din sursele de aprovizionare cu apă, prin stabilirea cerințelor față de calitatea acesteia, în scop de a proteja sănătatea populației [26];
- *Directiva privind nitrații (91/676/EEC)* prevede protejarea apelor de suprafață și subterane de poluarea cu nitrați în urma activităților din domeniul agriculturii [25];
- *Protocolul privind Apa și Sănătatea* - prevede atât protecția sănătății publice prin controlul și reducerea bolilor hidric determinate, cât și protecția ecosistemelor acvatice prin stabilirea obiectivelor cu scop de a atinge anumite calități a apei potabile, dar și uzate [93];
- *Ghidul privind calitatea apei potabile elaborat de către OMS* - se referă la obiectivele de sănătate, supravegherea calității apei, strategiile de siguranță a apei potabile [122];
- *Obiective de Dezvoltare ale Mileniului (MDGs)* - dintre cele opt obiective propuse, unul este de a reduce la jumătate numărul de persoane care nu au acces la apă potabilă și la sisteme sanitare/canalizare;

- *Obiectivele Dezvoltării Durabile (SDGs)* adoptate de ONU - obiectivul 6 are ca scop “Asigurarea disponibilității și durabilității accesului la apă și sanitație pentru toți”, ce prevede îmbunătățirea calității apei prin reducerea poluării, cu utilizarea eficientă a ei și protecția surselor de apă.

La nivel național a fost perfectat cadrul normativ legal în domeniul protecției apelor:

- Hotărârea Guvernului nr. 890 din 12.11.2013 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață – stabilește cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață și clasificarea apelor de suprafață în clase de calitate [46];
- Hotărârea Guvernului nr. 931 din 20.11.2013 privind aprobarea Regulamentului cu privire la cerințele de calitate a apelor subterane - stabilește cerințele de calitate a apelor subterane, normele privind starea apelor subterane, obiectivele de gestionare ale acestora, precum și normele privind modul de folosință și protecție a apelor subterane împotriva efectelor oricărui tip de poluare [47];
- Hotărârea Guvernului nr. 932 din 12.11.2013 privind aprobarea Regulamentului cu privire la monitorizarea și evidența sistemică a stării apelor de suprafață și apelor subterane – prevede evaluarea multianuală atât cantitativă cât și calitativă a apelor de suprafață și a celor subterane [48];
- Legea nr. 303 din 13-12-2013 privind serviciul public de alimentare cu apă și de canalizare - scopul este organizarea, gestionarea, reglementarea și monitorizarea funcționării serviciului public de alimentare cu apă potabilă, tehnologică, de canalizare și de epurare a apelor uzate menajere și industrial [60];
- Hotărârea Guvernului nr. 1466 din 30-12-2016 pentru aprobarea Regulamentului sanitar privind sistemele mici de alimentare cu apă potabilă - reglementarea asigurării alimentării cu apă potabilă sigură a populației din comunitățile mici, prevenirii și lichidării poluării posibile a sistemelor mici de alimentare cu apă potabilă [45];
- Legea nr. 182 din 19-12-2019 privind calitatea apei potabile - scopul constă în asigurarea durabilă a conformității calității apei potabile prin promovarea unui management adecvat al riscurilor [59].

La moment în Republica Moldova se implementează Protocolul Apa și Sănătatea cu realizarea indicatorilor – țintă și cu următoarele obiective propuse către anul 2025 [44]: reducerea până la 20% a probelor de apă potabilă neconforme la parametrii chimici de bază și

până la 5% la parametrii microbiologici, reducerea cu 20% a numărului de izbucniri epidemice de boli infecțioase și a incidenței bolilor condiționate de apă, asigurarea accesului populației generale la sisteme de apeduct până la 75%.

1.4. Concluzii la capitolul 1

1. Acest capitol prezintă sinteza literaturii de specialitate la problema studiată. Asigurarea populației cu apă potabilă de calitate și în cantități suficiente este una din direcțiile prioritare în politica și acțiunile statului în domeniul sănătății, aflate sub impactul mediului, aceasta fiind unica măsură eficientă în profilaxia maladiilor condiționate de apă.
2. Calitatea apei potabile este o problemă importantă a sănătății publice. S-a cuantificat multiple riscuri pe care le determină utilizarea apei în cazurile neconformității calității ei, influența negativă posibilă asupra sănătății umane, fapt ce condiționează preocupările ample la nivel național și global. În Republica Moldova doar 35% din populație utilizează apa în scopuri potabile din surse de apă de suprafață, ceilalți folosesc apa în scop potabil din sursele subterane, care prezintă cea mai mare pondere de neconformitate la parametrii sanitaro-chimici, dar și microbiologici. Sinteza literaturii existente evidențiază o insuficiență de cercetări și rezultate privind starea de sănătate a populației din localitățile riverane râurilor. Până la ora actuală nu este studiată dependența comparativă a morbidității populației de calitatea apei potabile din diferite surse (de suprafață și de profunzime).

2. MATERIALE ȘI METODE

2.1. Caracteristica generală a materialelor cercetate

A fost efectuat un studiu descriptiv, ecologic (de corelație), în care populația a fost constituită din grupuri în funcție de sursa de apă utilizată în scopuri potabile: apeduct alimentat din râul Prut, apeduct alimentat din sonde arteziene, surse locale (fântâni). Lucrarea științifică a fost realizată în laboratorul științific „Sănătatea și factorii determinanți” din cadrul Agenției Naționale pentru Sănătate Publică.

S-au utilizat indicii, care permit efectuarea unui studiu complex în sistemul „mediu–sănătate” pentru evaluarea igienică a impactului factorului hidric asupra morbidității populației.

Etapa I. Inițial a fost elaborat designul cercetării, algoritmul căruia este prezentată în schema 1, de asemenea au fost elucidate următoarele aspecte:

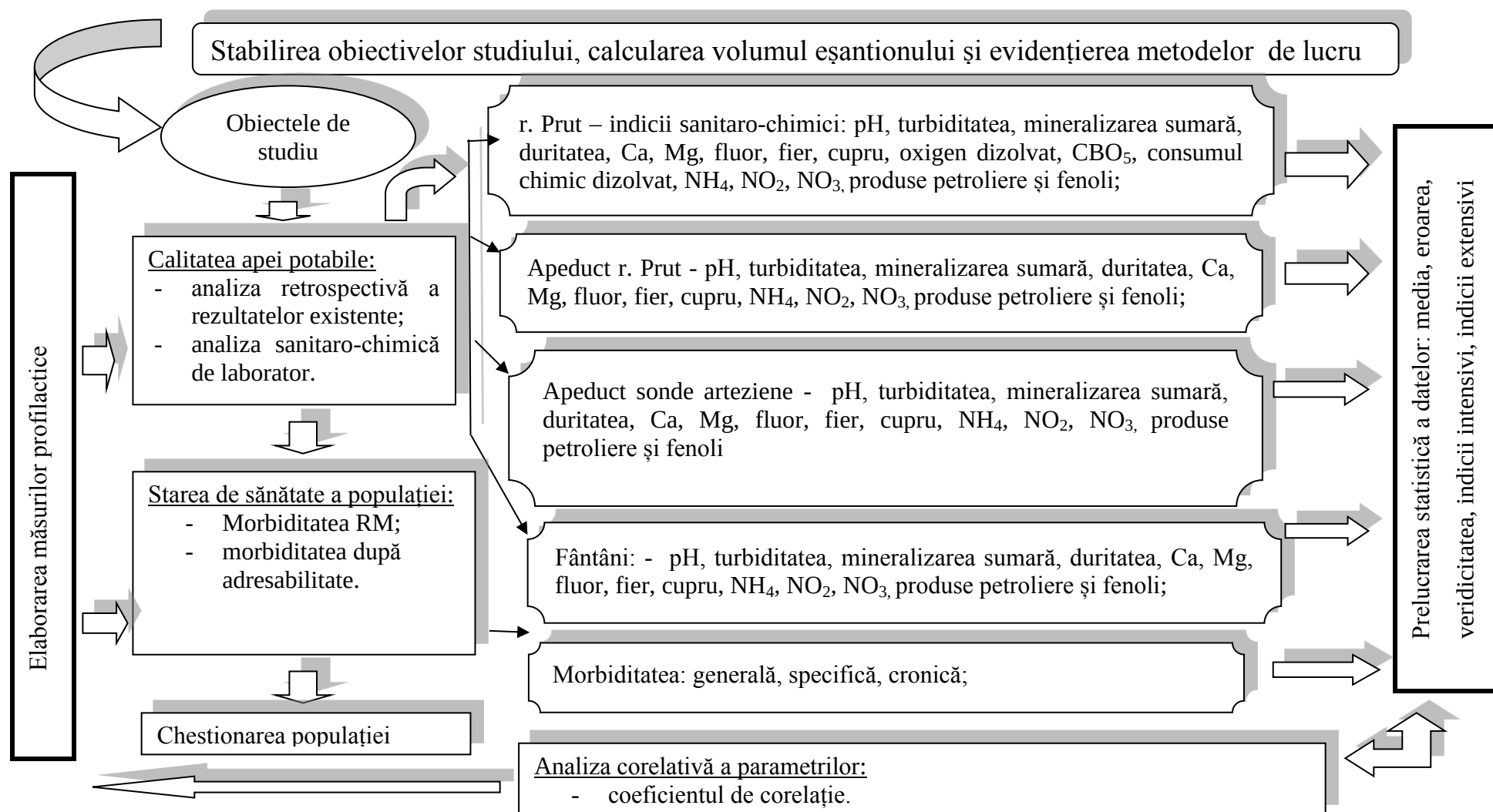
- Definirea problemei temei studiate și a obiectelor de cercetare;
- Stabilirea scopului de cercetare și a obiectivelor;
- Analiza de sinteză a literaturii de specialitate la nivel național și internațional;
- Evidențierea metodelor de lucru;
- Elaborarea etapelor de cercetare.

Etapa II. Caracteristica igienică a calității apei din ecosistemul r. Prut (apa din r. Prut, apa din apeductul alimentat din r. Prut, din apeductul alimentat din sondele arteziene, din surse locale (fântâni). S-au evaluat în dinamică indicii calității apei pentru perioada anilor 2005 - 2018. În studiu s-au selectat 3 localități urbane din ecosistemul râului Prut, amplasate pe traseul fluviului la intrare, la mijloc și la ieșirea râului din țară. Localitățile s-au selectat în dependență de modul de aprovizionare cu apă potabilă: 2 localități (or. Cahul și Ungheni) – pe cale centralizată preponderent alimentat din r. Prut și parțial din surse locale, or. Lipcani - se alimentează din sonde arteziene și fântâni de mină.

În acest scop s-au aplicat:

Obiectul de studiu	Apa din r. Prut, apeduct alimentat din r. Prut, apeduct alimentat din sonde, surse locale (fântâni)
Sursa de informație	Baza de date privind monitorizarea calității apei de suprafață și subterane în conformitate cu Hotărârea de Guvern nr. 932 din 20.11.2013 monitorizarea și evidența sistematică a stării apelor de suprafață și a apelor subterane
Metoda de colectare	Procesarea și evaluarea din registrele CSP raionale a rezultatelor investigațiilor de laborator privind indicii calității apei din r. Prut
Volumul	Studiu integral pentru perioada anilor 2005 – 2018 (208 probe – 6032 determinări)
Locul efectuării	USMF „Nicolae Testemițeanu” și Agenția Națională pentru Sănătate Publică

Algoritmul cercetării



De asemenea la această etapă s-au efectuat și investigații proprii la sursele menționate:

Obiectul de studiu	Apa din r. Prut, apa din apeductul alimentat din r. Prut, apa din apeductul alimentat din sonde, surse locale (fântâni)
Sursa de informație	Rezultatele investigațiilor proprii a apei cercetate, efectuate anual și sezonier
Metoda de colectare	Prelevarea probelor de apă din r. Prut, apeduct alimentat din r. Prut, apeduct alimentat din sonde, surse locale (fântâni) din or. Lipcani, or. Ungheni și or. Cahul și analiza de laborator sezonieră a calității apei după parametrii sanitaro-chimici
Volumul	Studiu selectiv (investigații proprii) 310 probe (8682 determinări) Inclusiv: • din r. Prut – 56 probe (1624 determinări) • din apeducte comunale alimentate din r. Prut – 131 probe (3537 determinări) • din apeducte comunale alimentate din sonde – 38 probe (1026 determinări) • din surse locale (fântâni, cișmele) – 85 probe (2465 determinări)
Locul efectuării	USMF „Nicolae Testemițeanu” și Laboratorul științific Sănătatea și factorii determinanți, Agenția Națională pentru Sănătate Publică.

Etapa III. Studiarea stării de sănătate a populației din Republica Moldova prin incidență și prevalență a formelor nosologice, care direct sau indirect pot fi influențate de calitatea apei potabile (studiu integral):

Obiectul de studiu	Morbiditatea generală a populației Republicii Moldova, morbiditatea populației din ecosistemul r. Prut, morbiditatea populației localităților cercetate după adresabilitate
Sursa de informație	Anuarul statistic al sistemului de sănătate din Republica Moldova; Raport statistic nr. 12 "Privind numărul maladiilor înregistrate la bolnavii domiciliați în teritoriul de deservire a instituției curative".
Metoda de colectare	Extragerea datelor
Volumul	Studiu integral (perioada analizată 2005 – 2018) 11 raioane din zona riverană a râului Prut
Locul efectuării	Centrul Național de Management în Sănătate Centrele medicilor de familie din or. Lipcani, or. Ungheni și or. Cahul

Etapa IV. Evaluarea particularităților aprovizionării cu apă a populației din localitățile riverane r. Prut în relație cu indicii stării de sănătate a populației (studiu selectiv):

Obiectul de studiu	Particularitățile calitative și cantitative de utilizare a apei în scopuri potabile
Sursa de informație	Adulții cu vârsta mai mare de 20 ani din localitățile cercetate
Metoda de colectare	Chestionar
Instrumente de colectare	Chestionar elaborat de cercetător (aprobat de către comitet de etică aviz nr. 58 din 04.11.2013)
Volumul	Studiu selectiv, n=454 170 – apeduct alimentat din r. Prut 143 – apeduct alimentat din sonde 141 – surse locale (fântâni)
Locul efectuării	or. Lipcani, or. Ungheni și or. Cahul

Studiul selectiv privind evaluarea particularităților calității apei utilizate în scopuri potabile a fost efectuat în or. Lipcani, or. Ungheni și or. Cahul. În studiu au participat persoanele care în urma formularului de informare au semnat acordul de participare.

Acordul informat a inclus: scopul studiului, motivele selectării participantului în studiu, obligativitatea, desfășurării studiului, riscuri, beneficiile, confidențialitatea.

Fiecare participant în studiu înainte de a fi interviuat a fost informat privind:

- scopul cercetării, importanța participării în studiu;
- obținerea consimțământului;
- interviul propriu – zis.

Chestionarul (anexa 1) a fost elaborat în limba română și a inclus 30 de itemi ce pot fi grupați în :

- date generale (Item 1 – 4);
- situația socio – economică a participantului (Item 5 – 9);
- date privind sursa de apă utilizată în scopuri potabile (Item 10 – 17);
- particularitățile fântânilor (completat doar de cei ce consuma apa din fântâni, Item 18 – 23);
- deșeuri și canalizare (Item 24 – 25);
- date privind starea de sănătate (Item 26 – 30);
- partea finală cu întrebări suplimentare și mulțumiri.

A 31 item din chestionar a fost completat de către cercetător în baza de date Excell, pe baza anamnezei respondentului și confirmat din Formularul Nr. 025/e, cu obținerea angajamentului de confidențialitate de la directorii IMSP CMF Briceni, Cahul și Ungheni.

Design-ul eșantionului

Lotul de cercetare reprezentativ a fost calculat în Programul EpiInfo 7.2.2.6, compartiment "StatCalc- Sample Size and Power" pentru studiu descriptiv, ecologic (de corelație) în baza următorilor parametri: intervalul de încredere pentru 95.0% de semnificație rezultatelor, populația adultă din Republica Moldova, ES=5,0%, design effect=1,5, aplicăm valoarea de 50,0 %. Rezultat: s-a stabilit valoarea de $n=384$ și cu 10,0% de rata de non-răspuns $n=422$.

În cercetare au fost incluși 454 de respondenți, care au fost divizați în trei loturi: $L_1=170$, $L_2=143$ și $L_3=141$, în funcție de sursa de apă utilizată în scopuri potabile (apeduct alimentat din r. Prut, apeduct – sonde și fântâni) cu respectarea criteriilor de includere și de excludere din cercetare. Pentru calcularea eșantionului primar s-a luat în considerație cifra exprimată procentual a populației ce utilizează în scopuri potabile apa din apeducte alimentate din r. Prut.

Criteriile de includere în cercetare:

1. Persoanele ce au vârsta +20 ani;
2. Persoanele ce utilizează în scopuri potabile apa din apeductul alimentat din r. Prut, apa din apeductul alimentat din sonde arteziene, apa din fântâni.
3. Acordul de participare în studiu.

Criteriul de excludere în cercetare: refuzul de a participa în studiu.

Etapa V. La această etapă a studiului s-au stabilit relațiile corelative dintre indicatorii calității apei potabile și unii indici ai stării de sănătate a populației. La final s-au determinat direcția și măsurile prioritare necesare pentru îmbunătățirea sistemului de aprovizionare cu apă și fortificare a stării de sănătate a populației.

2.2. Metodele de cercetare

Pentru realizarea sarcinilor propuse în cercetarea dată s-au utilizat următoarele metode de cercetare:

- Istorică;
- Sociologică;
- Analitică;
- Descriptivă;
- Epidemiologică;
- Igienică;
- Matematică;
- Statistică.

Metodele igienice: Evaluarea sanitaro-chimică a calității apei a fost efectuată sezonier în urma analizei de laborator a apei colectate din râul Prut, apeducte alimentate din r. Prut,

fântâni și sonde adiacente fluviului. Investigațiile s-au efectuat în laboratorul științific Sănătatea și factorii determinanți al Agenției Naționale pentru Sănătate Publică. Analizele de laborator au fost efectuate după următorii indici sanitaro-chimici: reziduul sec, duritatea totală, calciul, magneziul, amoniacul, nitriții, nitrații, clorurile, fluorul, sulfații, hidrocarbonații, fierul, cuprul, pH, Na+K, mineralizarea, polifosfați, alcalinitatea, transparența, turbiditatea, culoarea, miros, iar pentru apa din râu s-au determinat și impuritățile de suprafață, suspensiile totale, oxigenul dizolvat, consumul biochimic de oxigen, alte impurități, consumul chimic de oxigen, produse petroliere, fenoli.

În acest sens au fost utilizate următoarele metode de determinare a indicatorilor sanitaro-chimică [117]:

fotocolorimetrică (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^-);

- *titrimetrică* (C^{1-} , alcalinitatea, HCO_3^- , duritatea, Ca^{2+} , Mg^{2+});
- *gravimetrică* (SO_4^{2-});
- *metoda de calcul* ($\sum \text{Na+K}$).

Analiza și interpretarea rezultatelor s-a efectuat în următoarele direcții: în general pe republică, pe localități aparte, pe zone, sezonier, în funcție de concentrația substanțelor chimice în apă, comparativ cu sursa de aprovizionare cu apă potabilă.

2.3. Metodele de prelucrare statistică a rezultatelor

Pentru analiza calității rezultatelor obținute s-au utilizat procedee și operații specifice computerizate cu scop de a evalua gradul de influență a calității apei potabile asupra sănătății populației. Procesarea datelor obținute s-a efectuat electronic, interpretarea statistică s-a bazat pe utilizarea programelor de calcul Microsoft Office Excel 2010.

Analiza descriptivă cu privire la morbiditatea populației s-a procesat statistic prin calcularea indicilor intensivi (incidența și prevalența la 10000 locuitori) și extensivi (total și pentru fiecare localitate), calcularea valorilor medii cu deviația standard, $M \pm DS$. Analiza semnificației statistice prin compararea mediilor s-a efectuat prin aplicarea testului t-statistic, estimate prin intervale de încredere ($\hat{I}$) și semnificație statistică (p).

De asemenea s-a analizat șirul cronologic la unele forme nosologice, care direct sau indirect pot fi influențate de calitatea apei potabile prin următoarele metode:

- ajustarea seriei cronologice prin metode grafică;
- ritmul de creștere – arată de cât la sută s-a modificat mărimea fenomenului în timp, exprimat în procente. Valorile mai mari de 100% - indică creștere, iar valorile mai mici de 100% - reducere.

- ritmul sporului – arată cu cât s-a modificat procentual mărimea fenomenului într-o anumită perioadă de timp față de o perioadă mobilă.

Rezultatele aprecierilor cantitative ale calității apei au fost supuse analizei statistice după metoda cercetării selective cu calcularea mediilor aritmetice dar și a deviațiilor standard. Analiza semnificației statistice prin compararea mediilor s-a efectuat și în acest caz prin aplicarea testului t-statistic, estimate prin intervale de încredere (ÎÎ) și semnificație statistică (p).

Cu scopul depistării existenței unei legături între indicii stării de sănătate și indicii calității apei potabile din diferite surse de alimentare cu apă potabilă s-a calculat coeficientul de corelație liniară (Bravis-Pearson) exprimat prin formula (Excel):

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} \quad (2.2)$$

unde:

x, y - valorile individuale ale variabilei x,y;

$\bar{x}$, $\bar{y}$ - mediile de eșantionare ale seriilor respective;

Interpretarea rezultatelor:

- 0 – 0,2 corelație foarte slabă;
- 0,2 – 0,4 corelație slabă;
- 0,4 – 0,6 corelație rezonabilă;
- 0,6 – 0,8 corelație înaltă;
- 0,8 – 1 corelație foarte înaltă.

De asemenea, s-a determinat testul de semnificație a coeficientului de corelație, care s-a calculat on-line pe platforma www.medcalc.org, unde s-a calculat valoarea p (dacă $p < 0,05$, coeficientul de corelație este semnificativ statistic) și intervalul de încredere - de 95%.

2.4. Concluzii la capitolul 2

1. Acest capitol prezintă tipologia metodelor și etapele de realizare a cercetării științifice. Metodologia cercetării ne-a permis să utilizăm datele necesare cu scop de a evalua interacțiunea „mediu – sănătate” și anume calitatea apei din diferite surse de alimentare cu apă potabilă în raport cu morbiditatea populației din zona riverană a r. Prut.
2. De asemenea a fost prezentat planul de prelucrare și analiză a datelor, volumul investigațiilor efectuate. În acest scop au fost utilizate programele Excel, platforma online de calcul Medcalc, cu elaborarea ulterioară a măsurilor de prevenție.

3. Caracteristica igienică a calității apei folosite în scop potabil din ecosistemul râului Prut

Apa reprezintă o necesitate fundamentală pentru viața oamenilor, este un factor important în echilibrul ecologic, s-a considerat o resursă naturală gratuită, dar astăzi este un bun economic de mare preț. „Asigurarea populației cu apă potabilă de calitate și în cantități suficiente ridică probleme de importanță strategică și cu dimensiuni globale,, [83].

3.1. Estimarea igienică a calității apei din râul Prut

Drept sursă de aprovizionare a populației cu apă potabilă în mod centralizat este utilizată apa din râu. Se consideră o sursă sigură, dar totodată este vulnerabilă la poluarea antropică, deoarece deversarea în rețeaua hidrografică a apelor reziduale industriale, menajere, colectarea și epurarea apelor meteorice, salubritatea incorectă a teritoriului influențează calitatea ei. Asupra cantității apei din râu acționează factorii fizico-geografici ai râului, variațiile climaterice [44; 45; 171; 178].

În Republica Moldova, circa 35% din populație utilizează în scopuri potabile apa din r. Nistru, Prut și lacul Racovăț. Din râul Prut se alimentează cu apă raioanele Glodeni, Ungheni, Leova, Cantemir și Cahul. Monitorizarea calității apei din râu se efectuează din anii 90, la 36 de parametri chimici și 5 microbiologici. Din motiv, că este un râu transfrontalier, în bazinul lui s-au efectuat mai puține construcții hidrotehnice, dar amprenta antropică s-a exercitat destul de semnificativ.

Analizând datele multianuale, prezentate de Serviciul de Supraveghere de Stat a Sănătății Publice, în rezultatul monitorizării calității apei din r. Prut am constatat (fig. 3.1), că procentul probelor neconforme la parametrii sanitaro-chimici, în perioada aa. 2005-2018 denotă o tendință de scădere nesemnificativă de 0,2% ($R^2=0,2$).

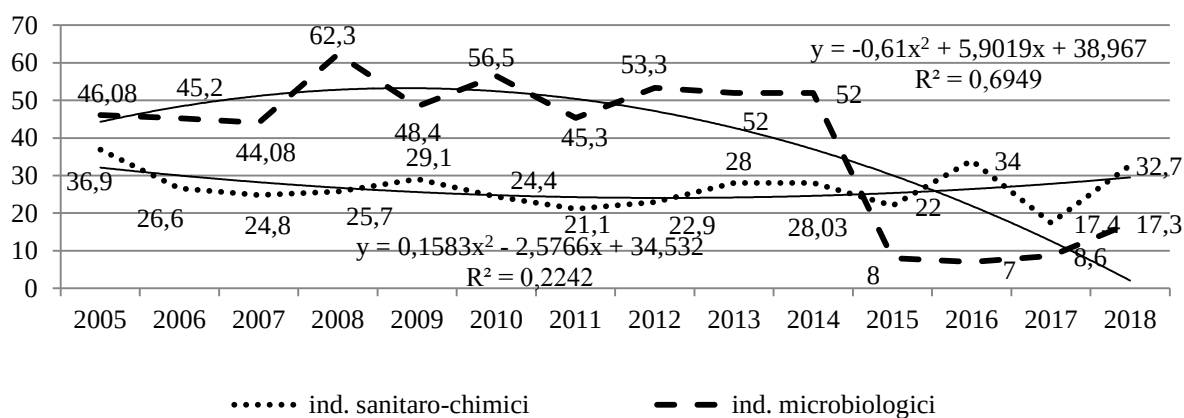


Fig. 3.1. Ponderea probelor neconforme a apei din r. Prut în funcție de parametrii sanitaro-chimici și microbiologici

Astfel, în perioada estimată acest indice s-a micșorat de la 36,9 până la 32,7%. Cota probelor de apă din r. Prut neconforme la parametri microbiologici, la fel ca și indicii sanitaro-chimici, a prezentat o tendință de scădere de -0,61 % ($R=0,7$). Indicele estimat s-a micșorat de la 46,08 în a. 2005 până la 17,3 % în a. 2018, valorile cele mai mari fiind caracteristice pentru a. 2008 (62,3%). Pentru o analiză mai amplă a seriilor cronologice, de asemenea s-au calculat ritmul sporului și ritmul creșterii a probelor neconforme în perioada studiată. Astfel, ritmul sporului a probelor neconforme la parametri sanitaro-chimici a constituit +55,6%, respectiv ritmul de creștere +88,6%, iar la parametri microbiologici a constituit corespunzător, ritmul sporului +53,7%, iar ritmul creșterii +37,5%.

În scopul determinării particularităților interferențelor chimice ale calității apei din r. Prut, în cadrul studiului au fost efectuate investigații de laborator a 56 probe de apă (investigați indicii sanitaro-chimici, 1624 determinări) colectate din 3 sectoare ale fluviului (la intrare în republică – or. Lipcani, r-nul Briceni, la mijlocul traseului parcurs de fluviu în republică – or. Ungheni și la ieșirea din țară – or. Cahul) și investigate sezonier. Deasemena, variațiile multianuale a indicilor calității apei au fost determinate și analizate în baza rezultatelor din registrele CSP teritoriale (208 probe de apă, 6032 determinări). Deci, în total au fost supuse analizei 264 de probe de apă (7656 determinări).

În urma analizei rezultatelor obținute, am constatat, că apa r. Prut este slab alcalină, cu valorile medii ale pH-ului de $7,9 \pm 0,56$ ($V_{\min} 3,7 - V_{\max} 9,8$). Rezultatele cercetării denotă despre faptul că, dependențele teritoriale ale valorii acestui indice estimat nu sunt semnificative. Mărimea cea mai mare a pH-ului a fost înregistrată în perioada de primăvară - $8,03 \pm 0,44$ ($V_{\min} 7 - V_{\max} 9$). Conform indicilor pH-ului, calitatea apei din r. Prut aparține clasei I.

Unul dintre indicii de bază a calității apei este turbiditatea, care se datorează existenței în apă a particulelor de dimensiuni mici, de origine organică și anorganică ce se află în suspensie și nu se sedimentează în timp. Turbiditatea este o caracteristică principală a apei, deoarece poate constitui un suport pentru germenii patogeni.

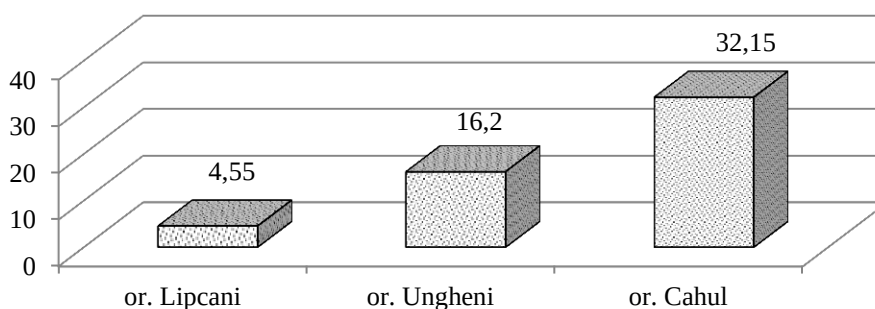


Fig.3.2. Valorile medii ale turbidității apei r. Prut (mg/dm³)

În rezultatul analizei datelor (fig.3.2), observăm că, turbiditatea medie a apei crește în direcția cursului râului, astfel încât cele mai înalte valori medii au fost constatate în regiunea or. Cahul - $32,15 \pm 33,28 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 3,21 - V_{\max} 178,5$), urmate de orașele Ungheni și Lipcani - (corespunzător, $16,2 \pm 28,2$ ($V_{\min} 3 - V_{\max} 222,3$) și $4,55 \pm 2,8$ ($V_{\min} 3 - V_{\max} 16,8$) mg/dm^3). Valorile maxime medii ale turbidității au fost înregistrate în perioada de vară - $30,8 \pm 47,9 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 3,05 - V_{\max} 99,4$), fapt condiționat de variațiile extremelor termice, înregistrate la momentul studiului. Toamnele secetoase au condiționat micșorarea la limită a indicelui estimat în acest anotimp, media constituind $14,4 \pm 19,6 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 3 - V_{\max} 99,4$).

Variațiile indicilor mineralizării apei, în mare măsură sunt determinate de factorii naturali și caracterizează apa râului ca apă dulce. În rezultatul analizei retrospective a indicelui mineralizării sumare a apei din r. Prut am constatat (fig.3.3) că, în perioada anilor 2007-2018 valoarea estimată în general poartă un caracter constant (de la 0,46 până la 0,5 g/dm^3), dar în perioada anilor 2011-2013 manifestă o creștere, valoarea maximă fiind în anul 2012 (0,66 g/dm^3).

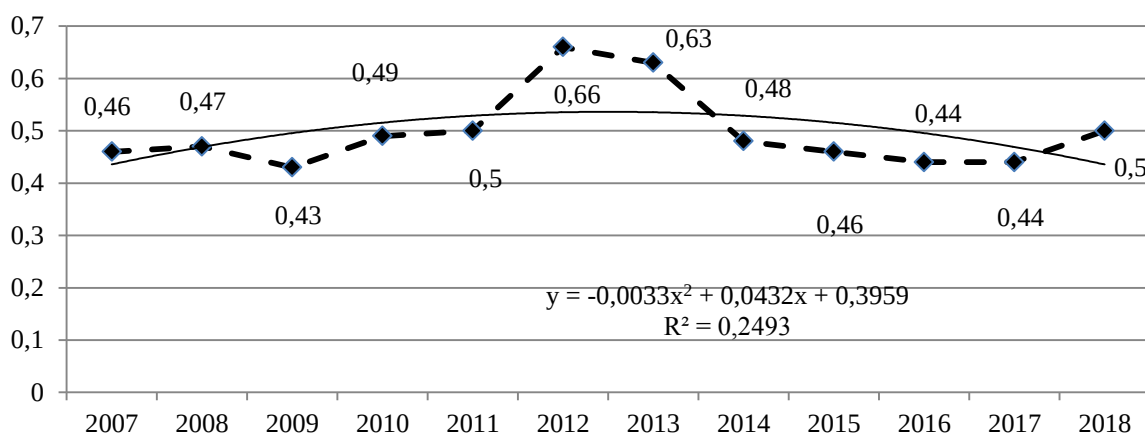


Fig.3.3. Dinamica indicelui mineralizării sumare a apei din r. Prut în perioada anilor 2007-2018 (g/dm^3)

Analiza datelor obținute, în cadrul investigațiilor proprii, a confirmat tendința clasică de majorare a gradului de mineralizare a apei pe parcursul râului. Valorile cele mai mari a indicelui mineralizării apei au fost constatate în regiunea or. Cahul constituind $0,54 \pm 0,12 \text{ g/dm}^3$ ($V_{\min} 0,3 - V_{\max} 0,89$), iar cele mai mici în sectoarele or. Ungheni și Lipcani fiind egale corespunzător cu $0,5 \pm 0,1$ ($V_{\min} 0,24 - V_{\max} 0,79$) și $0,47 \pm 0,1 \text{ g/dm}^3$ ($V_{\min} 0,22 - V_{\max} 1,3$).

De menționat o sporire a indicelui mineralizării sumare, care a constituit aceeași valoare egală atât în perioada de iarnă și primăvară - $0,52 \pm 0,1 \text{ g/dm}^3$ ($V_{\min} 0,32 - 0,38 - V_{\max} 0,75 - 0,89$), cât și în perioada de vară – toamnă, respectiv - $0,49 \pm 0,16 \text{ g/dm}^3$ ($V_{\min} 0,22 - 0,24 - V_{\max} 0,79 - 1,3$). Acest

fapt se explică în primul rând prin gradul diferit de poluare a r. Prut în diferite anotimpuri, în al doilea rând prin încetinirea proceselor de autopurificare a apei în perioada rece a anului.

Statutul mineralizării apei din r. Prut este prezentat preponderent de conținutul de sulfati, hidrocarbonați, cloruri, a ionilor de sodiu și potasiu (tab. 3.1.).

Tabelul 3.1. Concentrațiile medii ale unor indicatori ai mineralizării apei din r. Prut

	Cloruri (mg/dm ³)	Sulfati (mg/dm ³)	Σ Na+K (mg/dm ³)	Hidrocarbonați (mg/dm ³)
Nord	33,92±13,6	105,3±51,5	66,1±43,02	246,6±96,8
Centru	40,7±23,3	96,5±57,4	56,5±31,4	221,4±41,4
Sud	38,1±15,09	106,9±72,7	61,3±32,6	246,3±44

Concentrația sulfatilor corelează cu modificarea mineralizării apei (tab. 1), a variat în limitele de 96,5±57,4 ($V_{\min}$ 31,3- $V_{\max}$ 287,2) și 106,9±72,7 ($V_{\min}$ 26,4- $V_{\max}$ 308,6) mg/dm³, sumei ionilor de sodiu și potasiu - 56,5±31,4 ($V_{\min}$ 13,2- $V_{\max}$ 144,5) și 66,1±43,02 ($V_{\min}$ 9,2- $V_{\max}$ 219) mg/dm³, hidrocarbonatilor – 221,4±41,4 ($V_{\min}$ 134,2- $V_{\max}$ 330,1) și 246,6±96,8 ($V_{\min}$ 152,5- $V_{\max}$ 671) mg/dm³ și concentrația clorurilor a variat de la 33,92±13,6 ($V_{\min}$ 0,28- $V_{\max}$ 78,9) până la 40,7±23,3($V_{\min}$ 18,7- $V_{\max}$ 140) mg/dm³. Cele mai înalte valori a acestor indici s-au înregistrat în perioada caldă a anului. De menționat că indicii elucidați prezintă aceleași legități teritorial și sezonier dependente. Se observă o tendință de sporire a anionilor și cationilor de la nord spre sud, care este o lege pentru apele curgătoare.

Un alt indicator important al mineralizării apei este duritatea ei, formată preponderent de conținutul cationilor de Ca și Mg. Cele mai înalte valori medii au fost desemnate în a. 2016 (7,8⁰G), iar cele mai mici în a. 2008 (4,37⁰G). În general apa râului Prut se caracterizează printr-o duritate medie. În ea predomină cationii de Ca față de cationii de Mg.

Referindu-ne la variațiile sezoniere a durității totale am constatat, că nivelurile medii cele mai ridicate au fost caracteristice pentru perioada de iarnă – primăvară constituind respectiv, 5,7±2,4 ($V_{\min}$ 0,62- $V_{\max}$ 16,8) și 5,7±2,5⁰G ($V_{\min}$ 0,35- $V_{\max}$ 15,8), iar cele mai joase - pentru perioada vară – toamnă - corespunzător 4,07±1,5 ($V_{\min}$ 0,44-8,4) și 5,2±2,8 ($V_{\min}$ 0,83-19,4) ⁰G.

De asemenea, au fost studiate principalele biomicroelemente, care se conțin în apă în cantități mici, dar care au o activitate biologică majoră. În acest sens au fost cercetate concentrațiile de fluor, fier și cupru. În rezultat, am constatat, că valorile medii ale concentrației de fluor în apa r. Prut a variat în limitele de 0,16±0,09 – 0,26±0,23 mg/dm³ ($V_{\min}$ 0,008- $V_{\max}$ 0,55 – $V_{\min}$ 0,03- $V_{\max}$ 0,89) (fig.3.4).

Concentrațiile medii, cele mai mari ale fluorului pe parcursul anului, s-au înregistrat în regiunea de nord, iar cele mai mici în regiunea de sud. Dinamica multianuală a concentrației de

fluor în r. Prut nu a suferit modificări esențiale, însă au fost înregistrate unele variații sezonier dependente. În special, concentrațiile maxime ale fluorului s-au înregistrat în perioada de iarnă în nordul țării constituind $0,33 \pm 0,3$ ($V_{\min} 0,04 - V_{\max} 0,89$) mg/dm^3 , iar cele mai mici, primăvara în zona de sud a țării - $0,15 \pm 0,05$ ($V_{\min} 0,08 - V_{\max} 0,25$) mg/dm^3

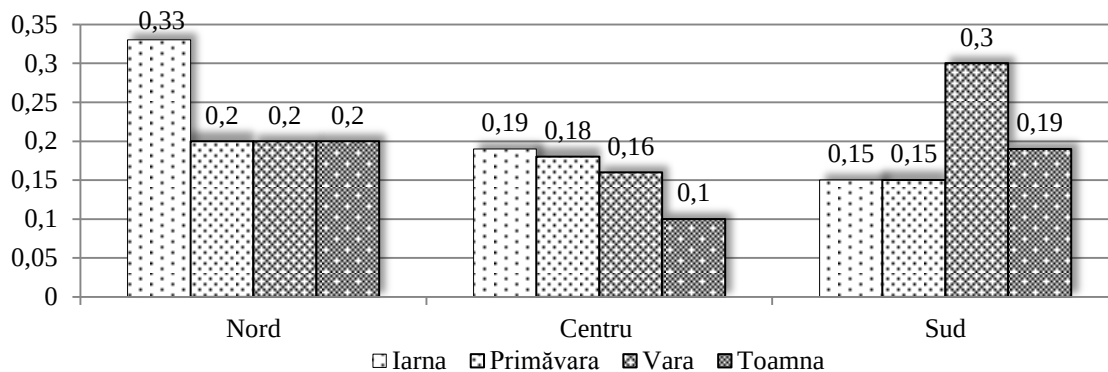


Fig. 3.4. Valorile medii ale concentrației de fluor în apa r. Prut, (mg/dm^3)

Particularitățile teritoriale ale variațiilor conținutului de fier și cupru în apa r. Prut practic prezintă între ele aceleași legități. Astfel, concentrațiile medii cele mai mari s-au înregistrat în regiunea de nord și sud fiind egale respectiv cu $0,15 \pm 0,1 / 0,16 \pm 0,2$ ($V_{\min} 0,01 - V_{\max} 1 / V_{\min} 0,012 - V_{\max} 1,55$) și $0,05 \pm 0,1 / 0,48 \pm 0,004$ ($V_{\min} 0,01 - V_{\max} 0,7 / V_{\min} 0,002 - V_{\max} 0,2$) mg/dm^3 , iar cele mai mici în regiunea de centru - $0,07 \pm 0,06$ și $0,02 \pm 0,02$ mg/dm^3 ($V_{\min} 0,0008 - V_{\max} 0,58 / V_{\min} 0,001 - V_{\max} 0,12$).

Calitatea și componența chimică a apei sunt condiționate în mare măsură de factorii naturali. În acest sens am acordat atenție analizei particularităților spațio-temporale a unor indici ce determină, gradul de poluare organică a fluviului, ca consecință a activității antropice. Unii dintre cei mai relevanți indici, în acest context, sunt cei ai regimului de oxigen.

Pentru stabilirea regimului de oxigen al apei r. Prut au fost monitorizați sezonier, în trei sectoare ale râului (nord, centru și sud) valorile oxigenului dizolvat, consumul biochimic de oxigen și consumul chimic de oxigen, care indirect denotă despre gradul de poluare organică a apei.

Analiza indicatorilor menționați (fig.3.5) denotă, că valorile medii cele mai mici ale oxigenului dizolvat în apă au fost caracteristice pentru regiunea de sud a republicii constituind corespunzător $9,5 \pm 20,4$ mg/dm^3 ($V_{\min} 3,9 - V_{\max} 15,8$), iar cele mai mari - pentru regiunea de centru egale respectiv cu $10,9 \pm 2,8$ mg/dm^3 ($V_{\min} 2,6 - V_{\max} 18,4$). În regiunea de nord indicele estimat a constituit $10,28 \pm 2,7$ mg/dm^3 ($V_{\min} 4,4 - V_{\max} 20,3$). Aceste variații teritorial dependente ne indică despre o impurificare permanentă a apei pe traseul râului. Tot odată, e necesar de menționat că,

valorile înregistrate ale oxigenului dizolvat indică că încărcătura poluanților organici a depășit capacitatea de autopurificare a fluviului.

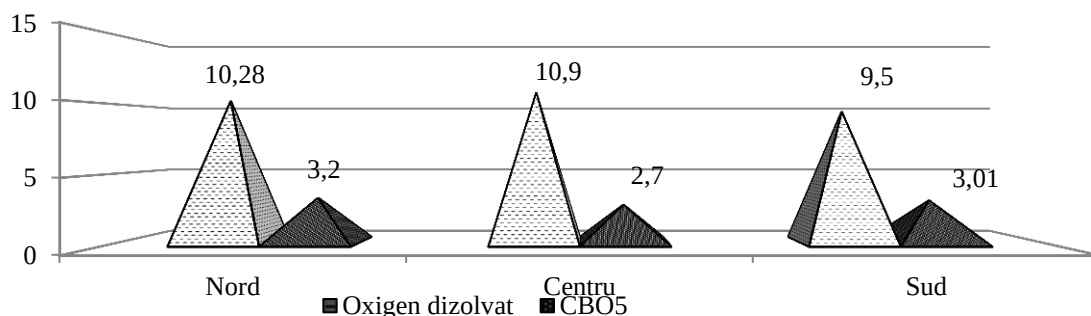


Fig.3.5. Valorile anuale medii ale indicilor regimului de oxigen (mg/dm³)

Valorile medii ale CBO₅ descresc de la regiunea de nord, unde ele au constituit $3,2 \pm 1,7$ mg/dm³ ($V_{\min} 1,2$ - $V_{\max} 10,6$), spre centru - $2,7 \pm 1,8$ mg/dm³ ($V_{\min} 1,2$ - $V_{\max} 10,6$), iar de la centru spre sud - cresc până la $3,01 \pm 1,5$ mg/dm³ ($V_{\min} 0,14$ - $V_{\max} 6,94$), ceea ce are loc datorită creșterii în apă a deșeurilor menajere și substanțelor în suspensie. Practic, aceeași legitate este caracteristică și pentru consumul chimic de oxigen, doar că, descreșterea are loc pe întreg traseul fluviului de la nord spre sud.

În rezultatul analizei particularităților temporare a indicilor estimați am constatat, că valorile medii cele mai mari a oxigenului dizolvat s-au înregistrat în perioada de iarnă $11,3 \pm 3,5$ mg/dm³ ($V_{\min} 2,64$ - $V_{\max} 17,9$) și primăvară $11,03 \pm 2,07$ mg/dm³ ($V_{\min} 6,72$ - $V_{\max} 16,8$), datorită aerației naturale ca rezultat a topirii zăpezilor și precipitațiilor mai abundente. Valorile medii cele mai mici s-au înregistrat în perioadă de vară, când temperaturile înalte intensifică procesele de descompunere a substanțelor organice - $8,7 \pm 2,9$ mg/dm³ ($V_{\min} 3,96$ - $V_{\max} 20,3$), norma fiind egală de la >8 mgO₂/l – clasa I de calitate până la >4 mgO₂/l – clasa V de calitate.

Consumul biochimic de oxigen a prezentat valori medii mai mari în perioada de primăvară constituind $3,2 \pm 2,05$ mg/dm³ ($V_{\min} 0,48$ - $V_{\max} 10,24$), ceea ce este o consecință a creșterii încărcăturii poluanților organici rezultați din topirea zăpezilor. Valorile cele mai mici a CBO₅ s-au înregistrat în perioada de toamnă - $2,6 \pm 1,3$ mg/dm³ ($V_{\min} 0,4$ - $V_{\max} 6,58$).

Variațiile indicilor regimului de oxigen au fost caracteristici pentru clasa I de calitate a apei fluviului.

Un alt grup de indicatori studiați, ce determină gradul de poluare organică a fluviului sunt cei biogeni: amoniacul, nitriții și nitrații. Conținutul acestor substanțe este legat de procesul descompunerii substanțelor organice, deci și de activitatea organismelor și microorganismelor.

Estimarea indicatorilor menționați denotă o poluare cu substanțe organice pe cursul râului. Astfel, concentrațiile cele mai înalte ale amoniacului au fost caracteristice pentru zona de

sud fiind egale cu $0,4 \pm 0,5$ ($V_{\min} 0,06 - V_{\max} 2,27$) și azotaților în zona de nord - $6,8 \pm 6,9$ mg/dm^3 ($V_{\min} 0,003 - V_{\max} 32,15$), iar cele mai joase ale amoniacului și a azotaților - în zona de centru constituind corespunzător $0,12 \pm 0,1$ mg/dm^3 ($V_{\min} 0,005 - V_{\max} 1,37$) și $3,9 \pm 2,1$ mg/dm^3 ($V_{\min} 0,02 - V_{\max} 11,8$).

Concentrațiile maxime ale amoniacului din apa r. Prut (fig. 3.6) au fost înregistrate în perioada de iarnă – primăvara, fiind egale respectiv cu $0,32 \pm 0,5$ ($V_{\min} 0,01 - V_{\max} 2,27$) și $0,28 \pm 0,3$ ($V_{\min} 0,01 - V_{\max} 1,84$) mg/dm^3 , datorită precipitațiilor abundente. Concentrațiile minime s-au înregistrat vara - $0,17 \pm 0,2$ mg/dm^3 ($V_{\min} 0,03 - V_{\max} 1,87$).

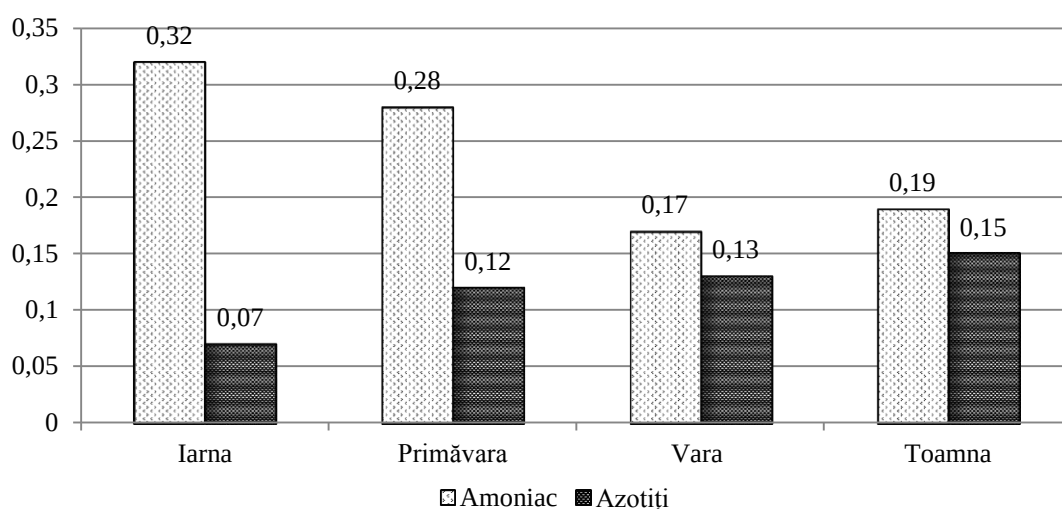


Fig.3.6. Concentrațiile medii sezoniere ale amoniacului și azotiților în apa r. Prut (mg/dm^3)

Fluctuațiile sezoniere a concentrației azotiților în apa r. Prut sunt caracterizate prin valori mai mici iarna – primăvara constituind corespunzător $0,07 \pm 0,1$ ($V_{\min} 0,003 - V_{\max} 0,73$) și $0,12 \pm 0,3$ ($V_{\min} 0,001 - V_{\max} 2,65$) mg/dm^3 , mai mari fiind în perioada de vară – toamnă - respectiv $0,13 \pm 0,3$ ($V_{\min} 0,001 - V_{\max} 2,6$) și $0,15 \pm 0,4$ ($V_{\min} 0,002 - V_{\max} 2,4$) mg/dm^3 . Dacă analizăm azotiții pe lungimea fluviului observăm, că de la nordul țării spre centru scade de la $0,21 \pm 0,5$ ($V_{\min} 0,003 - V_{\max} 2,65$) până la $0,07 \pm 0,25$ mg/dm^3 ($V_{\min} 0,001 - V_{\max} 2,6$), apoi spre partea de sud crește până la $0,09 \pm 0,06$ mg/dm^3 ($V_{\min} 0,005 - V_{\max} 0,39$).

Concentrațiile cele mai mici de nitrați s-au înregistrat în perioada de vară, fiind egale cu $4,4 \pm 5,04$ mg/dm^3 ($V_{\min} 0,06 - V_{\max} 32,15$), iar cele mai mari - în perioadă de iarnă – primăvară, constituind, respectiv $5,2 \pm 2,8$ ($V_{\min} 0,5 - V_{\max} 12$) și $6,3 \pm 3,9$ ($V_{\min} 0,003 - V_{\max} 18,5$) mg/dm^3 .

De menționat, că în dependență de valorile înregistrate a concentrației compușilor de azot, apa r. Prut se atestă la clasa II – III de calitate.

Dezvoltarea transportului, diversificarea ramurilor economiei naționale din ultimii ani, condiționează o poluare a mediului, inclusiv a apelor de suprafață cu produse petroliere și fenoli.

În apa r. Prut, concentrațiile medii cele mai înalte de produse petroliere (fig. 3.7) au fost înregistrate în centul republicii în valoare de $0,24 \pm 0,1 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 0,003 - V_{\max} 0,3$), iar cele mai mici la intrare și la ieșirea fluviului din țară, fiind egale cu $0,12 \pm 0,4$ ($V_{\min} 0,01 - V_{\max} 0,4$) și $0,19 \pm 0,2 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 0,001 - V_{\max} 1,5$). Concentrațiile medii de fenoli în apa cercetată a fost mai mare în regiunea de centru, constituind $0,0045 \pm 0,0093 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 0,001 - V_{\max} 0,032$) și mai mică în regiunea de sud - $0,0016 \pm 0,0014 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 0,001 - V_{\max} 0,004$).

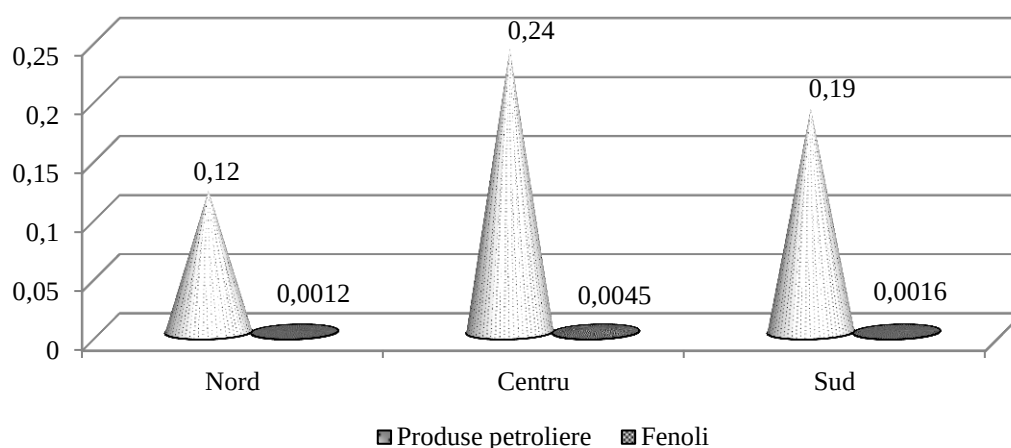


Fig.3.7. Concentrațiile medii de produse petroliere și fenoli în apa r. Prut (mg/dm^3)

Concentrațiile substanțelor organice menționate au prezentat unele variații sezonier dependente. Astfel, valorile cele mai înalte ale concentrației de produse petroliere au fost caracteristice pentru perioada de toamnă - iarna (fig. 3.8), constituind corespunzător $0,2 \pm 0,1 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 0,001 - V_{\max} 1$). Acest fapt este condiționat precipitațiilor abundente. Valorile cele mai mici ale concentrației produselor petroliere s-au înregistrat în perioada de primăvară – vară, constituind corespunzător $0,16 \pm 0,012$ ($V_{\min} 0,008 - V_{\max} 0,35$) și $0,17 \pm 0,11$ ($V_{\min} 0,02 - V_{\max} 0,4$) mg/dm^3 .

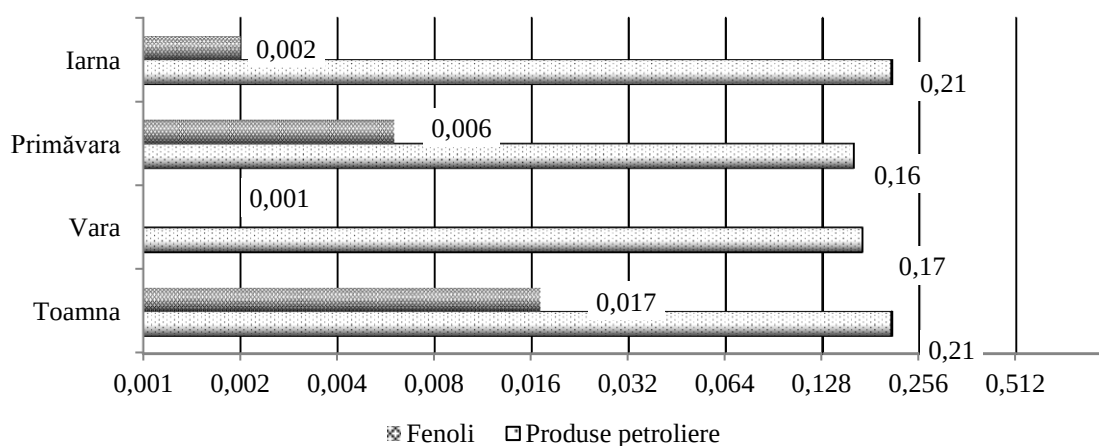


Fig.3.8. Concentrațiile medii sezoniere de produse petroliere și fenoli în apa r. Prut (mg/dm^3)

Variațiile sezoniere a concentrației medii de fenoli a prezentat aceleași legități ca și în cazul produselor petroliere. Deci, valorile mai mari a concentrației de fenoli s-au înregistrat toamna, fiind egale respectiv cu $0,017 \pm 0,00$ ($V_{\min} 0,001 - V_{\max} 0,005$) mg/dm^3 . În perioada de vară s-au înregistrat mediile cele mai mici de fenoli - $0,001 \pm 0,00$ mg/dm^3 ($V_{\min} 0,001 - V_{\max} 0,001$).

Concentrațiile înregistrate de produse petroliere și fenoli în apa r. Prut nu au depășit nivelurile caracteristice pentru clasa III – IV de calitate.

În ansamblu, apele r. Prut corespund cerințelor pentru ecosistemele acvatice care pot servi drept sursă de apă potabilă.

3.2. Estimarea aprovizionării cu apă a populației din localitățile riverane râului Prut

Preocupările științifice ale savanților conving că, apa ocupă un loc prioritar în viața omului, îndeosebi calitatea și cantitatea acesteia, care influențează direct asupra sănătății populației. De aprovizionarea populației cu apă potabilă de calitate depinde nivelul socio-economic, nivelul sanitaro-epidemiologic al populației de pe Terra, dar și din Republica Moldova.

Însă asupra sănătății populației influențează și au de asemenea importanță deosebită și alte determinante. Astfel, încât conform definiției OMS [151; 154] sănătatea este „nu doar o simplă absență a bolii”, dar este și „o bunăstare fizică, mentală și socială” [83].

În acest sens noi am efectuat un sondaj sociologic a populației din localitățile riverane r. Prut (or. Lipcani, Ungheni și Cahul), unde populația utilizează în scopuri potabile apă din diferite surse (apeductul alimentat din râu, apeductul alimentat din sonde și fântâni). În total au fost intervievați 454 de adulți din localitățile date, dintre care în or. Lipcani au fost realizate 192 de chestionare (62,5 femei și 37,5% bărbați), în or. Ungheni 161 de chestionare (54,6% femei și 43,5% bărbați), și din or. Cahul 101 de chestionare (30,6% femei și 69,3% bărbați) (fig. 3.9).

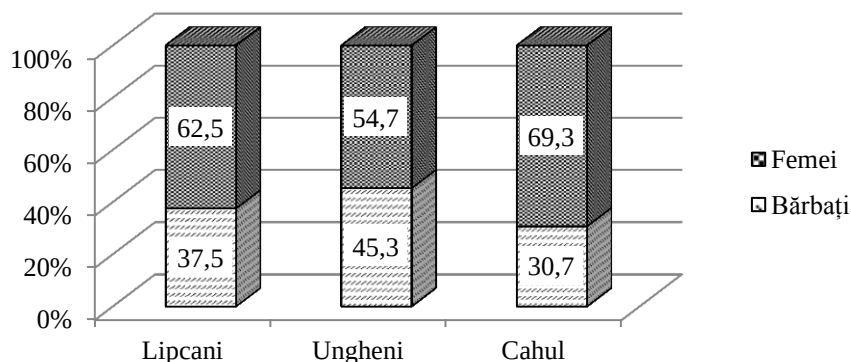


Fig. 3.9. Ponderea populației în funcție de sex, la momentul intervieării (%)

Populația interviuată a fost grupată în trei grupe de vârstă 20-40 de ani, 40-60 de ani și peste 60 de ani (fig. 3.10). Astfel, în or. Lipcani au fost chestionați circa 18,7% populației cu vârstă cuprinsă între 20-40 ani, 39,5% de 40-60 ani și 41,6% peste 60 de ani, în or. Ungheni 46,5% din populației interviuată a fost cuprinsă între vârsta de 20-40 ani, 32,2% - 40-60 ani și 21,1% trecuți de 60 de ani. În or. Cahul cu o pondere de 43,5% a fost populația cuprinsă între 20-40 ani, 6,9% - 40-60 ani și 49,5% - peste 60 de ani.

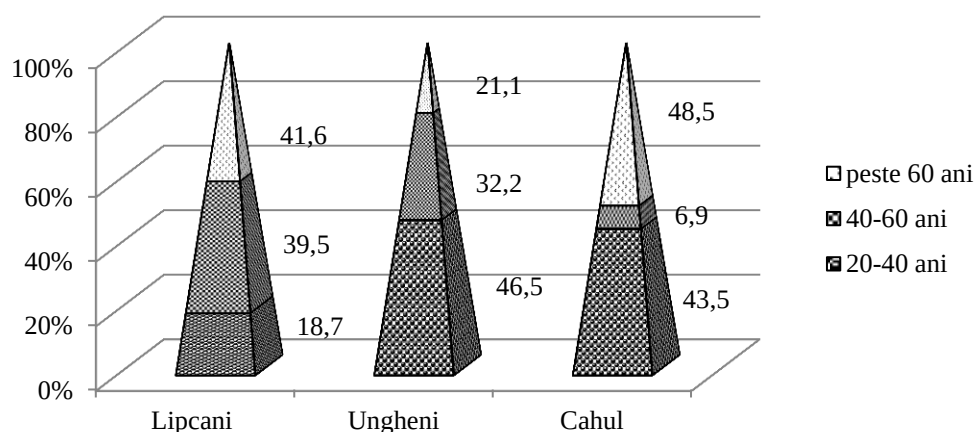


Fig. 3.10. Ponderea populației în funcție de vârstă, la momentul interviuării (%)

Un indicator important în estimarea aprovizionării populației cu apă potabilă este durata de trai în localitățile date. Conform diagramelor (fig. 3.11), observăm că, practic jumătate din respondenți locuiesc de la naștere în localitățile date (or. Lipcani – 55,2%, or. Ungheni – 55,3%, or. Cahul – 57,4%), cu o durată de până la 20 de ani locuiesc circa 19,3% în or. Lipcani, 20,5% în or. Ungheni și 23,8% în or. Cahul. În același timp 25,5% din participanți locuiesc mai mult de 20 de ani în or. Lipcani, 24,2 % în or. Ungheni și 18,1% în or. Cahul.

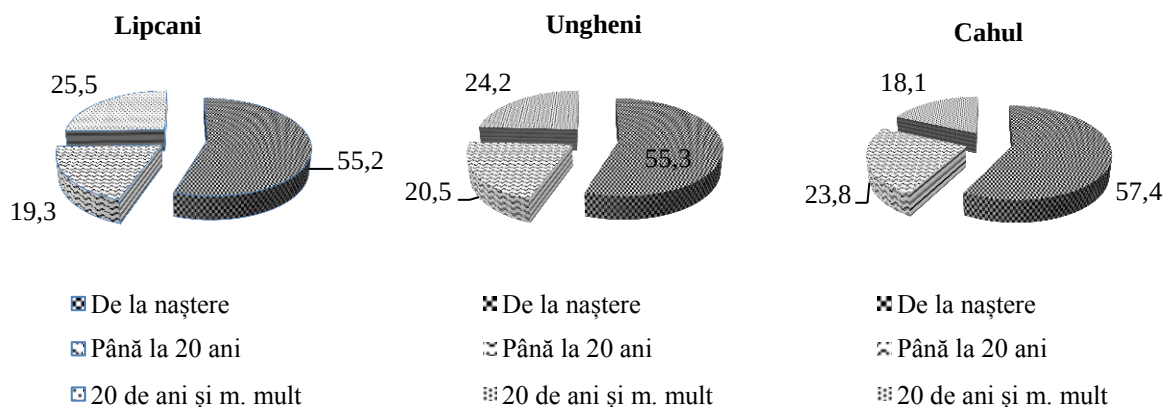


Fig. 3.11. Structura procentuală a populației în dependență de durata de trai în localitatea actuală (%)

O altă problemă studiată a fost sursele de aprovizionare a populației cu apă în scopuri potabile pentru a avea o imagine integră și clară (fig. 3.12). Așadar, în or. Cahul circa $\frac{1}{2}$ din populația chestionată este aprovizionată cu apă din apeductul alimentat din r. Prut, cu prezența robinetelor în casă (56,2%), iar în or. Ungheni circa $\frac{1}{3}$ au robinete în casă (31,7%) și în curte (32,3%), comparativ cu or. Cahul 13,9% (95%, ÎÎ 7,8-27,6%, $p=0,0008$), iar 31,1% utilizează apa în scopuri potabile din fântâni comune, iar în or. Cahul 29,7% (95% ÎÎ-10,2-12,3%, $p=0,81$). Majoritatea populației din or. Lipcani (56,2%) sunt aprovizionați cu apă din fântâni comune, doar 18,8% din populație posedă robinete în casă, 5,7% - robinete în curte, iar 15,1% - posedă atât robinet în casă, cât și în curte și 4,2% - fântâni individuale.

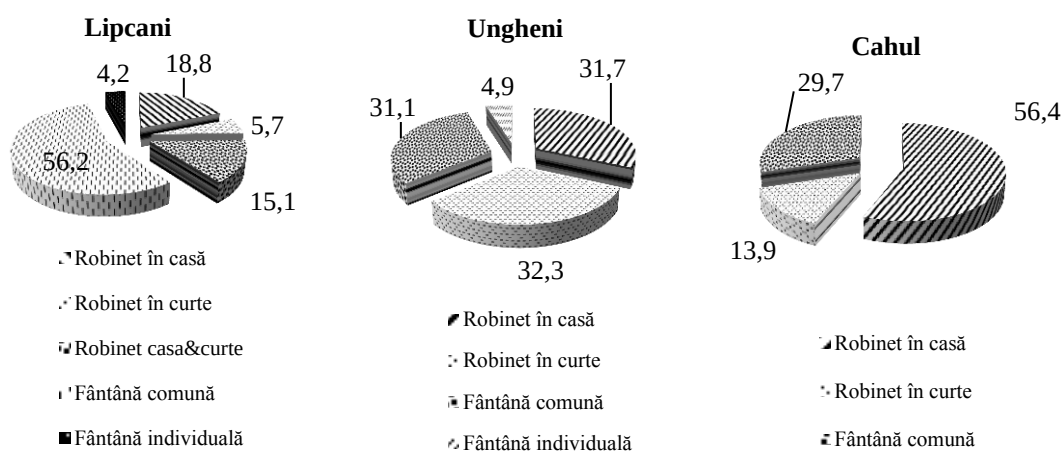


Fig. 3.12. Structura procentuală a populației în dependență de sursa de aprovizionare cu apă potabilă (%)

Dacă analizăm durata utilizării apei din sursele respective (fig. 3.13), observăm că în or. Lipcani cea mai mare pondere constituie populația care a consumat apa mai mult de 15 ani (67,7%), iar în or. Ungheni și Cahul prevalează cei ce au consumat apa o perioadă cuprinsă între 10-15 ani (respectiv, 33,5% și 35,6%). O pondere nesemnificativă ocupă populația ce a consumat apa în scopuri potabile timp de până la 5 ani - 2,1% - în or. Lipcani, pe când în orașele Ungheni și Cahul este o pondere mai mare, respectiv 18,1% și 20,8%.

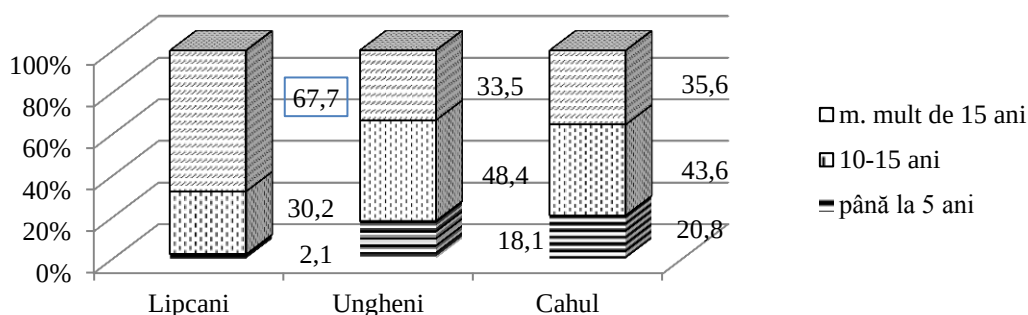


Fig. 3.13. Ponderea populației în funcție de durata utilizării apei din sursa de apă (%)

Opinia populației interviuată față de calitatea apei pe care o consumă (fig. 3.14) a fost diferită, majoritatea populației consideră că calitatea apei potabile este satisfăcătoare (91,6% - or. Lipcani, 82,6% - or. Ungheni, și 97,02% - or. Cahul), însă au fost și respondenți care au menționat că consumă apă de calitate nesatisfăcătoare, cel mai mare procent a fost înregistrat în or. Ungheni (17,9%), apoi or. Lipcani (8,3%) și or. Cahul (2,9%).

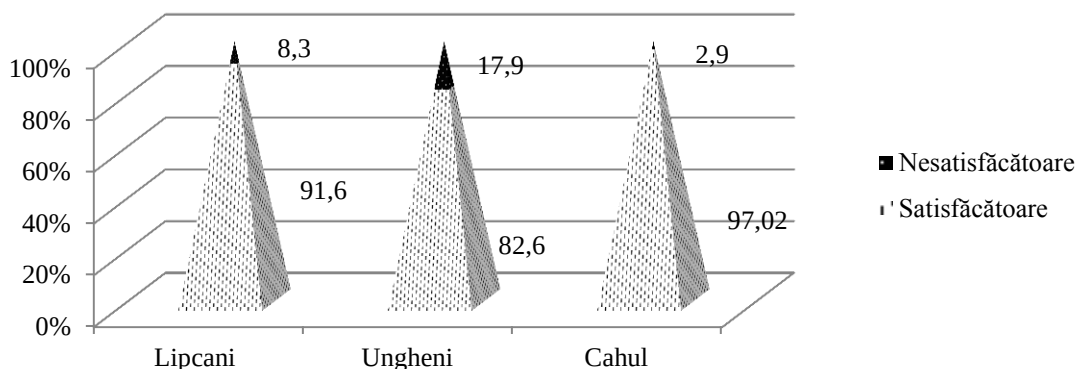


Fig. 3.14. Structura procentuală a populației în dependență de calitatea apei (%)

De asemenea, ne-am propus să studiem și modul de percepere organoleptică a calității apei consumate din partea populației chestionate. În acest sens au fost studiate caracteristicile gustative, olfactive și transparența apei conform răspunsurilor chestionaților (tab. 3.2). În viziunea a 92,1% de chestionați din or. Lipcani, 85,09% din or. Ungheni și 97,02% din or. Cahul consideră că apa consumată este transparentă, unii însă consideră că apa este tulbure - în or. Lipcani circa 3,6%, în or. Ungheni 11,1%, iar în or. Cahul 2,9%. În or. Lipcani și or. Cahul 3,6% din populație consideră că apa este de culoare galbenă, pe când 0,5% din or. Lipcani percep apa cu o altă calitate. Nici un interviuat nu a apreciat apa de culoare ruginie.

Tabelul 3.2. Ponderea percepției calității organoleptice a apei de către populație (%)

		Lipcani	Ungheni	Cahul
Apa este:	Transparentă	92,1	85,09	97,02
	Tulbure	3,6	11,1	2,9
	Galbenă	3,6	3,7	0
	Ruginie	0	0	0
	Altele	0,5	0	0
Mirosul apei:	Fără miros	90,6	91,3	80,1
	Cu miros de clor	4,1	8,6	13,8
	Cu miros de hidrogen sulfurat	0	0	0
	Altele	5,2	0	5,9
Gustul apei:	Fără gust	61,5	50,9	23,7
	Dulce	33,3	49,06	71,2
	Amar	0	0	0
	Sărată	1,04	0	2,9
	Altele	0,5	0	1,9

În ce privește corespunderea apei după miros participanții au apreciat următoarele: majoritatea (90,6% - or. Lipcani, 91,3% - or. Ungheni, 80,1% - or. Cahul) consideră că apa este fără miros, un procent mai mic și anume (4,1%, 8,6% și 13,9%) percep că apa este cu un miros de clor, nici un chestionat nu a răspuns că apa ar fi cu miros de hidrogen sulfurat, iar în or. Lipcani și or. Cahul circa 5,2% și 5,9% apreciază apa cu alte calități olfactive.

Tot cu referire la calitățile apei potabile a fost studiat și gustul ei, astfel încât circa ½ din populația interviuată din or. Lipcani și Ungheni, iar în or. Cahul doar 23,7%, consideră că apa este fără gust, circa 33,3% - din or. Lipcani, 49,06% - din or. Ungheni și 71,2% din or. Cahul consideră ca apa este dulce, 0% au răspuns că apa este amară, 1,04% din or. Lipcani și 2,97% din or. Cahul apreciază că apa este sărată, iar 0,52% din or. Lipcani și 1,9% din populație din or. Cahul apreciază apa cu alte calități gustative.

Conform opiniei mai multor autori [43;46;99;154] apa este un element indispensabil pentru organismul uman, nu doar din punctul de vedere a calității ei, dar și a cantității consumate pe zi. Astfel, conform rezultatelor studiului nostru (tab. 3.3), majoritatea populației consumă în scop potabil circa 1-1,5 l de apă pe zi (în or. Lipcani – 75%, în or. Ungheni – 66,4% și în or. Cahul – 71,2%), o pondere mai mică ocupă persoanele ce consumă câte 1,5- 2 l/zi (respectiv, 22,9; 19,2 și 25,7%), iar 13,6% de persoane din or. Ungheni consumă mai mult de 2 l/zi, comparativ cu or. Lipcani - 2,08% (95%, ÎI 6,06 - 17,7%, $p < 0,00001$) și or. Cahul - 2,9% (95%, ÎI 3,7 – 17,1%, $p = 0,0041$). Cea mai mare pondere de populație care consumă până la 500 de ml de apă la serviciu a fost în or. Ungheni (61,4%), iar cea mai mică în or. Lipcani (26,5%), această legitate fiind remarcată și în cazul consumului de apă în condiții casnice (respectiv, 67,08% și 47,9%). Ponderea cea mai mare a persoanelor ce consumă mai mult de 500 ml/zi, la serviciu, este în or. Cahul, iar acasă în or. Lipcani 47,3%. Valoarea cea mai mică s-a înregistrat atât la serviciu cât și acasă în or. Ungheni (14,2 și respectiv 28,5%).

Tabelul 3.3. Structura procentuală a populației în dependență de cantitatea de apă consumată pe zi (%)

	Cantitatea de apă	Lipcani	Ungheni	Cahul
La servicii	Până la 500 ml	26,5	61,4	42,6
	M. mult de 500 ml	25	14,2	25,7
Acasă	Până la 500 ml	47,9	67,08	53,4
	M. mult de 500 ml	47,3	28,5	42,5
Total pe zi	1-1,5 l	75	66,4	71,2
	1,5-2 l	22,9	19,2	25,7
	M. mult de 2 l	2,08	13,6	2,9

În funcție de modalitatea de utilizare a apei în scopuri potabile (fig. 3.15), este îngrozitor faptul că majoritatea respondenților consumă apa direct din sursă, cea mai mare pondere a fost estimată în or. Ungheni (89,4%), apoi în or. Lipcani (82,2%) și or. Cahul (74,2%). În or. Cahul circa 15,8% din populație utilizează apa prelucrată termic, în or. Lipcani, acest lucru fac circa 7,2%, iar în or. Ungheni doar 6,2%. În or. Lipcani a fost estimată cea mai mare cotă de populație ce utilizează filtre de apă - 10,4%, în or. Cahul - 9,9% și în or. Ungheni doar 4,3%.

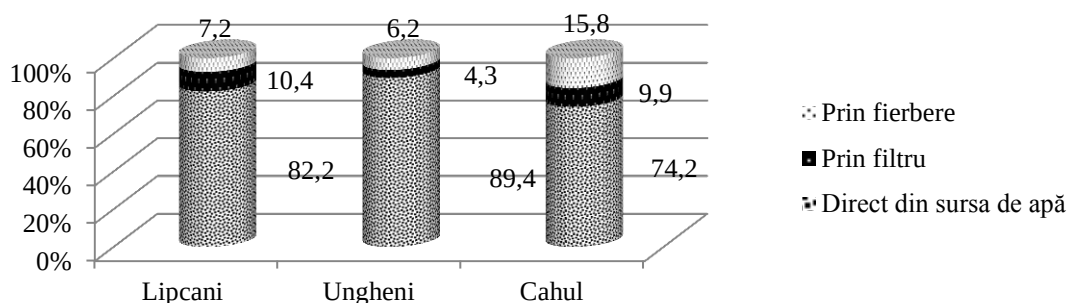


Fig. 3.15. Ponderea populației în funcție de modalitatea de utilizare a apei potabile (%)

Persoanele ce consumă în scopuri potabile apa din fântâni, au fost chestionate despre starea acestora, dar și privind condițiile de utilizare a lor (tab. 3.4).

Tabelul 3.4. Structura procentuală a populației în dependență de starea fântânilor

			Lipcani	Ungheni	Cahul
Perioada de curățare a fântânii	Odată în an		30,6	16,3	19,3
	Odată în 3 ani		40,8	34,4	64,5
	Odată în 10 ani		24,4	26,2	12,9
	Niciodată		2,04	3,2	0
Adâncimea fântânii	Până la 5 m		4,08	0	16,1
	5-10 m		57,1	47,5	64,5
	10-15 m		34,6	22,9	9,6
	m. mult de 15 m		2,04	11,4	6,4
Nr. de familii ce utilizează fântâna	1 familie		14,2	16,3	0
	2-3 familii		16,3	27,8	12,9
	4-5 familii		26,5	11,4	16,1
	m. mult de 5 familii		40,8	26,2	67,7
Distanța până la fântână	Până la 50 m		4,08	0	16,1
	50-100 m		57,1	47,5	64,5
	100-150 m		34,6	22,9	9,6
	m. mult de 15 m		2,04	11,4	6,4
Volumul apei	În perioada rece a anului	Suficientă	95,9	81,9	90,3
		Insuficientă	2,04	0	6,4
	În perioada caldă a anului	Suficientă	51,02	42,6	22,5
		Insuficientă	46,9	37,7	74,1

Astfel, conform rezultatelor obținute, populația curăță fântânile cu o regularitate: odată în an (în or. Lipcani - 30,6%, Ungheni – 16,3% și Cahul – 19,3%), mai frecvent se face totuși acest lucru odată în 3 ani (respectiv, 40,8%, 34,4% și 64,5%), mai rar - odată în 10 ani (respectiv,

24,4%, 26,2% și 12,9% din fântâni). Au fost înregistrate fântâni care nu s-au curățat niciodată (corespunzător, 2,04%, 3,2%, iar în or. Cahul 0%).

Adâncimea fântânilor este mai frecvent de 5-10 și 10-15 m. Cu o cotă mai mică au fost estimate fântâni cu o adâncime de până la 5 m și mai mare de 15 m).

Conform datelor din tabelul expus, observăm, că de cele mai multe ori de o fântână se folosesc circa 4-5 chiar și mai mult de 5 familii, mai rar 1-2 familii. De exemplu în or. Cahul nici un respondent nu a indicat că posedă o fântână personală. Distanța până la fântână este în majoritatea cazurilor de 50-100 m, în multe cazuri mai mare de 100 m.

În privința volumului de apă în perioada rece a anului majoritatea intervievaților consideră suficient (or. Lipcani – 95,9%, or. Ungheni – 81,9% și or. Cahul – 90,3%), comparativ cu perioada caldă (respectiv, 51,02%, 42,6%, și 22,5%).

3.3. Estimarea igienică comparativă a calității apei din apeductele alimentate din râul Prut, sondele arteziene și fântânile adiacente fluviului

Interferențele chimice ale apelor de suprafață determină calitatea apei furnizate centralizat consumatorului, în scop potabil, de asemenea poate prezenta anumită influență asupra chimismului apelor de profunzime (freatice și arteziene).

Din aceste considerente, în continuare vom prezenta rezultatele analizei comparative a calității apei din apeductele alimentate din r. Prut și sondele arteziene, de asemenea calității apei din sursele locale (fântâni de mină) din adiacența fluviului.

În rezultatul analizei datelor obținute am constatat, că cele mai mari valori ale mineralizării sumare a apei (fig.3.16) sunt caracteristice pentru probele prelevate din fântâni constituind în or. Lipcani, Ungheni și Cahul, respectiv $1,27 \pm 0,27$ ($V_{\min} 0,71 - V_{\max} 1,79$), $1,36 \pm 0,2$ ($V_{\min} 0,89 - V_{\max} 1,82$), și $1,35 \pm 0,2$ ($V_{\min} 1,01 - V_{\max} 1,7$), g/dm³, cât și pentru cele din apeductul alimentat din sondă - $1,15 \pm 0,18$ g/dm³ ($V_{\min} 0,8 - V_{\max} 1,51$). Valori mai mici sunt caracteristice pentru apa din apeductele alimentate din r. Prut, fiind egale cu $0,62 \pm 0,1$ ($V_{\min} 0,44 - V_{\max} 1,1$) în or. Ungheni și cu $0,71 \pm 0,08$ ($V_{\min} 0,55 - V_{\max} 0,91$) g/dm³ în or. Cahul. De menționat, că practic la sudul republicii atât apa din fântâni cât și din apeductele alimentate din r. Prut prezintă valori mai înalte a mineralizării sumare comparativ cu nordul republicii (Î 1,23-1,46, $p=0,1525$; Î 0,69-0,72, $p<0,0001$).

Variațiile sezoniere a indicelui estimat poartă aceeași legitate atât pentru apa din fântâni, cât și pentru apa din apeductele alimentate din sondă și din r. Prut. Astfel, concentrațiile cele mai mari ale mineralizării sumare a apei din sursele menționate s-au înregistrat în perioada de toamna constituind, respectiv $1,39 \pm 0,26$ ($V_{\min} 0,88 - V_{\max} 1,82$); $1,3 \pm 0,12$ ($V_{\min} 1,14 - V_{\max} 1,51$) și $0,71 \pm 0,10$

($V_{\min}0,47$ - $V_{\max}0,89$) g/dm^3 , iar cele mai mici valori s-au înregistrat în timp de vară, fiind egale respectiv cu $1,24\pm0,27$ ($V_{\min}0,7$ - $V_{\max}1,69$); $1,07\pm0,14$ ($V_{\min}0,8$ - $V_{\max}1,31$) și $0,62\pm0,11$ ($V_{\min}0,45$ - $V_{\max}0,91$) g/dm^3). Aceste particularități sunt condiționate de nivelul de precipitații și gradul de pătrundere a sărurilor minerale din sol cu apele meteorice.

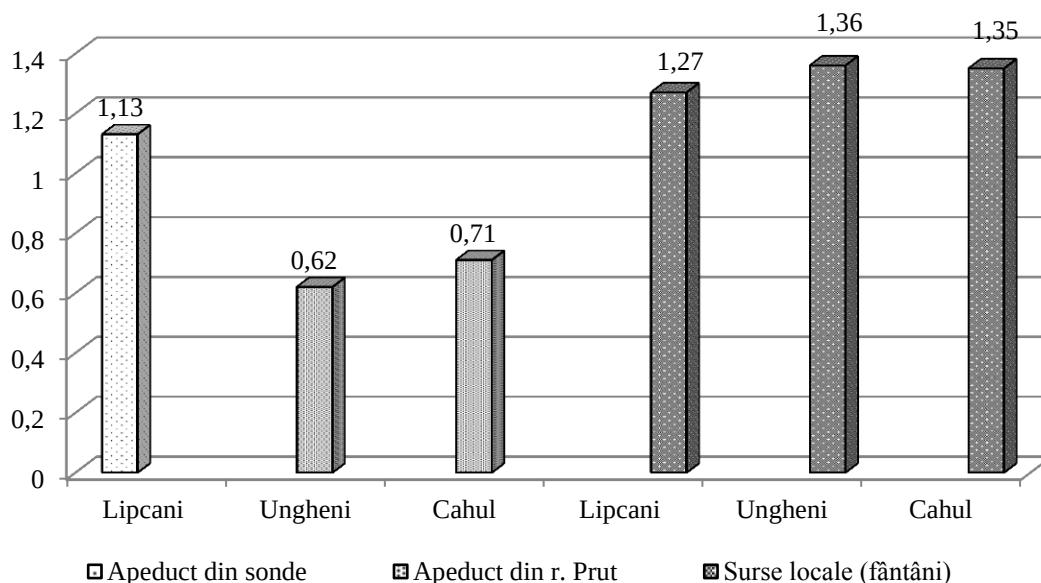


Fig. 3.16. Media mineralizării sumare a apei din sursele investigate (g/dm^3)

Analiza caracterului de formare a compoziției minerale a apei, atât în râu cât și în profunzime este specifică în fiecare caz aparte și variază în funcție de condițiile geologice, meteorologice, de conținutul substanțelor din sol.

Gradul de mineralizare a apei și componentele ei chimice diferă de la caza la caz. În acest context, dar și din punct de vedere a influenței asupra sănătății populației este extrem de important de a supune cercetărilor științifice apa potabilă pentru a obține o caracteristică a componentelor mineralizării ei.

Unul dintre cei mai pronunțați indici ai mineralizării apei este reziduul fix, nivelul căruia în apa cercetată prezintă aceleași particularități ca și mineralizarea sumară, mărimile mai mari fiind caracteristice pentru apa din fântâni și constituie $1164,2\pm325,5$ ($V_{\min}453,8$ - $V_{\max}1984,6$) mg/dm^3 , exprimând valori destul de mari în apa din sonde - $845,005\pm120,1$ ($V_{\min}695$ - $V_{\max}1074$) mg/dm^3 și mai mici în apa din apeductele alimentate din r. Prut - $456,3\pm108,5$ ($V_{\min}207$ - $V_{\max}866,5$) mg/dm^3 . Deci, concentrația reziduul fix din apa din fântâni este mai mare de circa 1,3 ori ($\hat{I}\hat{I}$ 1093,5-1234,8; $p<0,0001$) comparativ cu apa din sonde și de circa 2,5 ($\hat{I}\hat{I}$ 1093,5-1234,8; $p<0,0001$) ori față de apa din apeductul alimentat din r. Prut.

Cea mai mare concentrație medie a conținutului de reziduu sec în apa din apeductul alimentat din râu s-a înregistrat primăvara - $490,7\pm83,9$ mg/l ($V_{\min}430$ - $V_{\max}597$), iar cea mai

mică vara – $408,6 \pm 167,4$ mg/l ($V_{\min} 319 - V_{\max} 866,5$). În apa din apeductul alimentat din sonde, valoarea medie a indicelui estimat a fost mai mare vara – $936,3 \pm 82,5$ ($V_{\min} 762 - V_{\max} 1072$), iar cea mai mică iarna – $703,8 \pm 6,89$ mg/l ($V_{\min} 695 - V_{\max} 711$), iar în apa din fântâni valoarea maximă s-a înregistrat toamna – $1215,8 \pm 316,1$ mg/l ($V_{\min} 743 - V_{\max} 1926$), iar cea minimă primăvara – $1086,1 \pm 264,1$ mg/l ($V_{\min} 688 - V_{\max} 1576$).

Concomitent, s-a constatat că duritatea totală în apa din fântânile și sondele investigate este corespunzător de 1,7 (Î 32,35-36,04; $p < 0,0001$) și 2,1 (Î 32,35-36,04; $p < 0,0001$) ori mai mare comparativ cu cea din apa furnizată centralizat din r. Prut – $16,12 \pm 3,8$ °G ($V_{\min} 11,2 - V_{\max} 34,4$). Spre deosebire de indicele mineralizării sumare, duritatea totală a prezentat valori mai mari în fântânile de la nordul republicii constituind $37,4 \pm 9^0$ G ($V_{\min} 25,2 - V_{\max} 58,8$). În fântânile de la centru și sudul republicii indicele estimat este relativ mai mic și a constituit, corespunzător $30,2 \pm 2,9$ ($V_{\min} 25,2 - V_{\max} 36,4$) și $33,1 \pm 9,9$ ($V_{\min} 16,2 - V_{\max} 46,7$) °G. Aceeași situație este caracteristică și pentru apa din apeductele alimentate din r. Prut, la sudul republicii înregistrându-se cele mai mici valori a durității totale $15,04 \pm 1,9$ °G ($V_{\min} 11,2 - V_{\max} 22,4$).

În apa din sonde duritatea cea mai înaltă s-a înregistrat primăvara fiind egală cu $20,8 \pm 5,7^0$ G ($V_{\min} 14 - V_{\max} 28$), în cea din apeductele alimentate din r. Prut – iarna constituind $19,07 \pm 4,3^0$ G ($V_{\min} 16,8 - V_{\max} 34,4$), iar în apa din fântâni valorile cele mai înalte ale durității totale au fost caracteristice pentru perioada de vară – $36,2 \pm 10,08^0$ G ($V_{\min} 16,2 - V_{\max} 58,8$).

Cationii de Ca și Mg predomină în formarea durității apei, care în apa din sursele și localitățile cercetate manifestă caracteristici compoziționale specifice (fig. 3.17).

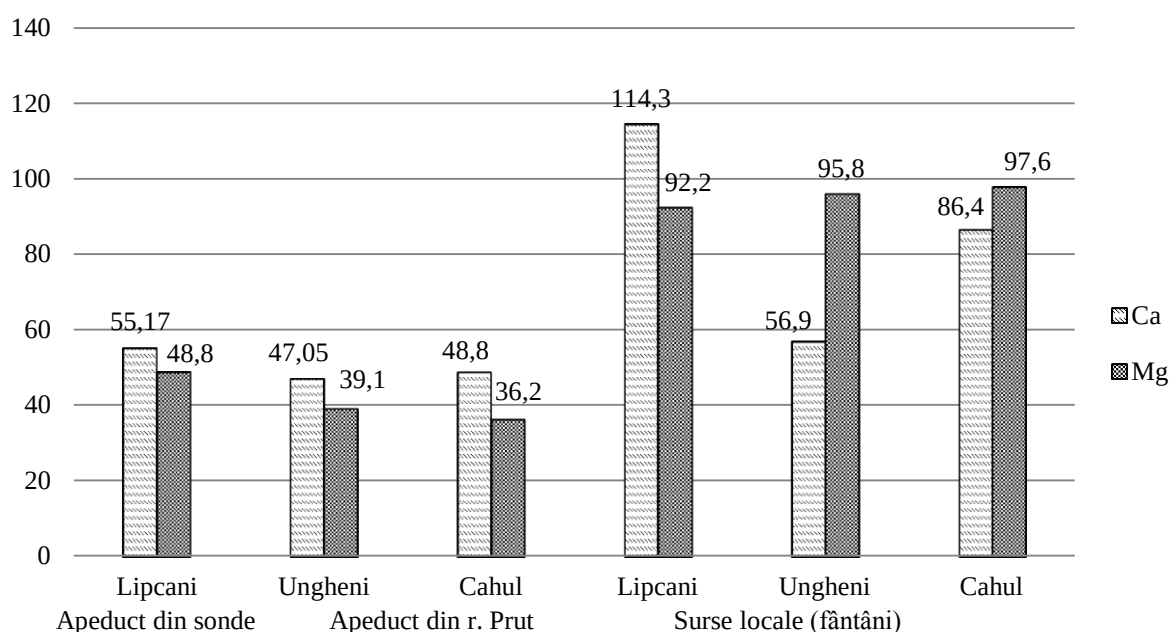


Fig. 3.17. Conținutul în apă a cationilor de Ca și Mg (mg/dm³)

Evident, că concentrația cea mai înaltă a cationilor de Ca și Mg se găsește în apa din fântânile cercetate, valorile cărora constituie în or. Lipcani, respectiv $114,3 \pm 34,7$ ($V_{\min} 20,04 - V_{\max} 180,36$) și $92,2 \pm 41,07$ ($V_{\min} 48,4 - V_{\max} 243,2$) mg/dm^3 , în or. Ungheni $56,9 \pm 21,3$ ($V_{\min} 20,04 - V_{\max} 100,2$) și $95,8 \pm 17,6$ ($V_{\min} 60,8 - V_{\max} 133,7$) mg/dm^3 în or. Cahul, respectiv $86,4 \pm 20,3$ ($V_{\min} 40,08 - V_{\max} 100,2$) și $97,6 \pm 33,1$ ($V_{\min} 48,6 - V_{\max} 133,7$) mg/dm^3 . Cea mai mică valoare a acestor elemente s-a înregistrat în apa din apeductele alimentate din r. Prut, fiind egale în or. Ungheni, respectiv cu $47,05 \pm 12,7$ ($V_{\min} 20,04 - V_{\max} 64,1$) și $39,1 \pm 14,06$ ($V_{\min} 6,7 - V_{\max} 60,8$) mg/dm^3 , în or. Cahul, corespunzător, $48,8 \pm 10,6$ ($V_{\min} 40,08 - V_{\max} 80,16$) și $36,2 \pm 11,5$ ($V_{\min} 12,1 - V_{\max} 60,8$) mg/dm^3 . De menționat, că în apa din sonde, apeductele alimentate din r. Prut și în fântânile de la nordul țării cationii de Ca prevalează față de cationii de Mg, iar în fântânile de la centru și sudul republicii în apă prevalează sărurile de Mg față de sărurile de Ca.

Cea mai mare concentrație de Ca în apa din apeductul alimentat din râu s-a înregistrat primăvara – $53,8 \pm 14,2$ mg/l ($V_{\min} 40,1 - V_{\max} 60,1$), iar minima iarna – $42,8 \pm 15,1$ ($V_{\min} 20,04 - V_{\max} 64,1$), iar de Mg respectiv, maximă iarna – $50,4 \pm 13,6$ mg/l ($V_{\min} 6,4 - V_{\max} 60,8$), cea minimă vara – $30,2 \pm 11,4$ mg/l ($V_{\min} 12,1 - V_{\max} 60,8$). Concentrația maximă de Ca în apa din sonde a fost înregistrată toamna – $72,8 \pm 27,2$ mg/l ($V_{\min} 40,1 - V_{\max} 100,2$), iar cea minimă iarna – $34,35 \pm 15,1$ mg/l ($V_{\min} 20,04 - V_{\max} 60,1$), concentrația de Mg respectiv, maximă primăvara – $58,1 \pm 24,1$ mg/l ($V_{\min} 24,3 - V_{\max} 97,3$), iar minimă toamna – $40,9 \pm 17,4$ mg/l ($V_{\min} 12,1 - V_{\max} 60,8$). În apa din fântâni valoarea maximă de Ca a fost înregistrată iarna - $94,03 \pm 41,2$ mg/l ($V_{\min} 20,04 - V_{\max} 60,1$), iar minimă primăvara – $86,4 \pm 31,6$ mg/l ($V_{\min} 40,1 - V_{\max} 160,3$), conținutul maxim de Mg a fost respectiv, vara - $105,2 \pm 44,6$ mg/l ($V_{\min} 60,8 - V_{\max} 243,2$).

Statutul mineralizării apei potabile din lunca r. Prut este prezentat preponderent de conținutul de cloruri, sulfati, ioni de sodiu și potasiu, hidrocarbonați (tabelul 3.5). Astfel concentrațiile cele mai mari de cloruri au fost înregistrate în apa din fântâni, unde valoarea medie înregistrată constituie $121,7 \pm 93,9$ ($V_{\min} 49,6 - V_{\max} 640$) mg/dm^3 , fiind de 1,8 (Î 101,3-142,07; $p < 0,0001$) și 2,4 (Î 101,3-142,07; $p < 0,0001$) ori mai mare comparativ cu apa din apeductele alimentate din r. Prut și sonde.

Tabelul 3.5. Concentrațiile medii ale unor indicatori ai mineralizării apei

Indicatori sanitaro-chimici	Apeduct r. Prut	Sonde	Fântâni
Cloruri (mg/dm^3)	$67,1 \pm 16,8$	$49,8 \pm 17,7$	$121,7 \pm 93,9$
Sulfati (mg/dm^3)	$235,04 \pm 76,4$	$299,3 \pm 85,8$	$322,3 \pm 101,7$
$\Sigma K + Na$ (mg/dm^3)	$110,5 \pm 41,8$	$229,7 \pm 71,2$	$166,7 \pm 118,04$
Hidrocarbonați (mg/dm^3)	$193,3 \pm 29,1$	$538,8 \pm 77,1$	$489,7 \pm 145,5$

Estimarea particularităților teritoriale a acestui indicator a demonstrat, că cele mai înalte valori sunt caracteristice pentru apa din fântânile din nordul republicii, iar cele mai mici pentru apeductul alimentat din r. Prut din sudul republicii. Astfel, în apa fântânilor de la Lipcani concentrația de cloruri a constituit $132,5 \pm 131,9 \text{ mg/dm}^3$, fiind respectiv de 1,05 și 1,3 ori mai mare față de apa din fântânile din Cahul (ÎÎ 89,14-175,8; $p=0,9778$) și Ungheni (ÎÎ 89,14-175,8; $p=0,1037$). În apa din apeductul din or. Cahul indicele estimat este egal cu $70,4 \pm 18,2 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min}50-V_{\max}100$), fiind de 1,1 ori mai mare față de apa din apeductul din or. Ungheni (ÎÎ 66,06-74,7; $p=0,0017$). În apa din fântânile și sondele investigate concentrația de cloruri a fost mai mare în perioada de vară, iar în apa din apeductele alimentate din r. Prut - perioada de primăvară. De menționat că, în nici o probă nu s-au înregistrat depășiri a concentrației maximal admisibile de cloruri de 250 mg/dm^3 .

Conținutul sulfatilor în apa investigată a fost mai mare, de asemenea în fântânile cercetate, unde indicele estimat a constituit $322,3 \pm 101,7 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min}138-V_{\max}508$), fiind corespunzător de 1,4 și 1,1 ori mai mare comparativ cu apa din apeductele alimentate din r. Prut și din sonde (corespunzător, ÎÎ 300,2-344,3, $p<0,0001$ și ÎÎ 300,2-344,3, $=0,04013$). Teritorial, cea mai mare concentrație de sulfati din apa fântânilor studiate s-a înregistrat la sudul republicii, constituind respectiv $433,9 \pm 65,2 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min}313-V_{\max}508$), fiind de circa 1,4 și 1,6 ori mai mare față de apa din fântânile din or. Lipcani (ÎÎ 403,3-464,4; $p<0,0001$) și or. Ungheni (ÎÎ 403,3-464,4; $p<0,0001$). În apa din apeductul or. Cahul indicele estimat este egal cu $252,8 \pm 71,4 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min}140,3-V_{\max}391$), a fost de 1,2 ori mai mare față de apa din apeductul din or. Ungheni (ÎÎ 235,7-269,8; $p<0,0001$). Particularitățile sezonier dependente a concentrației de sulfati au prezentat aceleași legități ca și în cazul clorurilor.

Anumite particularități ale sănătății umane sunt determinate de conținutul în apă a cationilor de potasiu și sodiu. Studiul nostru a demonstrat că, cantitatea medie sumară a cationilor de K și Na este mai mare în apa din apeductele alimentate din sonde și constituie $229,7 \pm 71,1 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min}11,2-V_{\max}406$), comparativ cu apa din fântâni fiind $166,7 \pm 118,04 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min}22,2-V_{\max}1027,5$), (ÎÎ 206,3-253,07; $p<0,0001$) și apa din apeductele alimentate din r. Prut respectiv $110,5 \pm 41,8$ ($V_{\min}26,7-V_{\max}259,8$), (ÎÎ 206,3-253,07, $p<0,0001$). Valorile maxime ale indicelui estimat în apa din apeductul alimentat din sondă și cel din r. Prut s-au înregistrat în perioada de toamna, iar minime - în perioadă de iarnă, comparativ cu apa din fântâni, în care cele mai mari valori s-au înregistrat iarna, iar cele mai mici primăvara.

Concentrațiile de hidrocarbonați în apa din sonde și fântâni nu a diferențiat esențial între ele constituind corespunzător, $538,8 \pm 77,05$ ($V_{\min}292,8-V_{\max}634,4$) și $489,7 \pm 145,5$ ($V_{\min}189,1-V_{\max}750,3$) mg/dm^3 , dar au fost respectiv de 2,8 și 2,5 mai mari comparativ cu conținutul lor în

apa din apeductele alimentate din r. Prut ($\bar{I}\bar{I}$ 513,4-564,1; $p < 0,0001$, corespunzător $\bar{I}\bar{I}$ 457,9-521,4; $p < 0,0001$).

În fântânile investigate conținutul mai mare de hidrocarbonați s-a înregistrat în zona de Centru, fiind egale cu $592,6 \pm 79,6 \text{ mg/dm}^3$, ($V_{\min} 427 - V_{\max} 732$), în zonele de Nord și Sud aceste valori au fost corespunzător de 1,2 ($\bar{I}\bar{I}$ 559,7-625,4; $p < 0,0001$) și de 1,6 ($\bar{I}\bar{I}$ 559,7-625,4; $p < 0,0001$) ori mai mici. De asemenea în fântânile cercetate maximele conținutului de hidrocarbonați în apă au fost caracteristice pentru perioada de toamnă - $552,6 \pm 124,09 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 305 - V_{\max} 732$), iar cele mai mici în perioada de vară - $412,7 \pm 138,3 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 189,1 - V_{\max} 750,3$).

În apeductele alimentate din r. Prut, concentrațiile maxime de hidrocarbonați s-au înregistrat în localitatea Cahul, constituind $200,4 \pm 20,4 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 170,8 - V_{\max} 250,1$), în Ungheni acest indice a constituit $185,3 \pm 34,9 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 122 - V_{\max} 244,7$).

Importante date obținem la analiza conținutului unor microelemente esențiale pentru organismul uman, concentrația crescută a căroră poate fi periculoasă. Astfel, concentrația ionilor de Fe (fig. 3.18) a fost mai mare în apa din apeductul alimentat din r. Prut și a prezentat valori de $0,028 \pm 0,026 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 0,001 - V_{\max} 0,15$), urmate de apă din apeductele alimentate din sonde - $0,023 \pm 0,018 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 0,009 - V_{\max} 0,085$) și de apa din fântâni - $0,02 \pm 0,01 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 0,001 - V_{\max} 0,072$). Valorile maxime a concentrațiilor de cupru s-au înregistrat în apa din fântâni și a constituit $0,04 \pm 0,03 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 0,002 - V_{\max} 0,014$), urmate de apa din apeductele alimentate din sonde - $0,034 \pm 0,05 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 0,002 - V_{\max} 0,035$) și de apa din apeductele alimentate din r. Prut $0,027 \pm 0,002 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 0,002 - V_{\max} 0,013$).

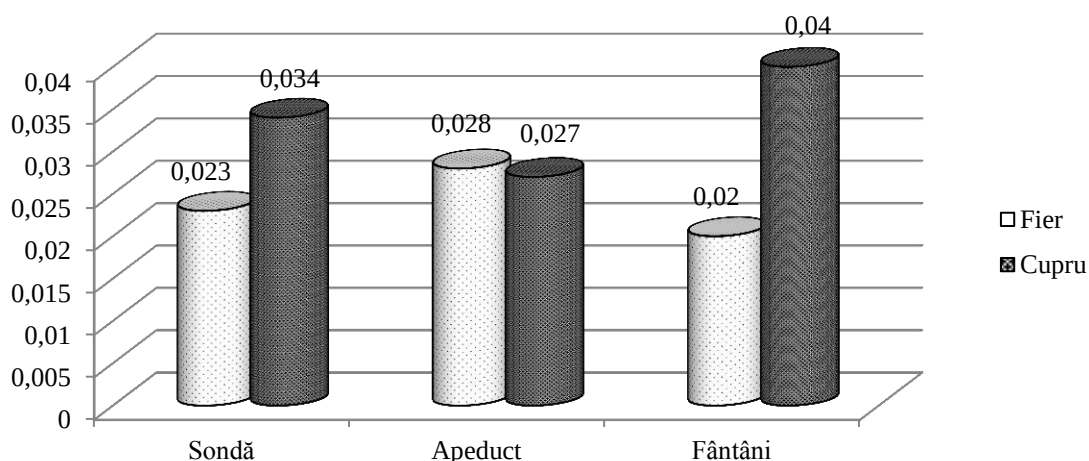


Fig.3.18. Concentrația medie a ionilor de Fe și Cu în apa potabilă investigată (mg/dm^3)

Variații semnificative, teritorial și sezonier dependente, a indicilor estimați nu s-au constatat. Tot odată, este necesar de menționat, că concentrații a ionilor de Fe și Cu ce depășesc valorile maximal admisibile de asemenea nu au fost constatate.

Un alt microelement important pentru sănătatea populației îl constituie fluorul. Concentrațiile fluorului mai mari de $1,5 \text{ mg/dm}^3$ în apa potabilă pot induce apariția fluoroziei dentare, iar conținutul lui de sub $0,5 \text{ mg/dm}^3$ condiționează riscul apariției cariei dentare. În cazul de față (fig. 3.19) conținutul fluorului în sursele investigate a variat în limitele foarte mici de $0,05 \pm 0,04$ ($V_{\min} 0,016 - V_{\max} 0,2$) până la $0,95 \pm 0,6$ ($V_{\min} 0,12 - V_{\max} 1,86$) mg/dm^3 . Valoarea medie maximală a fost înregistrată în apa fântânilor de la sudul republicii, unde indicele estimat a fost mai mare de 1,4 ori comparativ cu apa din apeductele alimentate din sonde, constituind în mediu $0,71 \pm 0,3 \text{ mg/dm}^3$, ($V_{\min} 0,019 - V_{\max} 1,5$), ÎI 0,6-1,2; $p=0,08$. În fântânile investigate de la nordul și centrul republicii concentrația medie de fluor a fost, corespunzător de 1,7 (ÎI 0,43-0,68; $p<0,0001$) și 4,5 (ÎI 0,09-0,3; $p<0,0001$) ori mai mică comparativ cu fântânile de la sudul republicii. Totuși este necesar de menționat, că media generală a fluorului în apa din fântâni de $0,55 \pm 0,54 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 0,01 - V_{\max} 1,86$) este mai mică comparativ cu apa din sonde.

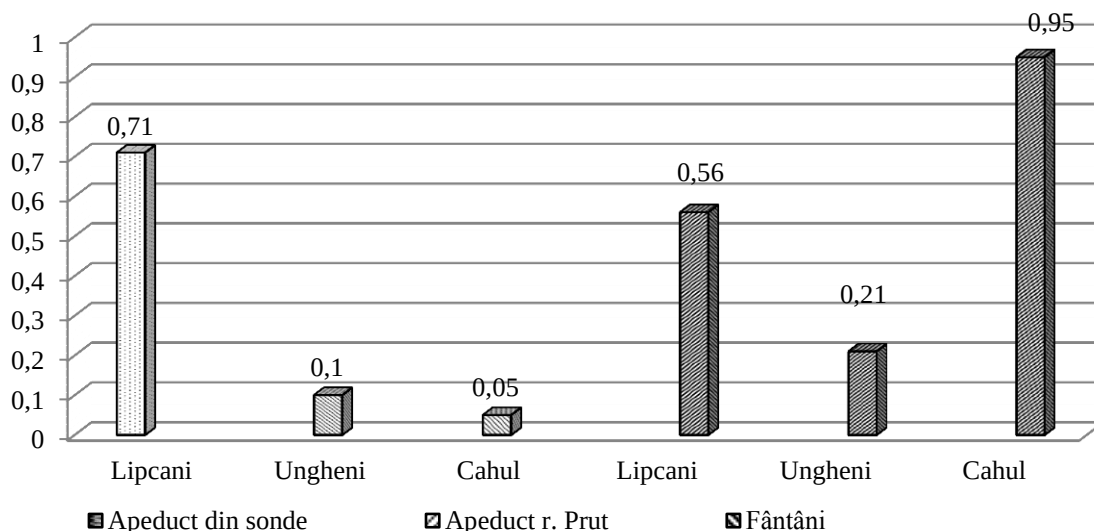


Fig. 3.19. Media concentrației de fluor în apa din sursele investigate (mg/dm^3)

În apa din apeductele alimentate din r. Prut se înregistrează o carență exprimată de fluor, concentrația medie fiind de 11,8 ori mai mică comparativ cu apa din sonde (ÎI 0,06-0,09; $p<0,0001$) și de 9,1 ori mai mică comparativ cu apa din fântâni (ÎI 0,06-0,09; $p<0,0001$). Variațiile sezoniere a concentrației fluorului în apa investigată nu sunt esențiale.

Concomitent s-au studiat și indicii sanitaro-chimici ai apei, care caracterizează nu numai mineralizarea, dar și gradul de poluare organică a ei. Dintre acești indici fac parte substanțele grupului de azot: amoniacul, azotiții și azotații (tab. 3.6).

Concentrațiile medii de amoniac (NH_3) din apa apeductelor alimentate din r. Prut și în apa din fântâni au prezentat valori egale - $0,14 \pm 0,1 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 0,01; 0,002 - V_{\max} 0,45; 0,8$), iar în apa din sonde conținutul indicelui estimat a fost, corespunzător de 10 ori mai mare ($\hat{I} 0,06-1,5$; $p < 0,0001$). Aceeași legitate este caracteristică și pentru conținutul de azotiți (NO_2), concentrația cărora în apa din sonde de $0,004 \pm 0,006 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 0,0005 - V_{\max} 0,04$) a fost corespunzător, de 13,3 ($\hat{I} 0,02-0,07$; $p = 0,0003$) și 5 ($\hat{I} 0,02-0,07$; $p = 0,0009$ ori mai mare comparativ cu conținutul din apa din apeductele alimentate din r. Prut și apa din fântâni.

Tabelul 3.6. Concentrația medie a sărurilor de azot în apa cercetată (mg/dm^3)

Indicatori sanitaro-chimici	Apeduct r. Prut	Sonde	Fântâni
Amoniac (NH_3), mg/dm^3	$0,14 \pm 0,1$	$1,3 \pm 0,7$	$0,14 \pm 0,1$
Azotiți (NO_2), mg/dm^3	$0,004 \pm 0,006$	$0,05 \pm 0,07$	$0,009 \pm 0,01$
Azotați (NO_3), mg/dm^3	$4,8 \pm 2,4$	$4,09 \pm 3,1$	$67,09 \pm 36,9$

Conținutul azotaților (NO_3) în apa din apeductele alimentate din r. Prut și în sondele cercetate nu a diferențiat esențial, constituind respectiv $4,8 \pm 2,4$ ($V_{\min} 0,92 - V_{\max} 9,81$) și $4,09 \pm 3,1$ ($V_{\min} 0,71 - V_{\max} 17,3$) mg/dm^3 și a avut valori mici, pe când în fântânile investigate concentrația acestui indice a fost corespunzător, de 13,9 ($\hat{I} 59,03-75,1$; $p < 0,0001$) și 17,2 ($\hat{I} 59,03-75,1$; $p < 0,0001$) ori mai mare comparativ cu sursele anterior menționate, depășind CMA de 50 mg/l .

În fântânile investigate cele mai înalte concentrații de azotați s-au înregistrat la nordul republicii constituind în mediu $76,008 \pm 34,04 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 9,23 - V_{\max} 16,9$), iar cele mai mici – în zona de sud - $41,2 \pm 38,4 \text{ mg/dm}^3$, ($V_{\min} 3,05 - V_{\max} 114,4$). În apa apeductului alimentat din r. Prut din or. Cahul concentrația azotaților a fost de 1,8 ori mai mare comparativ cu cea din apeductul or. Ungheni, alimentat din aceeași sursă ($\hat{I} 6,3-7,4$; $p < 0,0001$).

În apa din apeductele investigate (alimentate din sonde și r. Prut) valorile maxime de amoniac s-au înregistrat în perioada de iarnă, fiind egale corespunzător cu $1,3 \pm 0,7$ ($V_{\min} 0,03 - V_{\max} 0,7$) și $0,14 \pm 0,14$ ($V_{\min} 0,002 - V_{\max} 0,8$) mg/dm^3 . În apa din fântâni, amoniacul a atins concentrația maximală în perioada de vară - $0,19 \pm 0,13 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 0,014 - V_{\max} 0,45$).

Variațiile sezoniere ale concentrației de azotiți au fost caracteristice doar pentru apa din sonde unde maximele au fost înregistrate în perioada de toamnă fiind egale cu $0,08 \pm 0,1 \text{ mg/dm}^3$ ($V_{\min} 0,002 - V_{\max} 0,35$), iar minimele în perioada de primăvară-vară constituind corespunzător, $0,029 \pm 0,025$ ($V_{\min} 0,006 - V_{\max} 0,07$) și $0,025 \pm 0,022$ ($V_{\min} 0,0014 - V_{\max} 0,066$) mg/dm^3 .

Concentrațiile maxime de nitrați în apa din sonde s-au înregistrat în perioada de vara-toamna și au fost egale cu $4,7 \pm 2,5$ ($V_{\min} 1,1 - V_{\max} 7,25$) și $5,01 \pm 4,4$ ($V_{\min} 1,1 - V_{\max} 17,3$) mg/dm^3 , în apa apeductelor alimentate din r. Prut - primăvara-vară - $6,3 \pm 2,5$ ($V_{\min} 2,94 - V_{\max} 9,29$) și $5,2 \pm 2,2$ ($V_{\min} 2,2 - V_{\max} 9,81$) mg/dm^3 , iar în apa din fântâni, concentrațiile maxime de nitrați s-au

înregistrat primăvara și toamna constituind $72,6 \pm 45,5$ ($V_{\min} 6,8 - V_{\max} 160,9$) și $70,1 \pm 35,5$ ($V_{\min} 4,8 - V_{\max} 112,6$) mg/dm^3 .

În rezultatul tuturor investigațiilor privind calitatea apei s-a obținut o bază importantă de date, care ne-a permis să realizăm cartografierea datelor și anume a ponderii neconformității apei din obiectivele de alimentare cu apă. Cartografierea s-a realizat pentru anul 2018 în toate teritoriile administrative.

În rezultatul analizei neconformității apei potabile din apeductele comunale alimentate din surse de suprafață (r. Prut) (fig. 3.20) prin parametrii sanitaro-chimici, am constatat, că în r-nul. Edineți 85,6% de probe de apă nu corespund cerințelor sanitare, în r-nul. Glodeni – 33,6%. În același timp, în raioanele Cahul, Cantemir, Florești, Nisporeni și Ungheni din toate probele investigate la parametrii sanitaro-chimici nu s-a înregistrat nici o probă de apă neconformă. Analizând cota anuală de probe neconforme la parametrii microbiologici, observăm, ca cea mai mare pondere (82,3%) s-a înregistrat în r-nul. Leova, apoi în r-nul. Glodeni – 19,1%, r-nul. Cantemir – 16,6% și r-nul. Edineți – 12,1%, pe când în raioanele Florești, Nisporeni, Ungheni și Cahul nu s-au înregistrat probe neconforme.

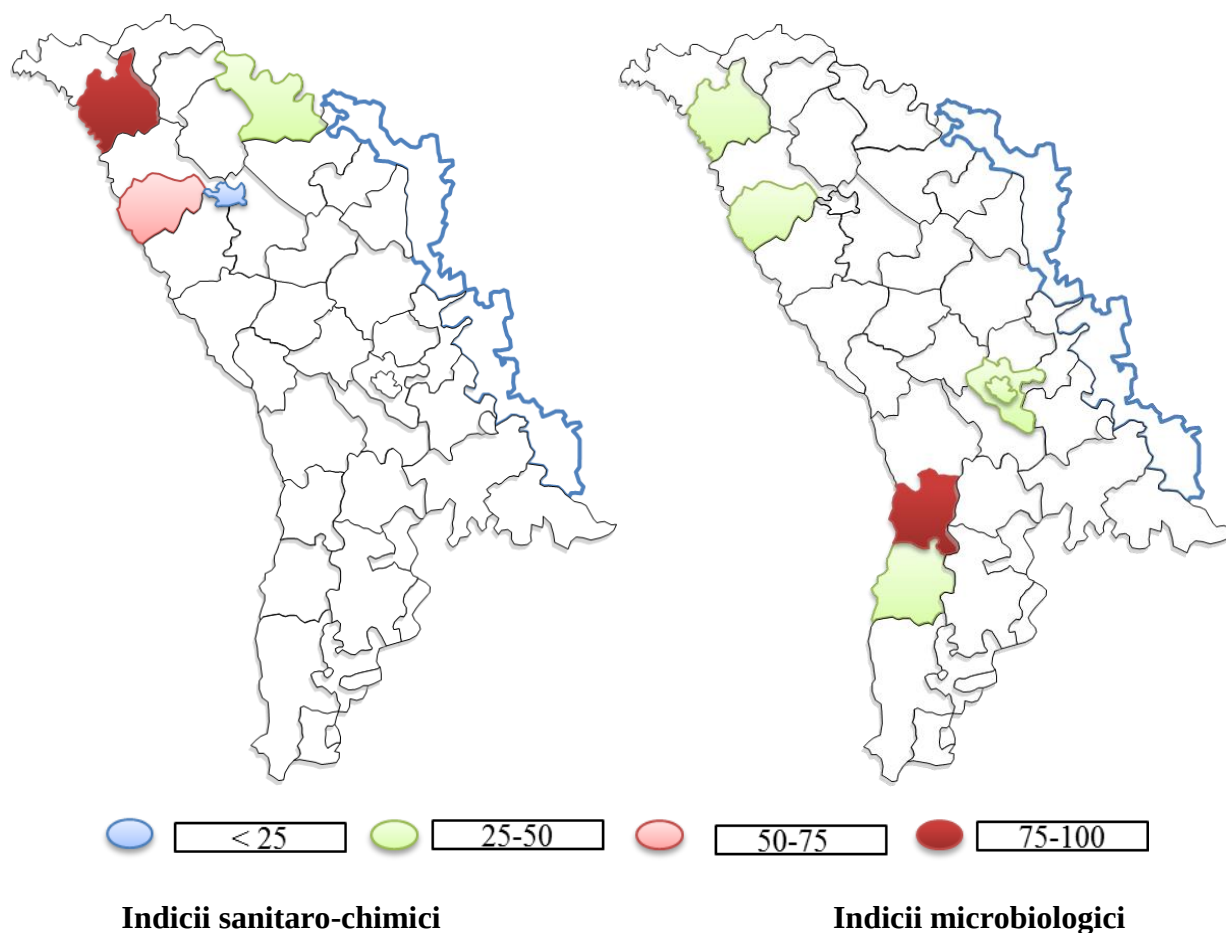


Fig. 3.20. Ponderea probelor neconforme a apei din apeducte comunale din surse de suprafață

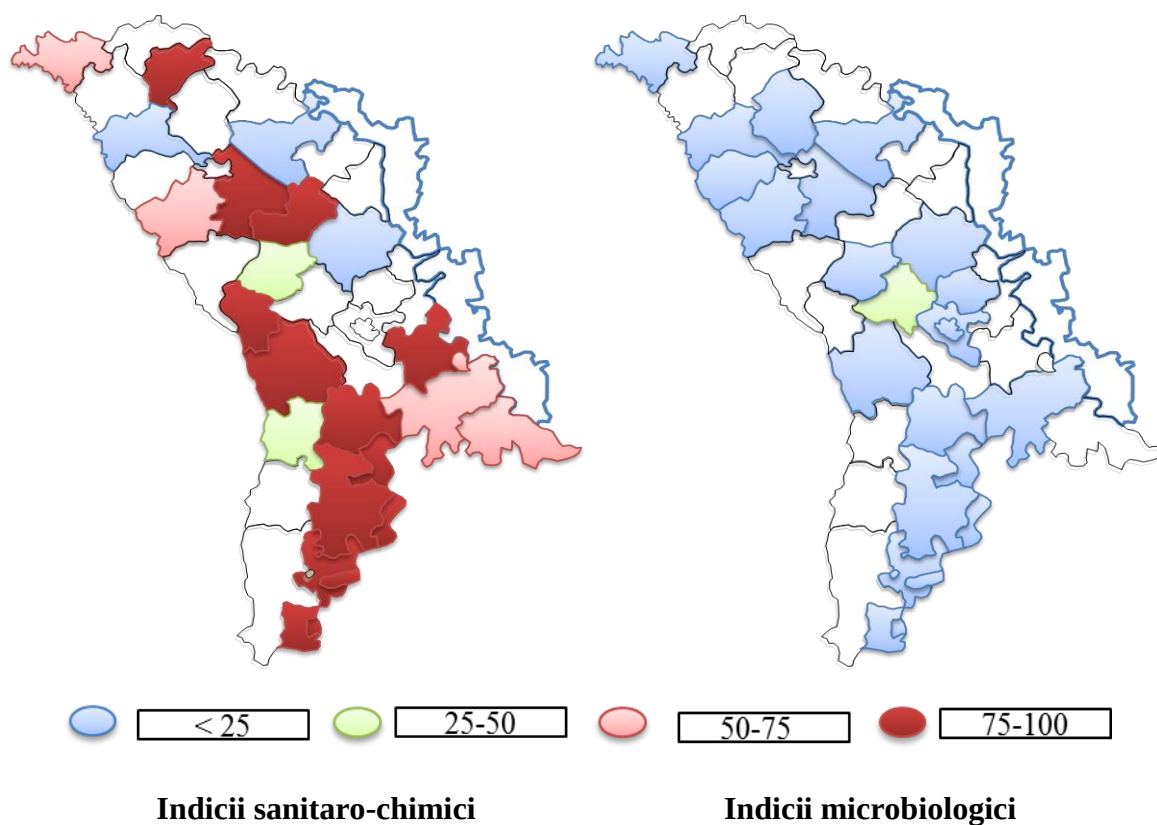


Fig. 3.21. Ponderea probelor neconforme a apei din apeducte comunale din surse subterane

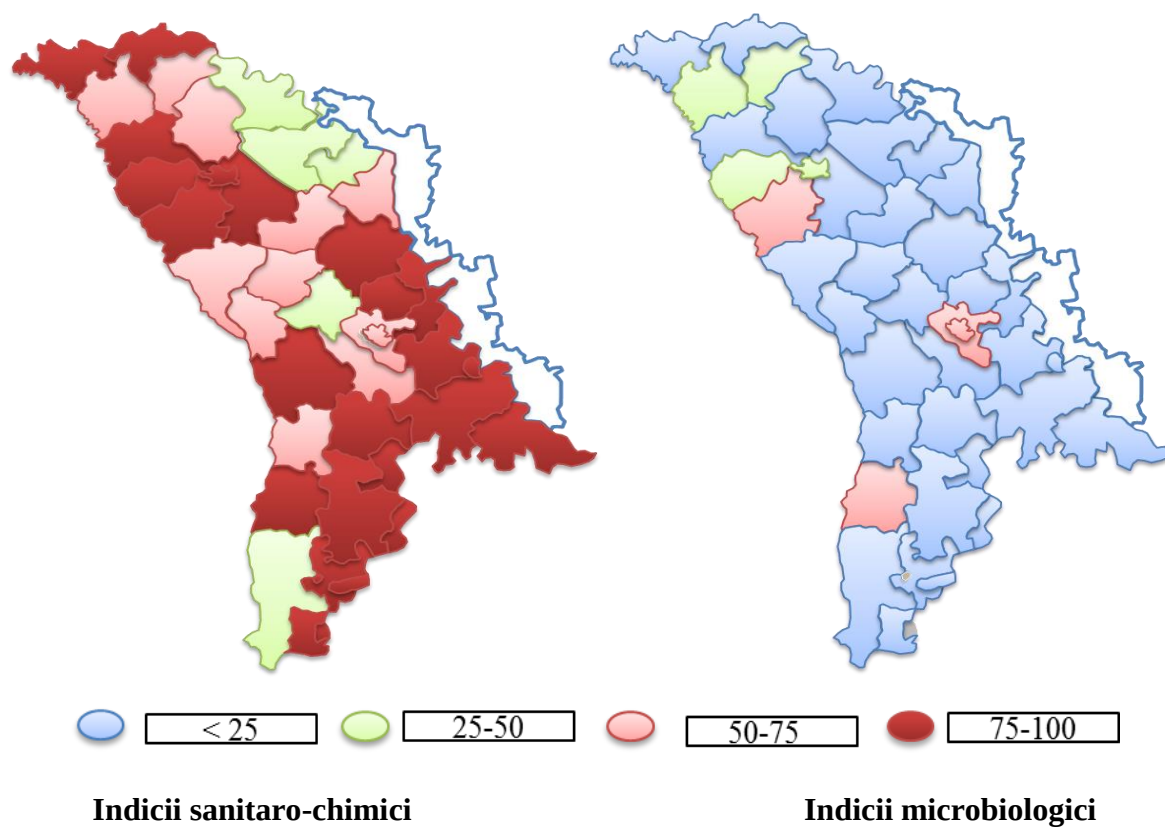


Fig. 3.22. Ponderea probelor neconforme a apei din fântâni

În același context am analizat ponderea probelor neconforme din apeductele alimentate din sonde (fig. 3.21). Rezultatele obținute sunt extrem de nefavorabile în raioanele Anenii Noi, Basarabeasca, Cimișlia, Nisporeni, Sângerei și Telenești în care cota neconformității a fost de 100%. Doar în raioanele Orhei, Râșcani și Florești a fost înregistrată o pondere de până la 25%. La indicii microbiologici, ponderea probelor neconforme a apei din sonde în toate teritoriile administrative a atins o cotă de până la 25%.

Dacă analizăm ponderea probelor neconforme a apei din fântâni la indicii sanitaro-chimici (fig. 3.22), observăm că în 18 raioane ale țării, ea constituie 75-100%, la fel este important de menționat despre faptul că nu s-a înregistrat în nici unul din raioane o cotă de până la 25%. Doar în r-nul. Fălești și în mun. Chișinău s-a înregistrat o cotă de 50-75% din probe de apă ce nu corespund normelor sanitare la indicii microbiologici, în 6 raioane a fost înregistrată o pondere cuprinsă între 25-50%, iar în restul teritoriilor administrative până la 25% de probe de apă au fost neconforme.

3.4. Concluzii la capitolul 3

1. Analiza retrospectivă a indicilor calității apei din r. Prut denotă că, în ultimii ani (2005-2018) se înregistrează o diminuare a probelor neconforme atât la parametrii sanitaro-chimici, cât și la parametrii microbiologici. Calitatea apei r. Prut, în special după indicii influenței antropice se atestă la clasa II – IV de poluare. Indicii calității apei manifestă un șir de caracteristici teritorial și sezonier variabile. În ansamblu, apele r. Prut corespund cerințelor pentru ecosistemele acvatice care pot servi drept surse de apă potabilă.
2. În urma efectuării sondajului sociologic observăm, că practic majoritatea intervievaților din localitățile adiacente râului Prut locuiesc în ele de la naștere, majoritatea consideră că consumă apă de calitate satisfăcătoare și o utilizează direct din sursă.
3. Calitatea apei din apeductele alimentate din r. Prut se caracterizează printr-o mineralizare moderată (mineralizarea sumară 0,62-0,71 g/dm³), cu duritate medie în limitele de 15,04-17,3 °G. Se atestă unele variații a indicatorilor calității apei teritorial și sezonier dependente, care însă nu depășesc limitele admisibile.
4. Calitatea apei din rețelele de apeduct alimentate din sonde arteziene și din sursele locale (fântâni) adiacente r. Prut se caracterizează printr-o mineralizare sumară (1,15-1,36 g/dm³) condiționată de conținutul înalt de sulfați, hidrocarbonați, cloruri, apa

fiind dură și foarte dură (19,5-34,2 °G). În fântânile investigate se atestă concentrații sporite de azotați.

5. În urma cartografierii datelor probelor de apă analizate în a. 2018 ce nu corespund normelor sanitare putem afirma, că cea mai mare pondere de probe de apă din apeductele comunale din sursele de apă de suprafață s-a înregistrat în r-n. Edineț la indicii sanitaro-chimici, iar în r-nul. Leova la indicii microbiologici. Cota de 100% din probe neconforme a apei din apeductele comunale alimentate din sonde arteziene s-a înregistrat în 6 raioane, iar în 18 raioane ale țării ponderea de probe de apă din fântâni la indicii sanitaro-chimici este cuprinsă între 75-100%.

4. CARACTERISTICA ȘI EVALUAREA INDICILOR STĂRII DE SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DIN ECOSISTEMUL RÂULUI PRUT

4.1. Caracteristica morbidității generale a populației Republicii Moldova

Pentru a remarca unele forme nosologice, care sunt influențate de calitatea apei folosite în scop potabil și a identifica diferențele caracteristice la început s-a studiat morbiditatea generală și specifică a populației adulte integral pe Republica Moldova în dinamica anilor 2005-2018. Dispunând de aceste date obținem posibilitatea de a descoperi particularitățile stării de sănătate a populației din localitățile adiacente râului Prut. Estimarea dată a fost efectuată în baza datelor statistice din cadrul Agenției Naționale pentru Sănătatea Publică.

Aceste date reflectă un grad major al incidenței și prevalenței morbidității populației din Republica Moldova cu vârsta mai mare de 18 ani. În perioada estimată au fost înregistrate în media anuală $2598,3 \pm 234,4$ cazuri noi la 10000 locuitori ($V_{\min} 2136,8 - V_{\max} 3043,8$) și luate la evidență în medie $7341 \pm 602,7$ cazuri de boală la 10000 locuitori ($V_{\min} 6293,9 - V_{\max} 8118,4$). Pe parcursul perioadei studiate morbiditatea generală a populației (fig.4.1) a prezentat o evoluție a prevalenței de la $6547,0^{0/000}$ în a. 2005 până la $8118,4^{0/000}$ în a. 2018. În ultimii cinci ani au fost înregistrate valorile cele mai mari ale prevalenței din toată perioada estimată, atingând în anii 2013- 2018 nivelul de 7585,7 – 8118,4 cazuri la 10000 locuitori, valoarea maximă înregistrând în a. 2018. Tendința de creștere a morbidității populației prin prevalență pe parcursul anilor constituie 140,6 cazuri anual (valoarea preciziei aproximării fiind egală cu 0,9), ritmul de creștere fiind +124%, iar ritmul sporului fiind de +22%.

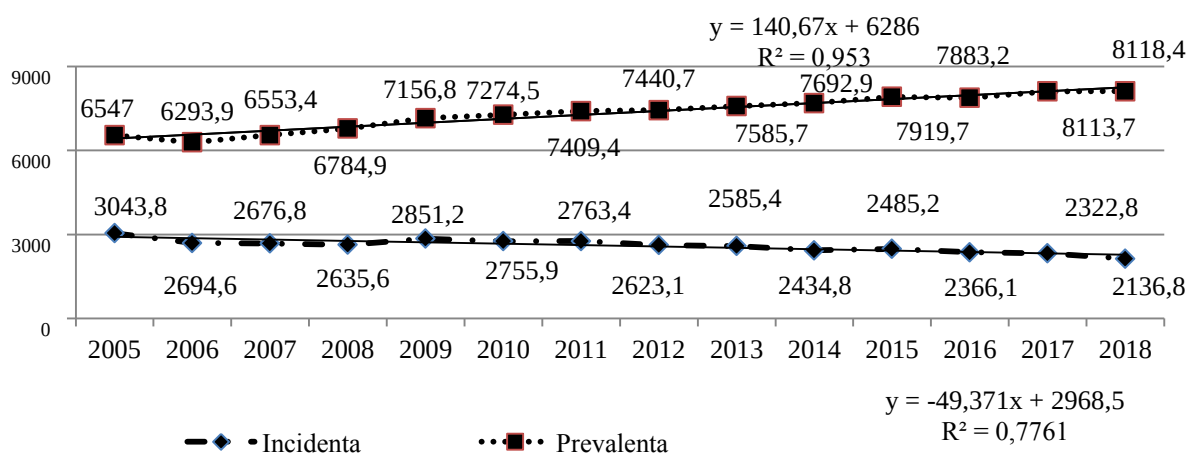


Fig. 4.1. Dinamica morbidității generale a populației din Republica Moldova (la 10000 locuitori)

Incidența morbidității generale în perioada analizată per general manifestă o scădere, dar cu un caracter ondulator, astfel încât, în perioada 2005-2008 a fost înregistrată o diminuare de la

3043,8⁰/₀₀₀ până la 2635,6 cazuri la 10000 locuitori, prelungindu-se și ajungând în a. 2018, până la 2136,8⁰/₀₀₀, cu valoarea minimă în perioada estimată. Tendința de scădere a incidenței este egală cu 49,3 cazuri ($R^2=0,77$), ritmul de scădere fiind 70,2%, iar ritmul sporului -33,5%.

Este importantă evaluarea morbidității medii a populației din republică prin incidența și prevalența formelor nosologice, divizate în 3 grupe, care direct sau indirect pot fi influențate de calitatea apei (tabelul 4.1).

Tabelul 4.1. Incidența și prevalența medie a unor forme nosologice la populația din republică pe parcursul a 14 ani (2005-2018), cazuri la 10000 locuitori

<i>Boli ale:</i>	Incidența M±DS	Clasa	<i>Boli ale:</i>	Prevalența M±DS	Clasa
sistemului genito-urinar	233,3±16,09	I	sistemului circulator	1758,05±390,4	I
sistemului circulator	231,4±31,3		sistemului digestiv	969,5±79,6	
sistemului digestiv	184,3±32,1	II	sistemului genito-urinar	564,1±29,9	II
sistemului osteo-articular	178,1±14,05		Bolile endocrine	536,6±210,6	
Bolile infecțioase	163,8±33,4		sistemului osteo-articular	417,5±46,09	
Bolile endocrine	78,1±23,9	III	Bolile infecțioase	292,7±15,3	III
Bolile sângelui	28,8±3		Bolile sângelui	65,2±5,6	
Malformațiile congenitale	3,3±0,54		Malformațiile congenitale	14,5±1,6	

Din cauza variațiilor mari a valorilor prin incidență și prevalență, repartizarea formelor nosologice nu coincid în structura ierarhică, astfel încât: primul loc prin incidență îl ocupă bolile sistemului genito-urinar și sistemului circulator, care constituie corespunzător: 233,3±16,09 ($V_{\min}212-V_{\max}271,6$) și 231,4±31,3 ($V_{\min}190-V_{\max}306,7$) cazuri la 10000 locuitori, iar prin prevalență pe primul loc se plasează bolile sistemului circulator și sistemului digestiv, care constituie respectiv 1758,05±390,4 ($V_{\min}1175,6-V_{\max}2451,5$) și 969,5±79,6 ($V_{\min}836,8-V_{\max}1075,1$) cazuri la 10000 locuitori. Pe locul doi se plasează bolile sistemului osteo-articular cu coincidență în ambele grupuri, incidența și prevalența cărora constituie, corespunzător: 178,1±14,05 ($V_{\min}150,8-V_{\max}200,1$) și 417,5±46,09 ($V_{\min}352,5-V_{\max}480,2$) cazuri la 10000 locuitori. Prin incidență în grupul acesta se mai plasează și bolile sistemului digestiv - 184,3±32,1⁰/₀₀₀ ($V_{\min}131,4-V_{\max}253,9$) și bolile infecțioase - 163,8±33,4⁰/₀₀₀ ($V_{\min}114,6-V_{\max}233,5$). Prin prevalență grupul 2 include bolile sistemului genito-urinar și cele endocrine,

constituind respectiv $564,1 \pm 29,9$ ($V_{\min} 516,9 - V_{\max} 607,1$) și $536,6 \pm 210,6$ ($V_{\min} 296 - V_{\max} 889,6$), cazuri la 10000 locuitori. Grupul de maladii ce pot fi plasate pe locul trei în structura morbidității generale este menținut de incidența și prevalența bolilor sângelui - $28,8 \pm 3$ ($V_{\min} 23,3 - V_{\max} 33,8$) și $65,2 \pm 5,6$ ($V_{\min} 57,8 - V_{\max} 73,1$) și malformațiilor congenitale, respectiv cu $3,3 \pm 0,5$ ($V_{\min} 2,6 - V_{\max} 4,7$) și $14,5 \pm 1,6$ ($V_{\min} 12,6 - V_{\max} 17,5$) cazuri la 10000 locuitori; de incidența bolilor endocrine, cu valorile medii egale cu $78,1 \pm 23,9$ ($V_{\min} 49,6 - V_{\max} 107,7$) cazuri la 10000 locuitori, și de prevalența bolilor infecțioase cu $292,7 \pm 15,3$ ($V_{\min} 270 - V_{\max} 330,1$) cazuri la 10000 locuitori.

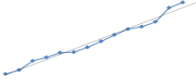
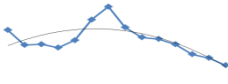
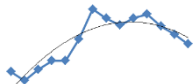
Semnificativ este faptul că prevalența bolilor sistemului circulator, este de 7,5 ori mai mare față de incidență (95% ÎI 1532,6-1983,4; $p < 0,0001$), a bolilor endocrine de 6,8 ori (95% ÎI 415,-658,1; $p < 0,0001$), a bolilor sistemului digestiv de 5,2 ori ($p < 0,001$) și a malformațiilor congenitale de 4,3 ori mai mare (95% ÎI 923,5-1015,4; $p < 0,0001$). Aceasta se explică prin faptul că populația suferă preponderent de formele cronice ale maladiilor menționate. Diferența între prevalență și incidență este mai mică la bolile infecțioase - de 1,7 ori (95% ÎI 283,8-301,5; $p < 0,0001$), bolile sângelui - de 2,2 ori (95% ÎI 61,9-68,4; $p < 0,0001$) și la bolile sistemului osteo-articular - de 2,3 ori (95% ÎI 390,8-444,1; $p < 0,0001$).

Evaluarea dinamicii morbidității specifice a populației din republică în perioada anilor 2005-2018 denotă o tendință de creștere continuă și sigură prin bolile sistemului circulator (tabelul 4.2), astfel încât prevalența crește de la 1175,6 până la 2451,5 cazuri la 10000 locuitori, iar incidența scade de la 306,7 în a. 2005 până la 190,0 cazuri la 10000 locuitori în a. 2010, în următorii trei ani denotă o mică creștere, atingând în a. 2013 valoarea de $238,1^{0}_{000}$, în perioada aa. 2014-2016 scade până la 212,2, în a. 2017 crește până la $263,7^{0}_{000}$, iar în a. 2018 scade până la 200,8 cazuri la 10000 locuitori.

Tendința de creștere a bolilor sistemului circulator în perioada anilor 2005 – 2018 prin prevalență a fost egală cu 92,342 de cazuri anual ($R^2=0,9788$), ritmul de creștere constituie 208,5%, iar ritmul sporului +128,3%. În cazul dacă condițiile de viață și activitate a populației nu se vor schimba, prevalența acestor maladii vor constitui în anul 2025 – 3000 de cazuri la 10000 de populație.

Bolile sistemului digestiv au manifestat un caracter ondulator în perioada anilor 2005-2013, astfel cele mai mari valori ale incidenței și prevalenței a fost înregistrată în a. 2011 fiind egale cu 253,9 și $1075,1^{0}_{000}$, iar cele mai mici valori a incidenței a constituit $131,4^{0}_{000}$ în a. 2018 și a prevalenței $836,8^{0}_{000}$ în a. 2006, în acest caz avem o sporire a incidenței ($y=1,3$, $R^2=0,55$), cu un ritm de creștere 110,6%, ritmul sporului 11,3% și o diminuare a prevalenței ($y=-2,9$, $R^2=0,8$), ritmul de scădere 64,1%, iar ritmul sporului -35,8%.

Tabelul 4.2. Dinamica incidenței și prevalenței bolilor sistemelor circulator și digestiv (la 10000 locuitori)

Anii	Incidența bolilor sistemului circulator	Prevalența bolilor sistemului circulator	Incidența bolilor sistemului digestiv	Prevalența bolilor sistemului digestiv
2005	306,7	1175,6	205,0	867,0
2006	264,0	1247,0	173,5	836,8
2007	248,7	1408,4	175,4	873,3
2008	210,4	1472,0	168,2	903,1
2009	209,0	1555,5	183,8	903,1
2010	190,0	1565,9	227,0	975,5
2011	207,2	1651,3	253,9	1075,1
2012	237,2	1756,6	210,5	1044,9
2013	238,1	1872,3	189,5	1022,2
2014	231,5	1977,0	186,1	1045,5
2015	221,4	2018,3	175,1	1058,1
2016	212,2	2105,0	154,3	1018,7
2017	263,7	2356,4	146,6	991,5
2018	200,8	2451,5	131,4	958,9
Grafic				
Ecuație tendință	$y = -0,34x^3 + 8,76x^2 - 67,029x + 367,05$ $R^2 = 0,74$	$y = 92,342x + 1065,5$ $R^2 = 0,9788$	$y = 1,3005x^2 + 16,125x + 157,65$ $R^2 = 0,5587$	$y = -2,9468x^2 + 57,634x + 57,634x + 750,93$ $R^2 = 0,8043$

Tendința de creștere în perioada estimată a fost înregistrată și în privința morbidității prin incidența și prevalența bolilor endocrine (de la 52,7 până la 93,6 și de la 296 până la 889,6 cazuri la 10000 locuitori, respectiv).

O tendință de diminuare prezintă incidența bolilor infecțioase, valorile cărora se micșorează în perioada estimată de la 192,9 până la 114,6 de cazuri la 10000 locuitori, iar prevalența o mică creștere de la 277,3 până la 287,3 cazuri, valoarea maximă fiind înregistrată atât pentru incidență cât și prevalență în a. 2008, constituind corespunzător 233,5 și 330,1 cazuri la 10000 locuitori.

În acest context este necesar de a ne referi și la caracteristica maladiilor sistemului osteo-articular, genito-urinar, bolilor sângelui, malformațiilor congenitale, incidența cărora în perioada analizată prezintă valori practic constante, cu unele variații anuale nesemnificative și cu un pronostic mic de micșorare.

Astfel, incidența patologiilor menționate a variat pe parcursul anilor respectiv, în limitele de 194,4-150,8; 271,6-212⁰/₀₀₀, 30,6-27,5 și 3,2-2,9 cazuri la 10000 locuitori. Prevalența bolilor sistemului genito-urinar pe parcursul anilor are o tendință stabilă (de la 566,9 până la 555,2 cazuri la 10000 de locuitori), iar pentru celelalte maladii are o tendință de creștere, variind bolile

sistemului osteo-articular în limitele – 357,7 - 443,5; bolile sângelui – 62,9 – 72,5; și malformațiile congenitale - 13,1-15,1 cazuri la 10000 de locuitori.

4.2. Estimarea morbidității populației din ecosistemul râului Prut după adresabilitate

Din literatura de specialitate cunoaștem că, calitatea apei joacă un rol important pentru sănătatea populației, iar calitatea apei din râu are și acțiune directă sau indirectă asupra calității apelor subterane din ecosistemul adiacent. În acest sens ne-am propus să studiem morbiditatea generală a populației din raioanele ce fac parte din zona riverană r. Prut și anume: raioanele Briceni, Edineț, Fălești, Glodeni, Râșcani, Hâncești, Nisporeni, Ungheni, Cahul, Cantemir și Leova.

Studiind dinamica morbidității generale a populației din zona riverană r. Prut comparativ cu media pe republică (fig. 4.2), am constatat că incidența generală pe parcursul anilor 2005-2018 are tendință de scădere, de la 2306,0 ‰ până la 1753,4 ‰, prezentând valori mai mici față de datele pe republică, dar practic cu aceeași evoluție, însă cu un caracter ondulator care doar în a. 2017 crește până la 1786,1 cazuri la 10000 de locuitori. Valorile maxime s-au înregistrat în a. 2005, atât la populația din zona riverană r. Prut constituind 2306,0 ‰, cât și la populația integrală a Republicii Moldova - 3043,8 cazuri la 10000 locuitori. Tendința incidenței populației din localitățile riverane râului Prut a scăzut în perioada investigată cu 28,55 cazuri la 10000 de locuitori ($R^2=0,48$), ritmul de scădere 76%, iar ritmul sporului -23%.

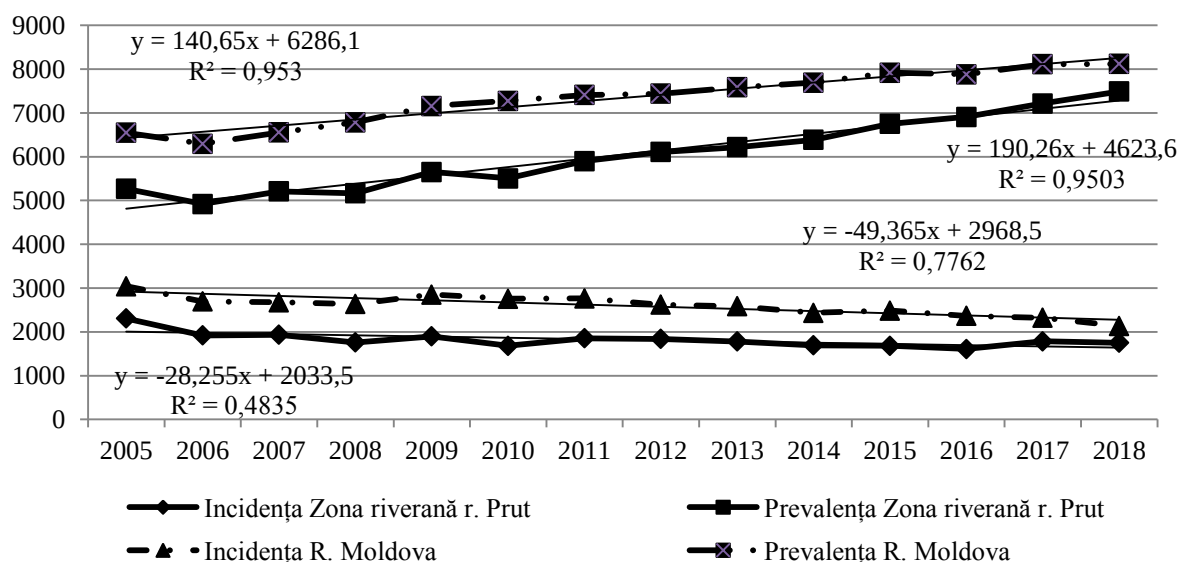


Fig. 4.2. Dinamica morbidității generale a populației din zona riverană r. Prut comparativ cu media pe republică, la 10000 locuitori

Concomitent prevalența generală manifestă o tendință stabilă de ascensiune în medie anuală cu 190,2 cazuri la 10000 locuitori ($R^2=0,95$), ritmul de creștere +142,1%, ritmul sporului +36,7%, astfel încât, în zona riverană r. Prut a evaluat de la 5270,1 cazuri la 10000 de locuitori în anul 2005 până la 7489,9 ‰ în anul 2018, fiind și cele mai mari valori din perioada estimată (corespunzător pentru Republica Moldova, această dinamică a fost de la 6547,0 până la 8118,0‰). Valorile minime pentru ambele grupuri au fost înregistrate în anul 2006, constituind respectiv pentru RM - 6293,9 cazuri la 10000 de locuitori, iar pentru zona riverană r. Prut - 4920,3 ‰.

Astfel, în perioada aa. 2005-2018 au fost înregistrate în zona riverană r. Prut în medie $1821,6 \pm 363,9$ ($V_{\min} 1353 - V_{\max} 2523,2$) cazuri noi și luate la evidență $6050,6 \pm 920,4$ ($V_{\min} 4605,9 - V_{\max} 7821,1$) cazuri la 10000 de locuitori. Respectiv, în republică acest indice constituie $2598,3 \pm 234,4$ ($V_{\min} 2136,8 - V_{\max} 3043,8$) și $7341,0 \pm 602,7$ ($V_{\min} 6293,9 - V_{\max} 8118,4$) ‰. Datele confirmă un nivel mai scăzut în zona studiată decât media pe republică prin incidență de 1,4 ori (95% ÎI 2462,9 – 2733,6; $p < 0,0001$), iar prin prevalență de 1,2 ori (95% ÎI 6993,01 – 7688,9; $p < 0,0001$).

Estimând media morbidității prin principalele grupe de nosologii înregistrate la populația din zona riverană r. Prut, am constatat (tabelul 4.3) că, prezintă îngrijorare bolile sângelui și ale organelor hematopoietice, valorile cărora comparativ cu media pe republică sunt mai mari de 1,2 ori (95% ÎI 26,9 44,2; $p = 0,11$) prin incidență, și de 1,04 ori (95% ÎI 53,01 – 83,3; $p = 0,67$) prin prevalență. Incidența medie a acestor maladii a constituit $35,6 \pm 14,9$ ‰ ($V_{\min} 13,03 - V_{\max} 57,9$), iar prevalența $68,2 \pm 26,3$ ‰ ($V_{\min} 40,05 - V_{\max} 127,7$), pe când în republică s-a constatat corespunzător $28,8 \pm 3,0$ ‰ ($V_{\min} 23,3 - V_{\max} 33,8$) și $65,2 \pm 5,6$ ‰ ($V_{\min} 57,8 - V_{\max} 73,1$). Valori practic identice, cu o prevalare nesemnificativă la populația din RM de circa 1,2 ori, atât prin incidență, cât și prin prevalență, s-au înregistrat la grupul maladiilor sistemului digestiv cu incidența de $150,2 \pm 31,5$ ‰ ($V_{\min} 94,8 - V_{\max} 203,9$) (95% ÎI 129,03 – 171,3; $p = 0,0049$) și prevalența de $937,9 \pm 232,2$ ‰ ($V_{\min} 592,4 - V_{\max} 1258,2$) (95% ÎI 781,9 – 1093,8; $p = 0,66$), iar în republică acest indice a constituit corespunzător $184,3 \pm 32,1$ ($V_{\min} 131,4 - V_{\max} 253,9$) și $969,5 \pm 79,6$ ‰ ($V_{\min} 836,8 - V_{\max} 1075,1$). Identice date s-au înregistrat în privința bolilor sistemului circulator cu incidența de $221,4 \pm 42,1$ ($V_{\min} 146,4 - V_{\max} 286,3$) (95% ÎI 193,1-249,6; $p = 0,44$) și prevalența de $1676,1 \pm 312,1$ ‰ ($V_{\min} 1116,3 - V_{\max} 2059,6$) (95% ÎI 1466,4-1885,7; $p = 0,4$). În republică aceste date au fost egale respectiv cu $231,4 \pm 31,3$ ($V_{\min} 190 - V_{\max} 306,7$) și $1758,06 \pm 390,4$ ‰ ($V_{\min} 1175,6 - V_{\max} 2451,5$). De asemenea, de 1,3 ori atât prin incidență cât și prevalență au fost înregistrate mai puține boli endocrine în zona Prut incidența fiind egală cu

60,9±10,9 ‰ (V_{min}40,8 – V_{max}77,7) (95% Î 53,5 – 68,2; p=0,0004) și prevalența cu 408,4±76,8 ‰ (V_{min}281,2 – V_{max}536,2) (Î 356,8 – 459,9; p=0,0002), în republică acest indice a fost egal respectiv cu 78,1±23,9 ‰ (V_{min}49,6 – V_{max}107,7) și 536,6±210,6 ‰ (V_{min}296 – V_{max}889,6).

Și alte afecțiuni se înregistrează semnificativ mai puțin la populația din zona riverană r. Prut. Cele mai mari diferențe sunt caracteristice pentru malformațiile congenitale, bolile infecțioase, bolile sistemului genito-urinar, bolile sistemului osteo-articular, unde incidența pentru populația din zona riverană r. Prut a fost respectiv de 3,1 (95% Î 0,73 – 1,4; p<0,0001); 1,6 (95% Î 74,2 – 122,1; p=0,0001); 1,5 (95% Î 120,05 – 190,06; p=0,0006); 1,4 (95% Î 96,6 – 150,5; p=0,0011) ori mai mică față de media pe republică. Prevalența prin nosologiile menționate a fost în zona riverană r. Prut respectiv de 1,5 (95% Î 5,6 – 14,1; p=0,038); 1,6 (95% Î 144,4 – 229,1; p=0,0002); 1,4 (95% Î 345,6 – 477,1; p=0,0004) și 1,3 (95% Î 270,4 – 396,7; p=0,014) ori mai mică.

Tabelul 4.3. Structura morbidității populației din zona riverană r. Prut și din republică prin incidență și prevalență (aa. 2005-2018), la 10000 locuitori

<i>Boli ale:</i>	Indicator	Media R. Moldova (1)	Media zona riverană r. Prut (2)	P ₁ -P ₂
		M±DS	M±DS	
Bolile infecțioase și parazitare	incidența	163,8±33,4	98,2±35,6	p=0,0001
	prevalența	292,7±15,3	186,8±63,1	p=0,0002
Bolile ap. digestiv	incidența	184,3±32,1	150,2±31,5	p=0,004
	prevalența	969,5±79,6	937,9±232,2	p=0,66
Bolile ap. genito-urinar	incidența	233,3±16,09	155,06±52,1	p=0,0006
	prevalența	564,1±29,9	411,4±97,8	p=0,0004
Bolile ap. circulator	incidența	231,4±31,3	221,4±42,1	p=0,44
	prevalența	1758,06±390,4	1676,1±7312,1	p=0,40
Bolile sist. osteo-articular	incidența	178,09±14,05	123,6±40,08	p=0,0011
	prevalența	417,5±46,09	333,6±94,06	p=0,014
Bolile sângelui, ale org. hematopoietice	incidența	28,8±3,002	35,6±14,9	p=0,11
	prevalența	65,2±5,6	68,2±26,3	p=0,6
Bolile endocrine	incidența	78,1±23,9	60,9±10,9	p=0,0004
	prevalența	536,6±210,6	408,4±76,8	p=0,0002
Malformațiile congenitale	incidența	3,3±0,5	1,07±0,5	p<0,0001
	prevalența	14,5±1,6	9,9±6,4	p=0,038

Acest fapt poate fi explicat prin problemele existente ale asistenței medicale, în special prin insuficiența de cadre medicale și a accesului populației la serviciile medicale. De exemplu, în anul 2018, media medicilor de familie la 10000 de locuitori în raioanele riverane r. Prut este egal cu 3,5, iar în republică cu 4,7.

Totodată trebuie de menționat, că în zona estimată, repartizarea principalelor grupe de nosologii, în funcție de frecvența cazurilor înregistrate, este practic identică cu gruparea convențională a structurii morbidității generale pe țară descrisă anterior. În special cele mai înalte valori în structura morbidității populației din zona riverană r. Prut au constituit bolile sistemului circulator, plasate respectiv în primul grup. Bolile aparatului genito-urinar, maladiile sistemului digestiv, sistemului osteo-articular, bolile infecțioase și parazitare, urmate de bolile endocrine pot fi considerate ca grupul doi de maladii. În grupul trei pot fi incluse bolile sângelui și malformațiile congenitale.

Studiind dinamica maladiilor pe parcursul anilor 2005-2018, am constatat că bolile infecțioase prin incidență au o tendință de scădere, fapt explicat prin eficiența vaccinărilor efectuate în mai mare măsură în ultimii ani. Incidența din zona riverană r. Prut indicele respectiv scade de la 120,3 până la 67,5 cazuri la 10000 de locuitori, iar pe republică scade de la 192,9 până la 114,6 ‰, prevalența însă are o ușoară tendință de creștere corespunzător de la 176,0 până la 210,9 și de la 277,3 până la 287,9 cazuri la 10000 de locuitori. Cele mai înalte valori s-au înregistrat în anul 2008, astfel încât incidența în zona riverană a constituit 154,3 cazuri la 10000 de locuitori, pe când în RM - 233,5 ‰, iar prevalența a constituit în RM în același an 330,1 ‰. Valoarea maximă a prevalenței în zona riverană s-a înregistrat în a. 2014 și a constituit 215,1 cazuri la 10000 de locuitori. Valorile minime ale incidenței s-au înregistrat atât în zona riverană cât și în RM în a. 2018 și a constituit 67,5 și respectiv, 114,6 cazuri la 10000 de locuitori. Prevalența în zona riverană a fost minimală în a. 2006 fiind egală cu 160,3 de cazuri la 10000 de locuitori.

Una din problemele îngrijorătoare este sporirea continuă a bolilor endocrine, de nutriție și metabolism în dinamică. Astfel, incidența lor a sporit în z. riverană de la 37,7 până la 83,4 ‰ (cu 38,2 cazuri la 10000 populație anual ($R=0,95$), ritmul de creștere – +221,2%, ritmul sporului +91,1%), iar în RM de la 52,7 în a. 2005 cazuri la 10000 de locuitori până la 93,6 ‰ în a. 2018 (cu 49,3 cazuri la 10000 populație anual ($R=0,96$), ritmul de creștere – +177,6%, ritmul sporului +65,3%) (fig. 4.3). În ambele grupuri de studii observăm o perioadă de scădere a incidenței în a. 2005-2008, ca apoi din 2009 să remarcăm o creștere până în anul 2018. Valorile minime prin incidență s-au înregistrat în anul 2007, constituind în z. riverană – 35,35 ‰, iar în RM – 49,6 ‰.

Prevalența bolilor endocrine, de nutriție și metabolism în anii 2005-2009 se caracterizează printr-o creștere mai lentă (în RM – de la 296,0 până la 354,7 cazuri la 10000 de locuitori, în z. riverană r. Prut – de la 230,2 până la 262,7 ‰). Începând cu anul 2010 se

evidențiază o creștere mai pronunțată a acestui indice ajungând în anul 2018 până la 688,05 ‰ în z. riverană, și până la 889,6 de cazuri la 10000 de locuitori în RM. Valorile minime au fost înregistrate în anul 2005 în z. riverană și în RM, iar cele, maxime în anul 2018. Tendința prevalenței morbidității populației din localitățile riverane râului Prut a crescut în perioada investigată cu 4,86 cazuri la 10000 de locuitori ($R^2=0,88$), ritmul de creștere +298,9%, ritmul sporului +116%, iar în RM respectiv, cu 5,15 cazuri la 10000 de locuitori ($R^2=0,81$), ritmul de creștere +300,5%, ritmul sporului +115,9%,

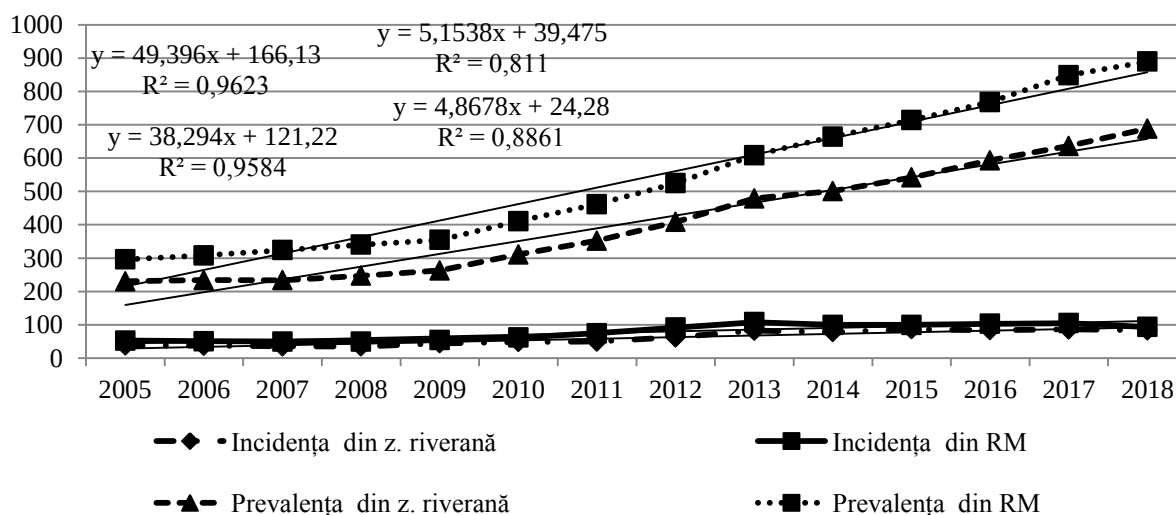


Fig. 4.3. Dinamica incidenței și prevalenței bolilor endocrine (la 10000 locuitori)

O categorie de maladii care au avut o evoluție deosebită sunt cele ale sistemului genito-urinar manifestând o dinamică a incidenței în scădere, iar a prevalenței invers în creștere. Această particularitate s-a manifestat prin scăderea incidenței bolilor sistemului genito-urinar în zona riverană r. Prut de la 210,4 până la 151,5 ‰, iar pe republică de la 271,6 până la 212 cazuri la 10000 de locuitori. Atât în zona riverană cât și pe republică observăm o perioadă de scădere din 2005 până în 2008, apoi în perioada aa. 2009-2018 cu un caracter ondulator. Tendința incidenței morbidității populației din localitățile riverane râului Prut a scăzut în perioada investigată cu -2,7 cazuri la 10000 de locuitori ($R^2=0,3$), ritmul de scădere 72,01%, ritmul sporului -24%, iar în RM respectiv, cu -2,3 cazuri la 10000 de locuitori ($R^2=0,3$), ritmul de scădere 78,1%, ritmul sporului -22,4%. Valorile maxime a incidenței s-au înregistrat în anul 2005 (z. riverană – 210,4, în RM – 271,6 cazuri la 10000 de locuitori), iar cele minime în zona riverană în anul 2016 constituind 136,3 cazuri, în RM în anul 2018- 212 cazuri la 10000 de locuitori (fig. 4.4).

Analizând dinamica prevalenței bolilor sistemului genito-urinar, observăm, că pe parcursul anilor ea de asemenea poartă un caracter ondulator, cu o tendință de creștere nesemnificativă atât în zona riverană de la 427,7 până la 457,6 ‰, cât și pe republică de la

566,9 până la 555,2 ‰. Tendința prevalenței morbidității populației din localitățile riverane râului Prut a crescut în perioada investigată cu 6,5 cazuri la 10000 de locuitori ($R^2=0,49$), ritmul de creștere 106,9%, ritmul sporului 9,3%, iar în RM respectiv, cu 4,2 cazuri la 10000 de locuitori ($R^2=0,34$), ritmul de creștere 97,9%, ritmul sporului -1,1%. Valorile minime s-au înregistrat în a. 2010 în zona riverană fiind egală cu 356,7, iar în republică în anul 2006 – 516,9 ‰. Valorile maxime au fost înregistrate, respectiv în a. 2016 și 2014, constituind respectiv 473,9 și 607,1 de cazuri la 10000 de locuitori.

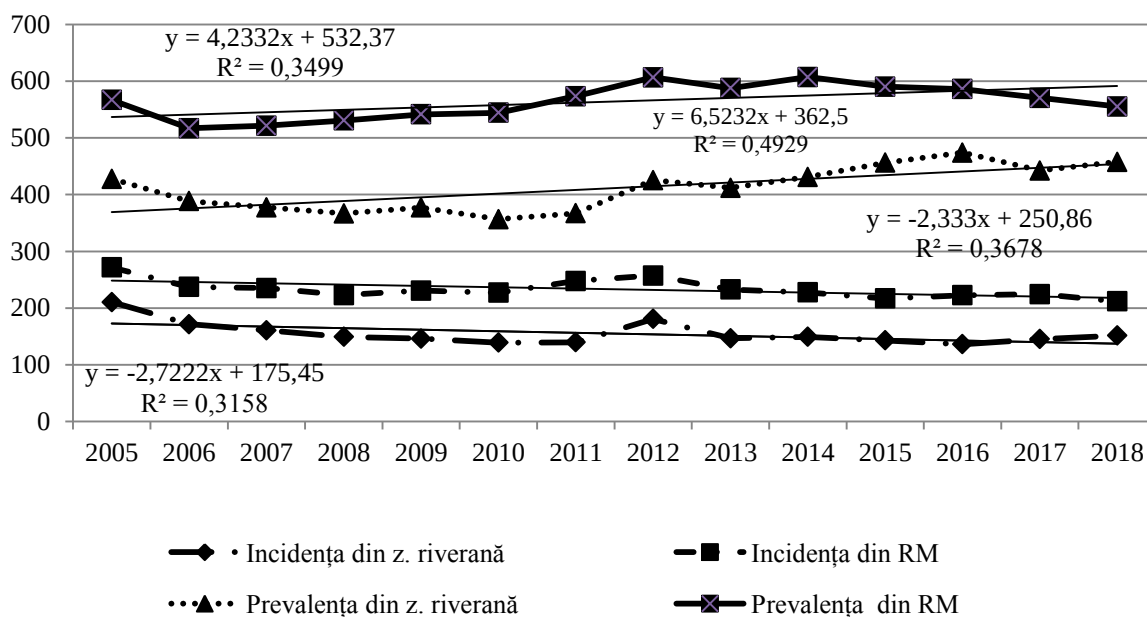


Fig. 4.4. Dinamica incidenței și prevalenței bolilor sistemului genito-urinar (la 10000 locuitori)

Dependente de calitatea apei potabile pot fi și maladiile sistemului osteo-articular incidența cărora în perioada aa. 2005-2009, atât în zona riverană, cât și în republică denotă o dinamică descendentă (fig. 4.5). Ulterior se înregistrează o perioadă de creștere sigură în aa. 2009-2012, marcând valoarea maxima în RM-200,1‰, ca apoi să scadă din nou până la 150,8 de cazuri la 10000 de locuitori în a. 2018, ceea ce este și valoarea minimă. În zona riverană r. Prut valoarea maximă s-a înregistrat în a. 2005 cu 161,7 cazuri, iar valoarea minimă a fost în a. 2008 cu 104,2 cazuri la 10000 de locuitori. Tendința incidenței morbidității populației din localitățile riverane râului Prut a scăzut în perioada investigată cu -1,9 cazuri la 10000 de locuitori anual ($R^2=0,32$), ritmul de scădere -27,4%, ritmul sporului 71,7%, iar în RM respectiv, cu -1,9 cazuri la 10000 de locuitori ($R^2=0,33$), ritmul de scădere 77,6%, ritmul sporului -20,89%.

Important că prevalența acestor maladii în perioada de referință are o tendință de creștere continuă și sigură atât în zona riverană, cât și în republică, care a evoluat de la 332,1 până la

395⁰/₀₀₀ și respectiv, de la 357,7 până la 443,5 cazuri la 10000 de locuitori. Tendința prevalenței morbidității populației din localitățile riverane râului Prut a crescut în perioada investigată cu 9,7 cazuri la 10000 de locuitori anual ($R^2=0,57$), ritmul de creștere 118,9%, ritmul sporului +24,8%, iar în RM respectiv, cu 9,9 cazuri la 10000 de locuitori ($R^2=0,81$), ritmul de creștere 124%, ritmul sporului +22,8%. Valorile minime s-au înregistrat în a. 2008 în zona riverană cu 252,2⁰/₀₀₀ și în a. 2006 în republică cu 352,5⁰/₀₀₀, iar cele maxime în a. 2015 (respectiv, 450,6 și 480,2 ⁰/₀₀₀).

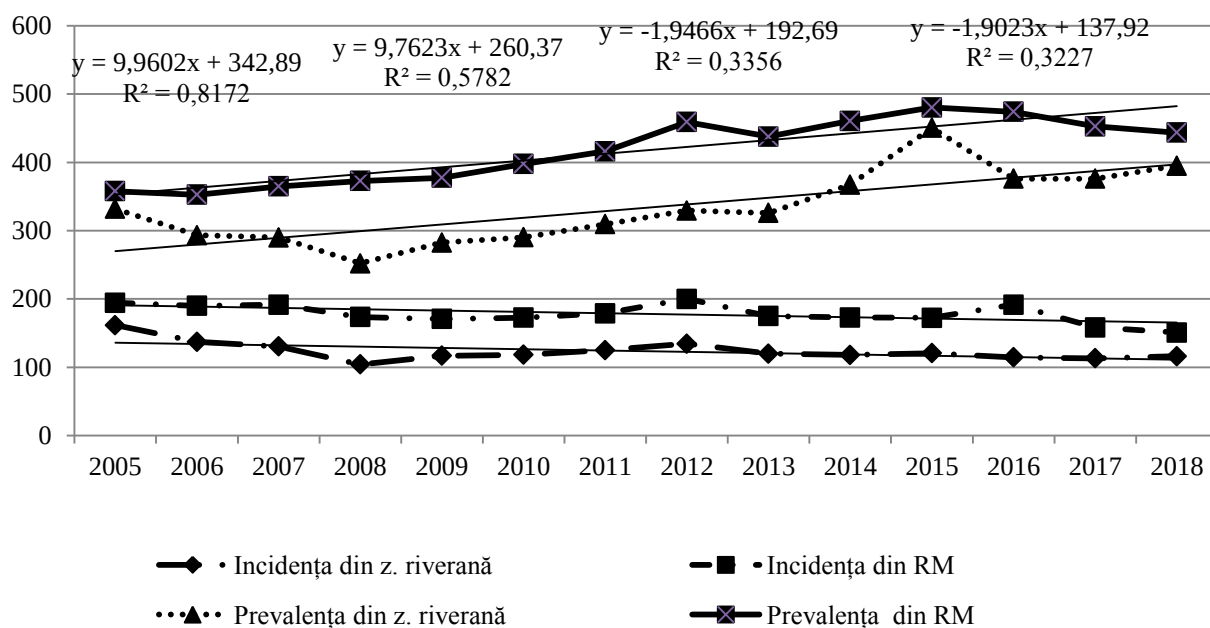


Fig. 4.5. Dinamica incidenței și prevalenței bolilor sistemului osteo-articular (la 10000 locuitori)

Pentru populația RM la general este caracteristică morbiditatea înaltă prin bolile sistemului circulator. De aceea, am încercat să cercetăm situația privind aceste maladii. Am stabilit că incidența lor la populația din raioanele riverane r. Prut a constituit în a. 2005 - 280,7 (în RM – 306,7) cazuri la 10000 de locuitori. În dinamica anilor nivelul acestor maladii scade consecutiv până în anul 2018 constituind corespunzător 225,6 și 200,8⁰/₀₀₀ (fig. 4.6). Per general tendința prin incidență în zona riverană manifestă o ușoară descreștere cu 0,16 cazuri la 10000 de locuitori anual ($R^2=0,0005$), ritmul de scădere 80,37%, ritmul sporului -11,5%.

Prevalența bolilor sistemului circulator manifestă o tendință de creștere continuă și sigură, atât în zona riverană (cu 122,2 cazuri la 10000 de locuitori anual ($R^2=0,81$), ritmul de creștere 241,5%, ritmul sporului +108,4%), cât și în RM, având în a. 2005 valorile minime (1034 și, respectiv 1175,6 cazuri la 10000 de locuitori), cele maxime însă au fost în a. 2015 în z. riverană r. Prut constituind 2972,2, iar în RM în a. 2018 – 2451,5 cazuri la 10000 de locuitori.

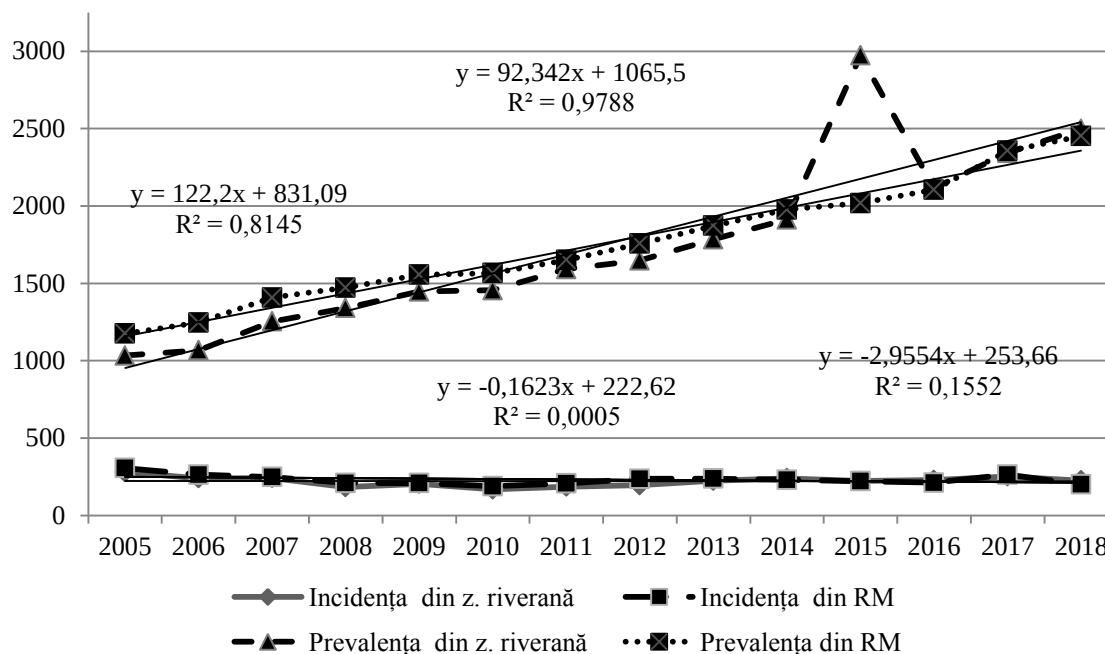


Fig. 4.6. Dinamica incidenței și prevalenței bolilor sistemului circulator (la 10000 locuitori)

Cu o tendință de scădere a incidenței și cu alta de creștere a prevalenței morbidității se caracterizează și maladiile sistemului digestiv (fig. 4.7). Incidența lor marchează o scădere în perioada aa. 2005-2008 atât în republică cât și în z. riverană, urmate de o perioadă de creștere până în a. 2012, apoi de scădere până în a. 2016. Valorile minime au fost înregistrate în a. 2016 în zona riverană și în a. 2018 în republică constituie respectiv 124,4 și 131,4 ‰, iar cele maxime - respectiv în a. 2005 și 2011 cu valori egale corespunzător cu 204,6 și 253,9 cazuri la 10000 de locuitori. Tendința incidenței morbidității populației din localitățile riverane râului Prut a scăzut în perioada investigată cu 3,3 cazuri la 10000 de locuitori ($R^2=0,1$), ritmul de scădere 63,4%, ritmul sporului -35,6%.

Dinamica prevalenței bolilor sistemului digestiv în general are un caracter ondulator dar cu o tendință de creștere (cu 13,4 cazuri la 10000 locuitori ($R^2=0,49$), ritmul de creștere 125,3%, ritmul sporului +24,04%. Ea a evoluat de la 823,6 până la 1032,1 în zona riverană și de la 867,0 până la 958,9 cazuri la 10000 de locuitori în republică.

Într-o anumită măsură ne putem referi la morbiditatea malformațiilor congenitale valorile cărora manifestă particularități specifice. Astfel, incidența prin malformațiile congenitale în zona riverană r. Prut remarcă o scădere în perioada aa. 2005-2007. În a. 2008 ea atinge valoarea maximă urmată de o perioadă constantă până în a. 2011, ca în aa. 2012-2013 să înregistreze valorile minime de 0,4‰, iar în a. 2018 să crească până la 0,9 cazuri la 10000 de locuitori. În RM pe parcursul perioadei estimate aceste maladii manifestă un caracter constant, înregistrând

valori minime de 2,6 cazuri la 10000 de locuitori în anii 2007 și 2009, iar cele maxime în a. 2016- 4,7⁰/₀₀₀ .

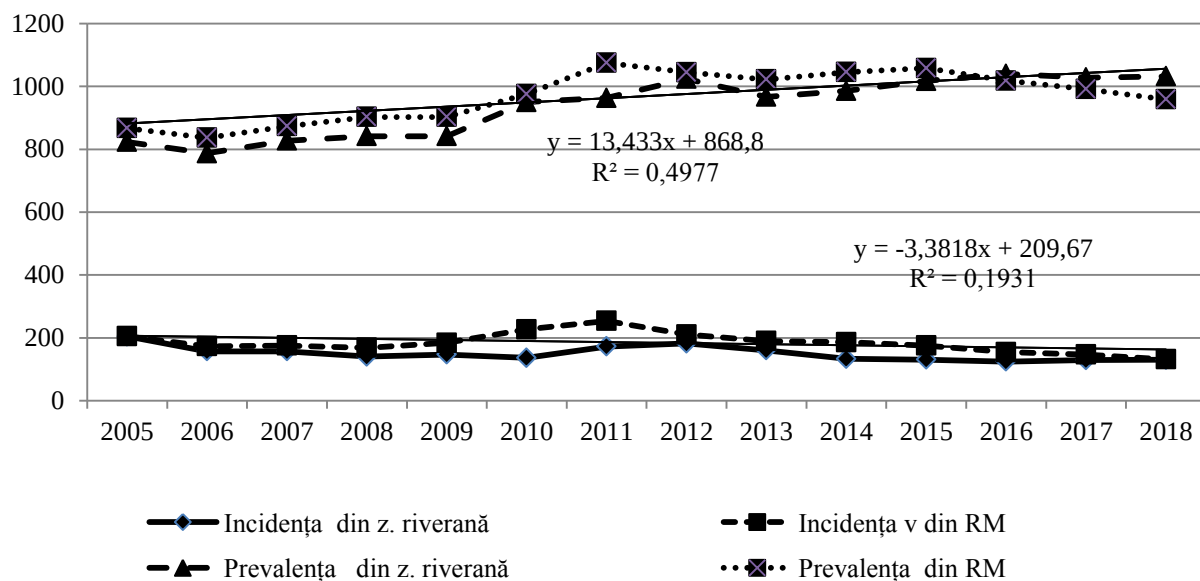


Fig. 4.7. Dinamica incidenței și prevalenței bolilor sistemului digestiv (la 10000 locuitori)

Prevalența are o tendință de creștere în dinamică atât în zona riverană, cât și pe republică, evoluând de la 8,6 până la 11,2 și respectiv de la 13,1 până la 15,1 cazuri la 10000 de locuitori.

O atenție deosebită necesită morbiditatea prin bolile sângelui și ale organelor hematopoietice, care pe parcursul perioadei estimate în zona riverană r. Prut înregistrează valori mai mari comparativ cu datele pe republică. În special valorile maxime au fost înregistrate în a. 2015 cu 44,01 și respectiv 33,8 cazuri, iar cele minime în a. 2008 cu 27,1 și 23,3 cazuri la 10000 de locuitori, marcând un caracter constant, ceea ce nu putem spune despre prevalență, care totuși are o tendință de creștere nu doar în zona riverană (de la 65,2 până la 75,04 ‰), dar și în RM (de la 62,9 până la 72,5⁰/₀₀₀).

4.3. Estimarea comparativă a morbidității populației după adresabilitate în localitățile pilot

În studiul actual la prima etapă s-a evaluat morbiditatea generală a populației din orașele Lipcani, Ungheni și Cahul (localități amplasate adiacent r. Prut după cursul apei - la început, la mijloc și în partea de jos). În același mod de evaluare s-a analizat incidența și prevalența comparativ cu media pe republică pe parcursul anilor 2005-2018. Rezultatele sunt prezente în fig. 4.8. Astfel, în perioada estimată au fost înregistrate în medie $1565,4 \pm 281,6$ ($V_{\min} 863,7 - V_{\max} 1855,4$) cazuri noi și luate la evidență $6508,7 \pm 665,9$ ($V_{\min} 5215,5 - V_{\max} 7529,7$) cazuri la 10000 locuitori în or. Lipcani, respectiv $2338,9 \pm 612,4$ ($V_{\min} 954,1 - V_{\max} 3025,3$) și $6788,1 \pm 1539,6$ ($V_{\min} 4103,0 - V_{\max} 9082,7$) ‰ în or. Ungheni, iar cele mai mici valori ale

incidenței și prevalenței medii au fost remarcate în or. Cahul – $1294,9 \pm 471,5$ ($V_{\min} 538,7 - V_{\max} 2074,6$) și $4513,5 \pm 1730,05$ ($V_{\min} 2438,4 - V_{\max} 7584,6$) cazuri la 10000 locuitori.

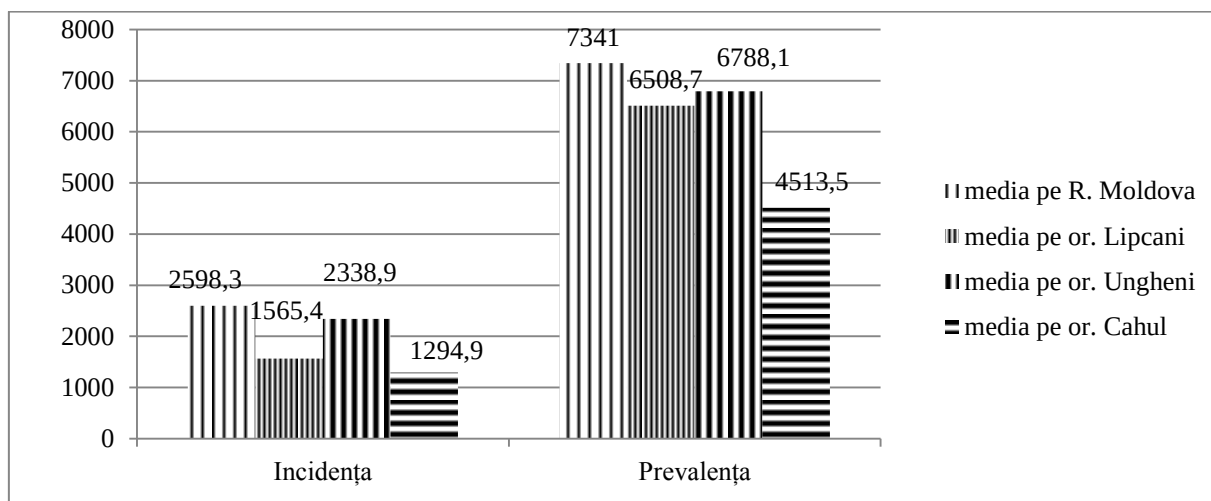


Fig. 4.8. Nivelul morbidității populației din localitățile studiate în comparație cu media pe Republica Moldova (a. 2005-2018), cazuri la 10000 de locuitori

Morbiditatea generală a populației din orașele Lipcani, Ungheni și Cahul este în mediu mai mică, respectiv de 1,7 (95% ÎI 1402,8 – 1722,9; $p < 0,0001$); 1,1 (95% ÎI 1985,3 – 2692,4; $p = 0,13$) și 2,01 (95% ÎI 1022,6 – 1567,1; $p < 0,001$) ori prin incidență și corespunzător de 1,1 (95% ÎI 6124,2 – 6893,1; $p = 0,0004$); 1,08 (95% ÎI 5899,1 – 7677,03; $p = 0,2$) și 1,6 (95% ÎI 3514,5 – 5512,4; $p < 0,0001$) ori prin prevalență comparativ cu morbiditatea medie pe republică.

Analizând dinamica morbidității populației din localitățile studiate comparativ cu media pe republică (fig. 4.9), am constatat, că incidența generală în perioada anilor 2005-2018 are tendință de scădere în or. Lipcani de la 1855,4 până la 863,7 cazuri la 10000 de locuitori (cu 47 cazuri la 10000 de locuitori anual ($R^2 = 0,49$), rata de scădere 46,55%, ritmul sporului -58,6%) și în or. Ungheni de la 3025,3 până la 2987,3 ‰ (cu 3,7 cazuri la 10000 de locuitori anual ($R^2 = 0,35$), rata de scădere 98,7%, ritmul sporului -158,7%), în or. Cahul se înregistrează o tendință de creștere în perioada estimată de la 1178,9 până la 1526,7 ‰ (cu 71,4 cazuri la 10000 de locuitori anual ($R^2 = 0,44$), rata de creștere 129,5%, ritmul sporului +82,3%). Tendința de scădere a incidenței are loc și pe republică.

Valorile maxime s-au înregistrat în a. 2005 în or. Lipcani și în or. Ungheni constituie respectiv 1855,5 și 3025,3 cazuri la 10000 locuitori. Dacă analizăm, dinamica morbidității generale prin incidență a or. Cahul observăm, că în perioada aa. 2005-2008 ea manifestă o scădere, înregistrând cea mai mică valoare a incidenței pentru toată perioada studiată - 538,7 cazuri la 10000 locuitori, apoi urmează o creștere în evoluția morbidității generale până în a. 2015, atingând nivelul de 2074,6 ‰, ceea ce prezintă și valoarea maximă.

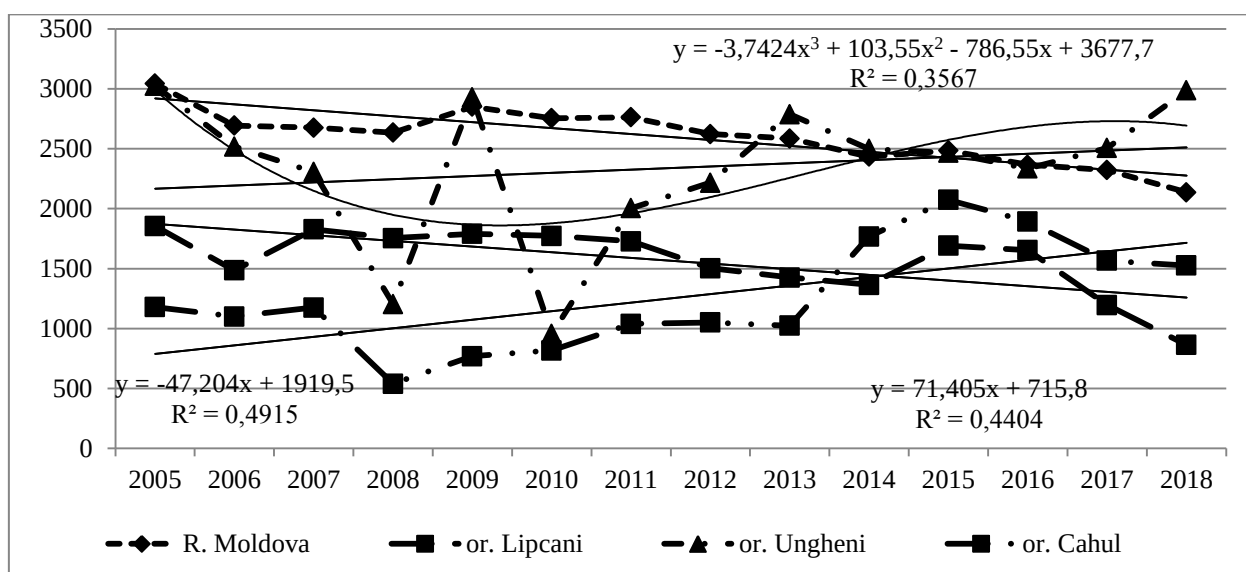


Fig. 4.9. Dinamica morbidității generale prin incidență a populației din orașele Lipcani, Ungheni, Cahul, comparativ cu Republica Moldova (la 10000 locuitori)

Dinamica morbidității generale prin prevalență (fig. 4.10) în localitățile studiate, dar și pe republică manifestă o creștere, respectiv, în or. Lipcani de la 5422,8 până la 5878,8 (cu 80,3 cazuri la 10000 populație anual ($R^2=0,25$), rata de creștere 108,4%, ritmul sporului +14,2%), în or. Ungheni de la 6129,6 până la 8363,0 (cu 215,09 cazuri la 10000 populație anual ($R^2=0,34$), rata de creștere 136,4%, ritmul sporului +112,6%), în or. Cahul de la 3424,7 până la 7584,6 (cu 366,7 cazuri la 10000 populație anual ($R^2=0,78$), rata de creștere 221,5%, ritmul sporului +101,7%), în Republica Moldova de la 6547 până la 8118,4 cazuri la 10000 de locuitori.

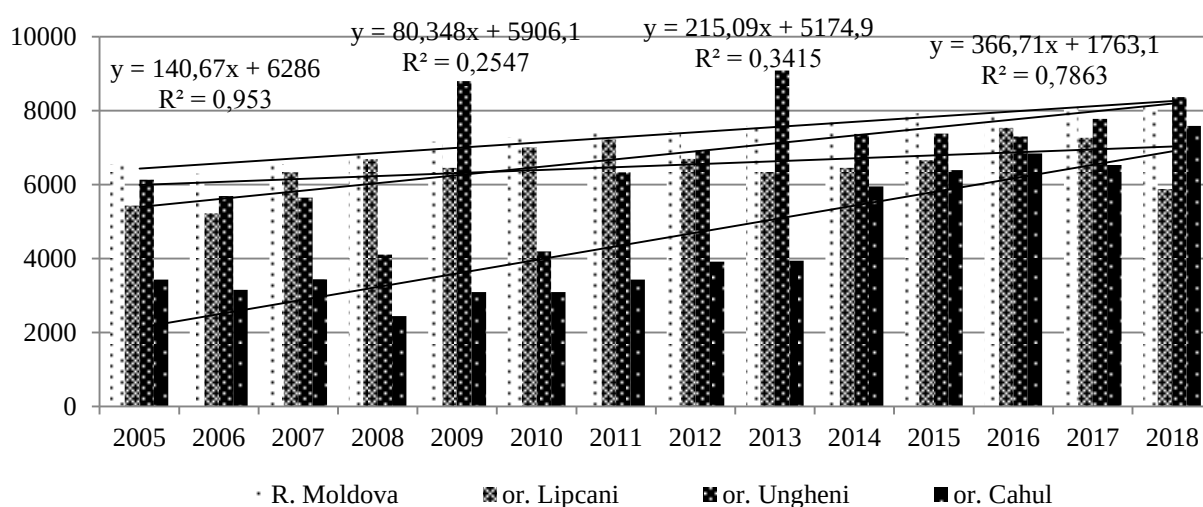


Fig. 4.10. Dinamica morbidității generale prin prevalență a populației din orașele Lipcani, Ungheni, Cahul comparativ cu Republica Moldova (la 10000 locuitori)

În perioada aa. 2005-2018 în orașele Lipcani și Cahul s-au înregistrat valori mai mici ale prevalenței decât media pe republică. În or. Ungheni această legitate la fel se observă, cu excepția anilor 2009, 2013, 2018, când morbiditatea generală prin prevalență înregistrează valori mai mari de circa 1,2 ori decât cele pe republică.

Este important a investiga structura morbidității populației, care poate reflecta particularitățile locale. Estimând media morbidității prin prevalență pentru principalele grupe de nosologii, în perioada anilor 2005-2018, la populația din orașele Lipcani, Ungheni și Cahul (tabelul 4.4) am constatat, că valori mai mari de circa 1,2 ori comparativ cu media pe republică s-au înregistrat la maladiile infecțioase și parazitare, în or. Ungheni (95% ÎÎ 254,1 – 460,2; $p=0,19$), cu prevalența de $357,2 \pm 178,5$ ($V_{\min} 159,8 - V_{\max} 886,8$), în republică corespunzător - $292,7 \pm 15,3^{0/000}$. Important că, bolile sângelui și ale organelor hematopoietice au prezentat valori de circa 1,4 ori (95% ÎÎ 75,2 – 113,3; $p=0,005$) mai mari în or. Lipcani comparativ cu media pe RM, de circa 3,1 ori (95% ÎÎ 113,7 – 287,4; $p=0,051$) în or. Ungheni și de 1,04 ori (95% ÎÎ 54,6 – 81,9; $p=0,6$) în or. Cahul, care au constituit respectiv, $94,3 \pm 34,7$ ($V_{\min} 33 - V_{\max} 172,9$) în or. Lipcani, $200,6 \pm 105,5$ ($V_{\min} 92 - V_{\max} 411,3$), în or. Ungheni, $68,3 \pm 23,6$ ($V_{\min} 43,3 - V_{\max} 132,9$), în or. Cahul și $65,2 \pm 1,2$ cazuri la 10000 locuitori pe Republica Moldova.

Tabelul 4.4. Prevalența comparativă medie (2005-2018) după principalele forme nosologice în localitățile cercetate și în republică (la 10000 locuitori)

<i>Boli ale:</i>	or. Lipcani	or. Ungheni	or. Cahul	RM
	M±DS	M±DS	M±DS	M±DS
B. infecțioase și parazitare	60,7±38,7	357,2±178,5	118,7±83,5	292,7±15,3
sângelui, ale organelor hematopoietice	94,3±34,7	200,6±105,5	68,3±23,6	65,2±5,6
B. endocrine, de nutriție și metabolism	318,1±114,1	383,3±190,2	435,9±252,9	536,6±210,6
aparaturii circulator	2670,8±465,5	1461,1±319,5	1426,1±501,2	1758,05±390,4
aparaturii digestiv	934,4±198,6	1102,2±283,2	657,1±179,7	969,5±79,6
sistemului osteo-articular	526,2±56,1	267,2±115,2	238,8±149,6	417,5±46,09
aparaturii genito-urinar	307,6±44,2	397,6±157,7	351,3±203,9	564,1±29,9
M. congenitale, deformații și anomalii cromozomiale	17,8±5,3	13,7±6,6	8,0±4,6	14,5±1,6

Valori înalte, cu o prevalare semnificativă la populația din or. Lipcani s-au înregistrat la grupul maladiilor aparatului circulator, bolile sistemului osteo-articular, malformațiile congenitale. În or. Ungheni valorile mai mari au fost înregistrate în privința bolilor aparatului digestiv. Valori mai mici cu 1,7, 1,4, și 1,2 ori, comparativ cu media pe republică s-au înregistrat în orașele Lipcani, Ungheni și Cahul doar la maladiile endocrine respectiv (95% ÎÎ 252,2 – 383,9, $p < 0,0001$; 95% ÎÎ 273,4 – 493,1; $p = 0,009$; 95% ÎÎ 289,8 – 581,9; $p = 0,16$) și la bolile aparatului genito-urinar respectiv, (95% ÎÎ 282,1 – 333,1; $p < 0,0001$; 95% ÎÎ 306,5 – 488,6; $p = 0,001$; 95% ÎÎ 233,5 – 469,02; $p = 0,0018$).

Prevalența prin bolile aparatului circulator prezintă valorile cele mai mari în orașele Lipcani, Ungheni, Cahul și au o tendință de creștere în perioada aa. 2005-2018. Ele au evoluat în or. Lipcani de la 1801,5 până la 3255,6 ‰, în or. Ungheni corespunzător de la 1052,0 până la 2059,6 ‰ și în or. Cahul de la 492,8 până la 2185,5 ‰.

Există diverse investigații rezultatele cărora denotă despre dependența patologiilor tractului digestiv de calitatea apei potabile. În acest context s-au realizat și investigațiile noastre prin care am evidențiat valori mari ale prevalenței maladiilor aparatului digestiv (fig. 4.11), care în orașele Ungheni și Cahul au o tendință de creștere în perioada estimată de la 716,3 până la 1253,8 (cu 49,6 cazuri la 10000 populație anual ($R^2 = 0,53$), rata de creștere 175%, ritmul sporului +95,2%) și respectiv, de la 401,0 până la 931,5 cazuri la 10000 de locuitori (cu 38,3 cazuri la 10000 populație anual ($R^2 = 0,79$), rata de creștere 232,3%, ritmul sporului +104,6%), iar în or. Lipcani - o tendință exprimată de scădere - de la 1033,6 în a. 2005 până la 502,1 ‰ în a. 2018 (cu 41,8 cazuri la 10000 populație anual ($R^2 = 0,77$), rata de scădere 48,6%, ritmul sporului - 62,4%). Cea mai mare valoare s-a înregistrat în or. Ungheni în a. 2013 fiind egală cu 1602,2 ‰, iar cea mai mică a fost estimată în or. Cahul în a. 2005 – 401,0 ‰.

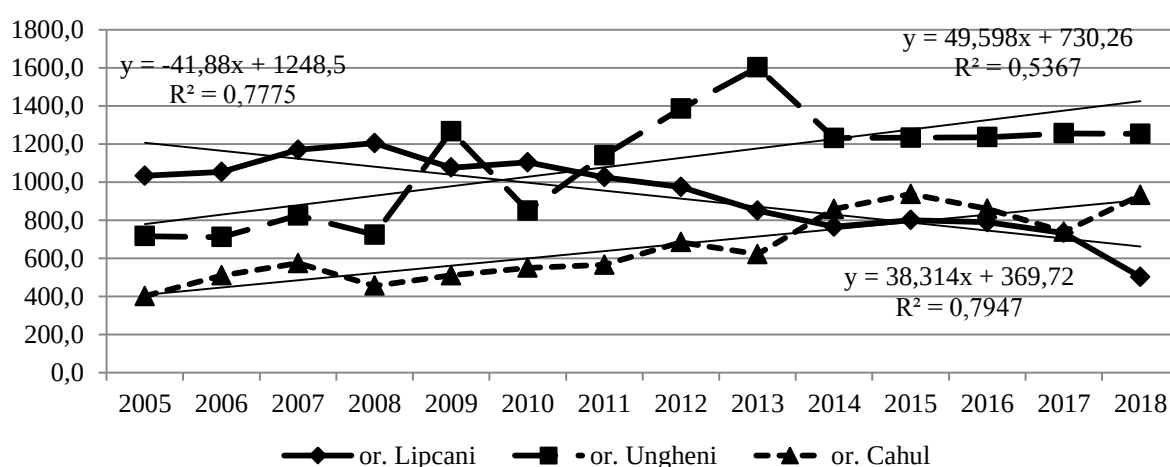


Fig. 4.11. Dinamica bolilor aparatului digestiv a populației din localitățile cercetate, prin prevalență la 10000 locuitori

Acceași legitate se observă și în privința bolilor aparatului genito-urinar (fig. 4.12), care în or. Ungheni și or. Cahul prezintă o tendință de creștere, iar în or. Lipcani pe parcursul perioadei estimate - o tendință de scădere.

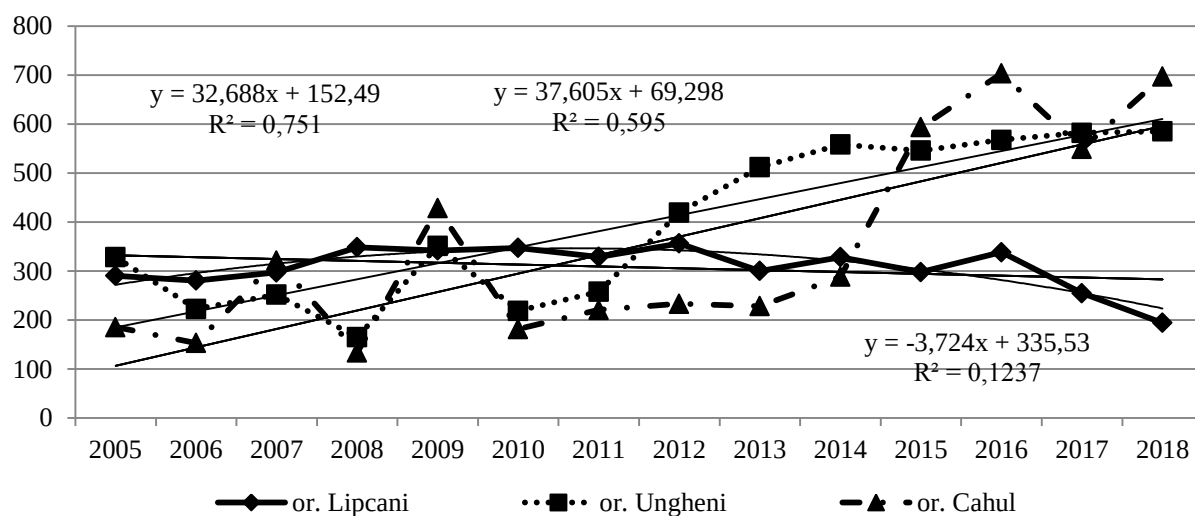


Fig. 4.12. Dinamica bolilor aparatului genito-urinar a populației din localitățile cercetate, prin prevalență la 10000 locuitori

Valorile înregistrate au constituit respectiv, de la 328,4 până la 585,2 (cu 32,6 cazuri la 10000 populație anual ($R^2=0,75$), rata de creștere 178,2%, ritmul sporului +137,9%), de la 185,6 până la 696,7 (cu 37,6 cazuri la 10000 populație anual ($R^2=0,59$), rata de creștere 375,4%, ritmul sporului +376,7%); și de la 290,4 până la 194,6 cazuri la 10000 locuitori (cu 3,72 cazuri la 10000 populație anual ($R^2=0,12$), rata de scădere 67,01 %, ritmul sporului -27,9%). Valoarea minimă și cea maximă a fost înregistrată în or. Cahul în a. 2008 - 133,9 și respectiv, în a. 2016 - 703,4 ‰.

Prevalența maladiilor sistemului osteo-articular în or. Lipcani, chiar dacă determină o tendință de diminuare, comparativ cu orașele Ungheni și Cahul prezintă valori mai înalte pe întreaga perioadă estimată. Astfel, prevalența prin maladiile menționate a variat în limitele de 541,5-414,9 – or. Lipcani, 150,8-342,7 – or. Ungheni și 102,1-430,9 cazuri la 10000 de locuitori - or. Cahul.

Studiind dinamica bolilor sângelui, ale organelor hematopoietice, în perioada aa. 2005-2018, am stabilit că valorile cele mai mari s-au înregistrat în or. Ungheni, cu excepția aa. 2010 și 2014 când maxima s-a înregistrat în or. Lipcani fiind egală cu 104,2 și 172,9 cazuri la 10000 de locuitori. Per general prevalența prin maladiile sângelui în orașele studiate determină o tendință de scădere.

Evaluarea dinamicii morbidității populației prin bolile endocrine (fig. 4.13) denotă o tendință de creștere continuă și sigură a prevalenței în or. Lipcani de la 189,9 până la 514,9 ‰

(cu 25,4 cazuri la 10000 populație anual ($R^2=0,86$), rata de creștere 271,1 %, ritmul sporului +107,6%), în or. Ungheni respectiv de la 122,4 până la 639,3 ‰ (cu 42,7 cazuri la 10000 populație anual ($R^2=0,88$), rata de creștere 522,3 %, ritmul sporului +221,7%) și în or. Cahul de la 177,1 până la 907,4 ‰ (cu 56,9 cazuri la 10000 populație anual ($R^2=0,86$), rata de creștere 512,4 %, ritmul sporului +196,4%).

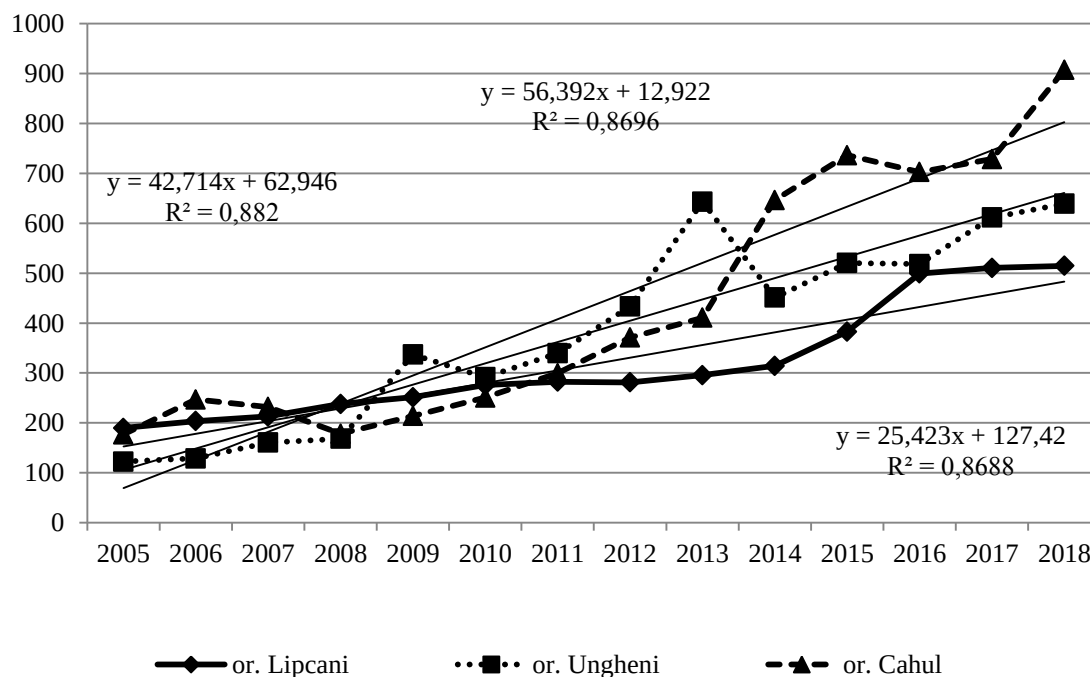


Fig. 4.13. Dinamica bolilor endocrine, de nutriție și metabolism a populației din or. Lipcani, Ungheni și Cahul, prin prevalență, cazuri la 10000 locuitori

Această tendință de creștere a fost remarcată și în privința morbidității bolilor infecțioase și parazitare, respectiv caracterizată prin modificarea prevalenței în or. Lipcani de la 21,9 până la 83,5 ‰, or. Ungheni 159,8-359,3 ‰, or. Cahul – 190,2-227,5 ‰.

O tendință de diminuare a prevalenței în orașele cercetate au manifestat malformațiile congenitale, care au regresat de la 19,2 până la 10,1 ‰ în or. Lipcani, de la 17,2 până la 9,5 ‰ în or. Ungheni și de la 22,5 până la 6,3 ‰.

Totodată trebuie de menționat, că în localitățile cercetate repartizarea formelor nosologice după incidență în 4 grupe principale, care direct sau indirect pot fi influențate de calitatea apei, este similară cu gruparea convențională a morbidității integral pe republică, descrisă mai sus, cu anumite particularități teritoriale (fig. 4.14). În orașele studiate cele mai frecvente maladii în structura acestora sunt maladiile sistemului circulator, care constituie în or. Lipcani – 14,1%, or.

Ungheni – 8,7% (95%, Î -21,3 – 31,9, p=0,65) și or. Cahul - 15,4% (95%, Î -26,5 – 29,01, p=0,92).

Pe următorul loc, după incidență, în orașele Ungheni și Cahul se plasează maladiile sistemului genito-urinar, iar în or. Lipcani - maladiile sistemului osteo-articular (respectiv, cu ponderea de 7,4; 9,4; și 9,3%). În orașele Cahul și Ungheni ponderea maladiilor sistemului osteo-articular este egală cu 4,5 și 8,5%, iar în or. Lipcani a sistemului genito –urinar cu 6,9%. Cea mai mare pondere în structura morbidității prin bolile sistemului digestiv este caracteristică pentru or. Cahul – 8,9%, urmată de or. Lipcani – 8,3% și or. Ungheni – 7%. De asemenea în or. Cahul ponderea cea mai mare prezintă bolile endocrine cu 5,5%, pe când în or. Ungheni acest indice este egal cu 2,8% (95%, Î -20,6 – 26,9, p=0,72), în or. Lipcani - cu 2,4% (95%, Î -20,09 – 27,05, p=0,67). Incidența bolilor infecțioase constituie corespunzător, 4,5; 3,3 și 1,4%. Bolile sângelui prezintă o incidență mai mare în or. Ungheni constituind 4,5%, pe când în or. Lipcani ea este egală cu 3,1 în or. Cahul cu 2,6%. Cel mai mic procent în grupul de maladii prezintă malformațiile congenitale cu o cotă de până la 0,1 % în orașele selectate în studiu.

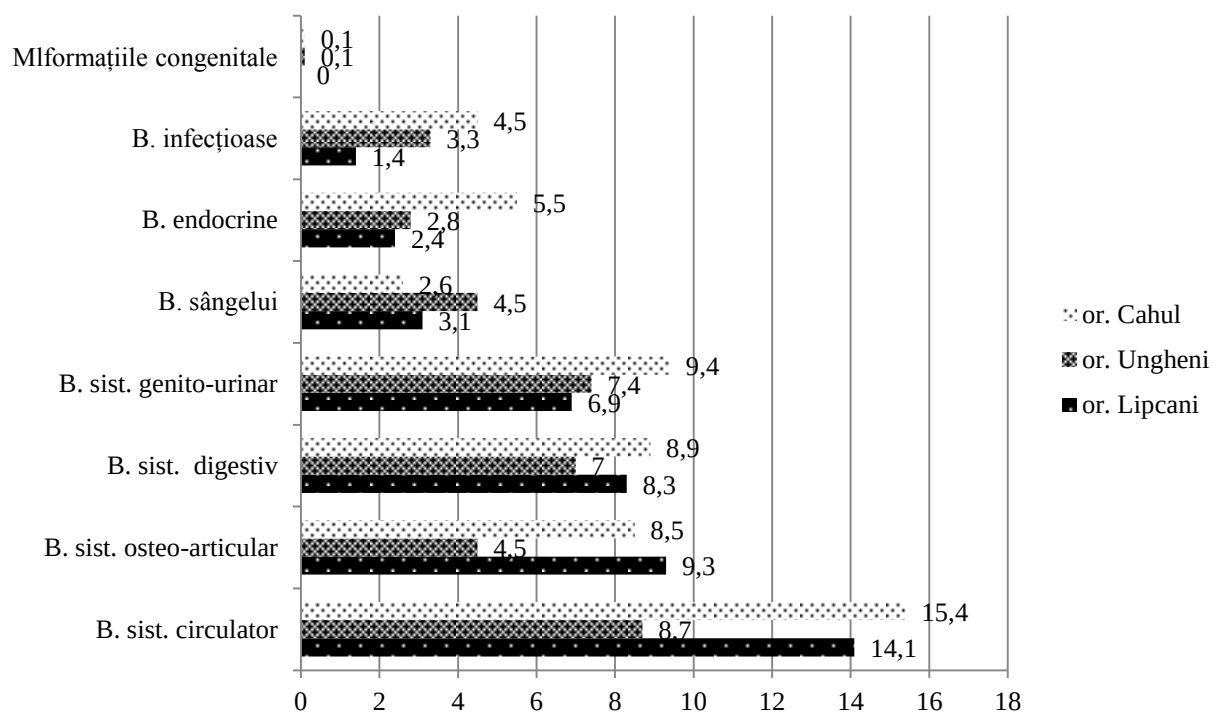


Fig. 4.14. Structura morbidității medii prin incidență în orașele Lipcani, Ungheni și Cahul, %

Dacă vorbim despre ponderea maladiilor în structura morbidității medii prin prevalență (tabelul 4.5), atunci constatăm că, bolile aparatului circulator au cea mai mare pondere în or. Lipcani și constituie 41%, urmată de or. Cahul cu 31,6% și or. Ungheni – 21,5%.

Tabelul 4.5. Ponderea maladiilor dominante în structura morbidității medii prin prevalență a populației, în perioada anilor 2005-2018 (%)

Forme nosologice	or. Lipcani	or. Ungheni	or. Cahul
Bolile sist. circulator	41	21,5	31,6
Bolile sist. digestiv	14,4	16,2	14,6
Bolile sist. osteo-articular	8,1	3,9	5,3
Bolile sist. genito-urinar	4,7	5,9	7,8
Bolile endocrine	4,9	5,6	9,7
B. infecțioase	0,9	5,3	2,6
B. sângelui	1,4	3	1,5
Malformațiile congenitale	0,3	0,2	0,2

De menționat, că în or. Lipcani bolile sistemului osteo-articular au o pondere maximă de 8,1%, în raport cu 5,3% în or. Cahul și 3,9% în or. Ungheni. Bolile infecțioase au cea mai mare pondere în or. Ungheni constituind 5,3%, urmate de 2,6% în or. Cahul și 0,9% în or. Lipcani. De asemenea în or. Ungheni bolile sângelui au ponderea maximă de 3% în raport cu 1,5 și 1,4%, respectiv în or. Cahul și or. Lipcani. Aceeași legitate prezintă și bolile aparatului digestiv, care în or. Ungheni constituie – 16,2%, comparativ cu 14,6 și 14,4%. În or. Cahul bolile aparatului genito-urinar constituie 7,8% și este mai mare decât în or. Ungheni – 5,9% și or. Lipcani – 4,9%, la fel și bolile endocrine cu o prevalență mai mare în or. Cahul și constituie 9,7, pe când în or. Ungheni și Lipcani sunt egale respectiv cu 5,6 și 4,9%. Malformațiile congenitale prezintă o pondere egală în or. Ungheni și în or. Cahul cu 0,2%, iar în or. Lipcani ea este egală cu 0,3%.

4.4. Evaluarea comparativă a morbidității populației din loturile selectate în cercetare în funcție de sursa de apă utilizată în scopuri potabile

Eventualele influențe a apei potabile asupra stării de sănătatea populației pot fi evidențiate prin investigații mai concrete și mai aprofundate, care ar permite a găsi posibile interrelații.

Deoarece de calitatea apei în mare măsură depinde starea de sănătate a populației, la următoarea etapă ne-am propus să analizăm morbiditatea consumatorilor în funcție de sursa de apă utilizată în scopuri potabile. În acest scop s-a investigat și analizat morbiditatea populației care consumă apa în scopuri potabile din 3 surse diferite: apeductul alimentate din r. Prut, apeductul alimentat din sonde, fântâni. Concomitent s-a luat în considerație vârsta și genderul consumatorilor de apă.

În studiul actual din totalul 454 de persoane (fig. 4.15), care au format cohorta de cercetare, 170 consumă apa din apeductul alimentat din r. Prut (59,4% au fost femei și 40,6% bărbați), 143 de persoane chestionate consumă apa din apeductul alimentat din sonde (60,8% -

femei și 39,1 – bărbați), iar 141 persoane consumă apa în scopuri potabile din fântâni (63,1% – femei și 36,1% - bărbați).

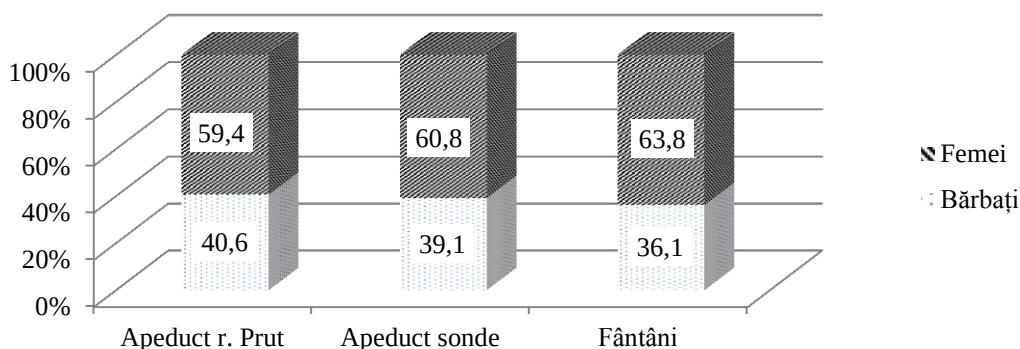


Fig. 4.15. Structura lotului de cercetare în funcție de sex, (conform sursei de apă utilizată în scopuri potabile, %)

Un criteriu de includere în studiu a fost vârsta persoanelor chestionate (fig. 4.16), care a constituit în mediu pentru persoanele ce consumă apă din apeductul alimentat din r. Prut $49,1 \pm 16,8$ ani, cu interval de încredere de la 46,6 până la 51,7 ani, dintre ei 43,5% au avut vârsta între 20- 40 ani, 29,4% - 40-60 ani și 27,1% din respondenți au avut vârsta peste 60 ani. În lotul în care persoanele consumă apa din apeductul alimentat din sonde 14% au avut vârsta cuprinsă între 20 - 40 ani, 41,3% - 40 - 60 ani, iar 44,8% au avut vârsta peste 60 ani, vârsta medie a lotului fiind egală cu $58,4 \pm 14,4$ ani, cu 95% ÎI 55,5 – 61,2 ani. Din grupul de persoane ce consumă apa din fântâni 43,3% au fost de vârstă cuprinsă între 20 – 40 ani, 18,4% - 40 – 60 ani și 38,3% peste 60 ani, vârsta medie a grupului a fost egală cu $50,8 \pm 21,7$ ani (95% ÎI 47,2 – 54,4).

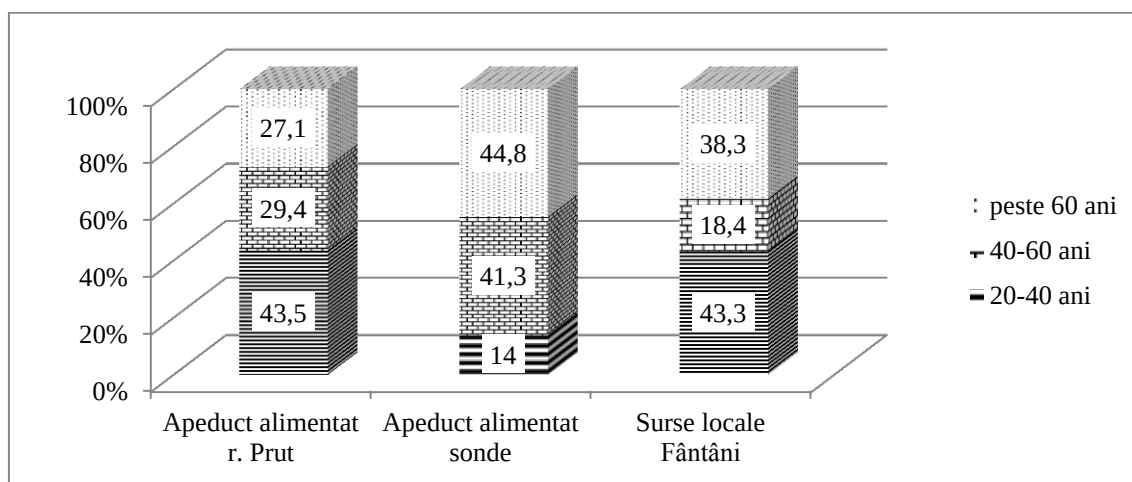


Fig. 4.16. Structura lotului de cercetare în funcție de grupa de vârstă și de sursa de apă utilizată în scopuri potabile, %

De asemenea, conform sondajului realizat a fost analizată morbiditatea loturilor cercetate, care au fost divizate în „sănătoase” (absența patologiilor în anamneză) și persoane „bolnave” (prezența bolilor cronice) (fig. 4.17).

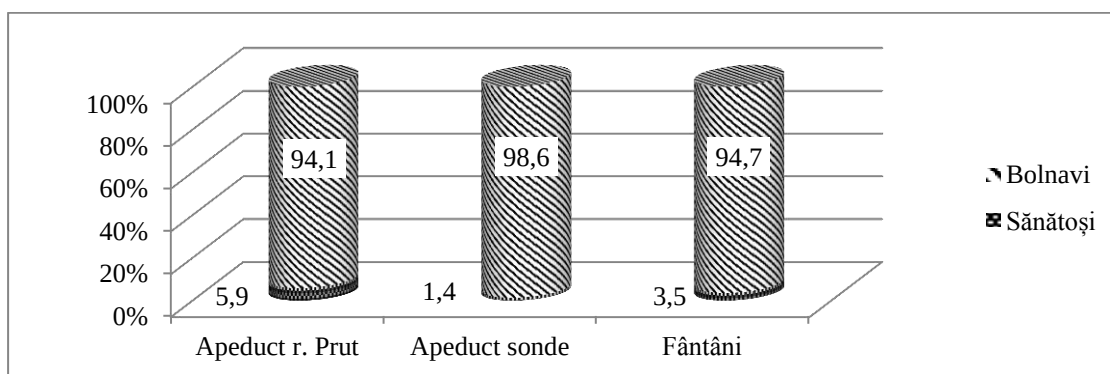


Fig. 4.17. Structura lotului cercetat după criteriul „sănătoși”/„bolnavi”, în funcție de sursa de apă utilizată în scopuri potabile, %

Ponderea relativ mai mare a persoanelor „sănătoase” au fost înregistrate la grupul ce consumă în scopuri potabile apa din apeductul alimentat din r. Prut - 5,9 %, în care persoanele bolnave au constituit 94,12 %, iar cea mai mică pondere de „sănătoși” s-a dovedit a fi la persoanele ce consumă apa din apeductul alimentat din sonde – 1,39% (respectiv, bolnavi 98,6%). Persoanele ce consumă apa din fântâni au înregistrat o cotă de 3,5 % persoane „sănătoase” și 94,7% persoane „bolnave”.

La următoarea etapă a studiului am evaluat structura comparativă a morbidității populației conform spectrului patologiilor mai frecvent întâlnite în dependență de sursa de apă utilizată în scopuri potabile (tab. 4.6, anexa 2), orientându-ne după diagnozele specificate în clasificarea Internațională a maladiilor CIM – 10.

Dacă e să analizăm structura morbidității generale conform nosologiilor diagnosticate evidențiem că, pe primul loc cu cea mai mare pondere, se clasează boala hipertensivă ce constituie 14,2% în cazul utilizării apei din apeductul alimentat din r. Prut, iar la persoanele ce consumă apa din apeductul alimentat din sonde și fântâni această maladie constituie respectiv 13,1 și 13,2%. Această situație confirmă că, apa cu duritate mai mare (sonde și fântâni) joacă un anumit rol de protecție în etiologia bolilor cardiovasculare.

O altă caracteristică importantă privind valoarea informativă a morbidității este cercetarea ei în funcție de sex și grupa de vârstă. În majoritatea grupelor de populație studiată este caracteristică o creștere a morbidității prin boala hipertensivă odată cu vârsta, cu excepția bărbaților ce consumă apa din apeductul alimentat r. Prut, iar bărbații ce consumă apa din apeductul alimentat din sonde și fântâni înregistrează cote mai mari ale dinamicii comparativ cu femeile.

Tabelul 4.6. Spectrul de patologii mai des depistate în loturile de cercetare în funcție de sursa de apă utilizată în scopuri potabile, %

Patologia Codul bolii	Sex	Apeduct r. Prut (femei, n=101 bărbați, n=69)		Apeduct sonde (femei, n=87 bărbați, n=56)		Fântâni (femei, n=90 bărbați, n=51)	
		Nr. de cazuri	%	Nr. de cazuri	%	Nr. de cazuri	%
Anemie D50 – D89	Total	0	0	0	0	50	12,2
	Femei	0	0	0	0	40	15,6
	Bărbați	0	0	0	0	10	6,5
HTA I10 – I13	Total	65	14,2	52	13,1	54	13,2
	Femei	47	17	28	10,8	27	10,5
	Bărbați	18	10	24	17,4	27	17,6
Boala ischemică a inimii I20 – I25	Total	13	2,8	29	7,3	19	4,6
	Femei	10	3,6	22	8,5	11	4,3
	Bărbați	3	1,7	7	5,1	8	5,2
Pancreatită K85 – K86	Total	47	10,3	21	5,3	28	6,8
	Femei	28	10,1	15	5,8	16	6,3
	Bărbați	19	10,6	6	4,3	12	7,8
Gastrită și duodenită K29	Total	31	6,8	35	8,8	18	4,4
	Femei	21	7,6	26	10	11	4,3
	Bărbați	10	5,6	9	6,5	7	4,6
Colecistită K80 – K81	Total	56	12,3	25	6,3	32	7,8
	Femei	35	12,6	17	6,6	16	6,3
	Bărbați	21	11,7	8	5,8	16	10,5
Hepatită B18	Total	17	3,7	13	3,3	10	2,4
	Femei	7	2,5	4	1,5	2	0,8
	Bărbați	10	5,6	9	6,5	8	5,2
Radiculită M30 – M31	Total	17	3,7	18	4,5	18	4,4
	Femei	8	2,9	10	3,9	9	3,5
	Bărbați	9	5	8	5,8	9	5,9
Artropatii M08	Total	6	1,3	15	3,8	11	2,7
	Femei	3	1,1	10	3,9	9	3,5
	Bărbați	3	1,7	5	3,6	2	1,3
Osteoartroză M15 – M19	Total	40	8,8	32	8,1	25	6,1
	Femei	27	9,7	20	7,7	13	5,1
	Bărbați	13	7,2	12	8,7	12	7,8
Pielonefrită N10 – N15	Total	13	2,8	28	7,1	16	3,9
	Femei	2	0,7	23	8,9	12	4,7
	Bărbați	11	6,1	5	3,6	4	2,6
Nefrolitiază N20	Total	6	1,3	5	1,3	6	1,5
	Femei	3	1,1	3	1,2	5	2
	Bărbați	3	1,7	2	1,4	1	0,7
Altele	Total	146	31,9	124	31,2	122	29,8
	Femei	86	31	81	31,3	85	33,2
	Bărbați	60	33,3	43	31,2	37	24,2

Cu o pondere destul de înaltă s-a coterat anemia (D50-D89), care a fost depistată la 12,2% (50 cazuri) din persoanele ce consumă apa în scopuri potabile din fântâni. Aceste particularități posibil sunt în dependență de conținutul înalt de nitrați în apă. Dacă analizăm morbiditatea prin anemie în funcție de sex și vârstă observăm că, această maladie este caracteristică preponderent pentru femei, mai ales cu vârsta cuprinsă între 20-40 ani.

De asemenea la persoanele ce consumă apa din apeductul alimentat din r. Prut cu o pondere mare s-au înregistrat colecistitele - 12,3% din cazuri, iar la persoanele ce consumă apă din apeductul alimentat din sonde și fântâni această maladie s-a clasat pe locul doi, constituind respectiv, 6,3 și 7,8%. Analiza dinamicii în funcție de vârstă și de sex denotă, că este caracteristică o creștere a morbidității prin colecistite odată cu vârsta, cu excepția bărbaților ce consumă apa din apeductul alimentat din r. Prut, la care valoarea maximă a fost înregistrată la gupa de vârstă cuprinsă între 40 - 60 ani – 7,8%.

Valori destul de semnificative au prezentat, de asemenea, pancreatitele constituind 10,3% la persoanele ce consumă apa din apeductul alimentat din r. Prut, 7,8% din cazuri – la persoanele ce consumă apa din apeductul alimentat din sonde și 5,3% la cei ce utilizează apa din fântâni. În funcție de sex, morbiditatea prin pancreatită s-a diagnosticat mai frecvent la bărbații ce consumă apa din apeductul alimentat din râu și din fântâni comparativ cu femeile, iar la persoanele ce consumă apă din apeductul alimentat din sonde, invers, – mai frecvent s-a înregistrat maladia la femei comparativ cu bărbații. Practic în toate grupele de persoane morbiditatea prin pancreatită crește odată cu vârsta.

În grupul doi de maladii s-a plasat de asemenea și osteoartroza, care mai frecvent s-a diagnosticat la persoanele ce consumă apa din apeductul alimentat din r. Prut – 8,8%, urmată de persoanele ce consumă apa din apeductul alimentat din sonde – 8,1% și apoi din fântâni – 6,1%. La bărbații ce consumă apa din apeductul alimentat din râu este caracteristică diminuarea morbidității prin osteoartroză odată cu vârsta, iar la bărbații ce consumă apa din fântâni diminuarea are loc de la grupul de vârstă de 20 - 40 până la cei din 40-60 ani, ca apoi la vârsta de peste 60 de ani morbiditatea să crească practic de 2 ori. Relativ mai înalte valori a acestei maladii se atestă la bărbații ce consumă apa din apeductul alimentat din sonde și fântâni, comparativ cu persoanele ce consumă apa din apeductul alimentat din râu unde predomină femeile. În principiu diferențele morbidității prin osteoartroză în funcție de sex și de sursa de apă potabilă nu sunt semnificative.

Conform datelor obținute ne convingem că, morbiditatea populației prin gastrită și duodenită este foarte înaltă și diferă în funcție de sursa de apă utilizată în scopuri potabile. Astfel morbiditatea prin gastrită și duodenită la persoanele ce consumă apa din apeductul din râu se

plasează pe ultimul loc din grupul doi de maladii cel mai frecvent întâlnite și constituind 6,8% din cazuri, comparativ cu persoanele ce consumă apa în scopuri potabile din apeductul alimentat din sonde, care se cotează pe primul loc din aceeași grupă egalându-se cu 8,8%, iar în grupul de persoane ce consumă apa din fântâni această maladie face parte din grupul trei cu 4,4% din cazuri. Dacă analizăm morbiditatea populației din punct de vedere al repartizării în funcție de grupele de vârstă și sex observăm, că la persoanele ce consumă apa din sonde și la femeile ce consumă apa din fântâni, această maladie crește odată cu vârsta, acest indice fiind mai mare la vârsta de peste 60 de ani.

La persoanele ce consumă apa din apeductul alimentat din sonde în grupul doi de maladii se mai clasează și boala ischemică a inimii cu cea mai mare pondere - 7,3% din cazuri, iar cea mai mică pondere a fost de 2,8% la persoanele ce consumă apa din apeductul alimentat din râu. La persoanele ce consumă apă în scopuri potabile din fântâni acest indicator a constituit 4,6%. În funcție de vârstă și sex are loc o creștere a frecvenței prin boala ischemică a inimii odată cu înaintarea în vârstă atât la bărbați cât și la femei.

La fel și pielonefrita constituie cea mai mare pondere la persoanele ce consumă apă din sonde – 7,1%, urmată de persoanele ce consumă apa din fântâni – 3,9% și cele ce consumă apă din apeduct din râu – 2,8%. Mai des au fost afectate femeile ce consumă apă din sonde și fântâni (respectiv, 8,9% și 4,7%), comparativ cu persoanele ce consumă apă din apeductul alimentat din râu, unde au fost afectați mai des bărbații – 6,1% (femei – 0,7%). În funcție de vârstă nu s-a relevat careva particularități.

Morbiditatea populației prin hepatite este practic la același nivel în toate cazurile de consum a apei estimând ponderi relativ diferite. Cea mai mare pondere se înregistrează la persoanele ce consumă apa din apeductul alimentat din râu, iar cea mai mică cotă la persoanele ce consumă apa din fântâni valorile fiind egale respectiv cu 3,7% și 2,7%. Persoanele ce consumă apa din apeductul alimentat din sonde au înregistrat o cotă egală cu 3,3% din cazuri. Deci diferențele sunt ne semnificative. Analizând morbiditatea populației prin hepatită în funcție de vârstă și sex, observăm că, la bărbații precum și la femeile ce consumă apa din sonde este caracteristică o creștere odată cu vârsta, iar la persoanele ce consumă apa din apeductul alimentat din râu, la bărbații și la femeile ce consumă apa din fântâni ponderea maladiei predomină mai mult la vârsta de 40 - 60 ani, apoi are loc o diminuare la vârsta de peste 60 ani. Per general mai des sunt afectați bărbații comparativ cu femeile.

Din afecțiunile osteoarticulare cel mai des la sursele de apă analizate s-au înregistrat radiculita și artropatiile, estimând o pondere de la 4,5% la utilizarea apei din sonde arteziene până la 3,7% la utilizarea apei din apeductul alimentat din râu (artropatiile corespunzător, 3,8 5

și 1,3%). La folosirea apei din fântâni acest indice a constituit 4,4% (respectiv, 2,7%). Situația creată se explică prin supramineralizarea apei din sonde și fântâni [83]. Analizând morbiditatea populației prin radiculită în funcție de vârstă și sex observăm, că la bărbații ce consumă apa din sondele arteziene și la femeile ce consumă apa din fântâni are loc o creștere evidentă odată cu înaintarea în vârstă, iar la celelalte grupe de persoane se constată o frecvență mai mare la vârsta de 40-60 ani. Mai des suferă bărbații de radiculită comparativ cu femeile.

La fel ca și în privința maladiilor precedente analizate pentru toate grupele de populație estimată, este caracteristică creșterea morbidității prin artropatii, odată cu vârsta, cu excepția persoanelor ce consumă apa din apeductul alimentat din râu și a femeilor ce consumă apă în scopuri potabile din fântâni, unde are loc o diminuare către vârsta de 40-60 ani, pe când la vârsta de peste 60 de ani iar să crească. Mai vulnerabile la această maladie au fost femeile ce consumă apa din sonde și fântâni, comparativ cu bărbații ce utilizează apa în scopuri potabile din apeductul alimentat din râu.

Nefrolitiaza se clasează pe ultimul loc în structura morbidității ierarhic analizată înregistrând cea mai mare pondere la persoanele ce consumă apa din fântâni – 1,5%, iar la persoanele ce consumă apa din apeduct alimentat din râu și sonde – 1,3%. Nefrolitiaza mai frecvent s-au constatat la adulții în vârstă de 40-60 ani, iar mai afectați au fost bărbații ce consumă apa din apeduct alimentat din râu și sonde și femeile ce consumă apa din fântână.

Este evident că, o parte din populație suferă concomitent de câteva maladii cronice. În acest sens în lucrarea actuală a fost analizată ponderea persoanelor cu patologii cronice concomitente în funcție de sursa de apă utilizată (tab. 4.7). S-a constatat că, ea mai mare pondere cu o maladie a fost înregistrată la persoanele ce consumă apa din apeductul alimentat din r. Prut – 21,2% (36 cazuri), respectiv 17,5% (25 cazuri) au constituit persoanele ce consumă apa din apeductul alimentat din sonde și 14,9% (21 cazuri) – persoanele ce consumă apa din fântâni.

Tabelul 4.7. Ponderea persoanelor cu patologii cronice în funcție de sursa de apă utilizată în scopuri potabile

Sursa de apă potabilă	Numărul de patologii					
	1		2		3 și mai multe	
	abs.	%*	abs.	%*	abs.	%*
Apeduct alimentat din râu	36	21,2	43	25,3	82	48,2
Apeduct alimentat din sonde	25	17,5	45	31,5	71	49,7
Fântâni	21	14,9	41	29,1	74	52,5

* Raportat la numărul de persoane din fiecare eșantion

Cota persoanelor cu 2 maladii a fost mai mare la persoanele ce consumă apă în scopuri potabile din apeductul alimentat din sonde – 31,5% (45 cazuri), corespunzător - la populația ce consumă apa din fântâni – 29,1% (41 cazuri) și apoi la cei ce utilizează apa din apeductul din râu – 25,3% (43 cazuri). Cea mai mare pondere a persoanelor care a fost înregistrate cu 3 și mai multe maladii a fost la persoanele ce consumă apa din fântâni – 52,5% (74 cazuri), iar cea mai mică la persoanele ce consumă apa din apeductul alimentat din r. Prut, la persoanele ce consumă apa din sonde acest indice a fost egal cu 49,7% (71 cazuri). Numărul maxim de maladii înregistrate la o persoană a fost de 9 (la 2 persoane) care consumă apa din fântâni.

4.5. Evaluarea corelației dintre compoziția chimică a apei potabile și unele forme de nosologii la populația din ecosistemul râului Prut

Mediul înconjurător include o multitudine de elemente naturale, cu o puternică legătură între ele, care prin dinamica modificării lor în multe cazuri corelează între ele. De cele mai multe ori acționează mai multe cauze până la apariția cu certitudine a efectului.

Fiind cea mai fundamentală necesitate pentru viață, apa poate produce efecte benefice sau nefavorabile directe (prin calitățile sale biologice, chimice, fizice) asupra sănătății populației sau indirecte (prin sol, produse alimentare).

Analizând în studiul nostru calitatea apei din diferite surse de apă potabilă (apeduct alimentat din râul Prut, apeduct alimentat din sonde arteziene și fântâni), am observat careva particularități teritorial și sezonier dependente, dar și ale caracteristicilor regionale privind starea de sănătate a populației. Luând în considerație aceste fenomene de cauză – efect, devine posibilă argumentarea și elaborarea măsurilor de prevenție, îndeosebi bazându-ne pe particularitățile corelative a indicatorilor și pe estimarea riscului de îmbolnăvire.

În scopul cuantificării posibilei influențe a calității apei din r. Prut asupra calității apei din alte surse din ecosistemul r. Prut am determinat corelația dintre ele. La prima etapă ne-am propus să analizăm interdependențe între calitatea apei din r. Prut și sursele adiacente de alimentare cu apă potabilă (apeduct r. Prut, sonde arteziene și fântâni),(tabelul 4.8).

Rezultatele calculelor demonstrează existența unei corelații directe puternice dintre conținutul de magneziu în apa din râu și în apa din apeductul alimentat din r. Prut ($r=0,63$), ($p=0,02$, 95% ÎÎ 0,08-0,88). De asemenea o corelație puternică ($r=0,75$) s-a remarcat prin conținutul de Fe în relația calității apei râu/sonde ($p=0,005$; 95% ÎÎ 0,3-0,9), dar și a hidrocarbonaților ($p=0,01$; 95% ÎÎ 0,19-0,9).

O valoare medie s-a înregistrat în privința corelației durității apei din râu/apeduct, cuprului din apa râu/fântână și fluorului din apa râu/sonde respectiv, $r=0,41$ ($p=0,18$; 95% ÎI - 0,2-0,7) și $r=0,48$ ($p=0,14$; 95% ÎI - 0,16-0,8)

Tabelul 4.8. Gradul de corelație dintre indicii calității apei din r. Prut și diferite surse de alimentare cu apă potabilă

Corelația	Indicatorii	r	valoarea p	95% ÎI
Râu/apeduct	Alcalinitate, mg-equiv./dm ³	0,27	p=0,3	-0,35-0,7
	Duritate, mg-equiv/dm ³	0,41	p=0,1	-0,2-0,7
	Magneziu, mg/dm ³	0,63	p=0,02	0,08-0,8
	Cloruri, mg/dm ³	0,3	p=0,3	-0,3-0,7
Râu/fântâni	Fluor, mg/dm ³	0,26	p=0,4	-0,3-0,7
	Cupru, mg/dm ³	0,48	p=0,1	-0,1-0,8
Râu/sonde	Hidrocarbonați, mg/dm ³	0,69	p=0,01	0,1-0,9
	Fe, mg/dm ³	0,75	p=0,005	0,3-0,9
	Fluor, mg/dm ³	0,45	p=0,1	-0,1-0,8

O corelație directă mică cu criteriul exactității sub pragul autenticității, s-a estimat referitor la alcalinitatea apei dintre râu și apeduct și la conținutul de cloruri și fluor în raportul râu/fântâni (corespunzător, $r=0,27$ ($p=0,3$; 95% ÎI - 0,3-0,7), $r=0,3$ ($p=0,34$; 95% ÎI - 0,3-0,7), și $r=0,26$, ($p=0,4$; 95% ÎI - 0,3-0,7)).

În așa mod, putem concluziona că apa r. Prut influențează într-o anumită măsură calitatea apei din apeductul alimentat din acest râu, cât și din apele subterane.

La a doua etapă am analizat corelația dintre compoziția apei, conform sursei de apă potabilă și morbiditatea populației prin prevalență. Astfel, în urma estimării rezultatelor studiului s-a evidențiat o relație cauzală dintre factorii cercetați și starea de sănătate a populației, care consumă apa din apeductul alimentat din r. Prut (tab. 4.9). În principiu valorile acestor relații nu sunt mari ($r=0,2-0,4$). Doar indicii mineralizării apei manifestându-se ca factor de protecție în etiologia bolilor aparatului circulator, prezintă corelații indirecte puternice $r=-0,8$, ($p=0,01$, 95% ÎI 0,2 - 0,9). Corelația dintre duritatea apei din apeductul alimentat din r. Prut cu prevalența bolilor aparatului circulator este mică $r=-0,2$, ($p=0,6$, 95% ÎI - 0,5-0,7).

Preponderent duritatea este formată din conținutul sărurilor de Mg, care au manifestat corelații directe mici și medii cu bolile sângelui $r=0,42$, ($p=0,3$, 95% ÎI - 0,4-0,8), bolile sistemului digestiv $r=0,3$, ($p=0,4$, 95% ÎI - 0,5-0,8) și bolile sistemului genito-urinar $r=0,24$, ($p=0,5$, 95% ÎI - 0,5-0,8), Cu maladiile sistemului circulator prezintă o corelație indirectă puternică atât sărurile de Mg cât și cele de Ca constituind respectiv, $r=-0,61$, ($p=0,1$, 95% ÎI - 0,1-0,9) și $r=-0,75$, ($p=0,03$, 95% ÎI - 0,09-0,9).

Tabelul 4.9. Gradul de corelație dintre unii indici ai calității apei din apeduct alimentat din r. Prut și principalele grupe de nosologii ale morbidității prin adresabilitate

Grupele de nosologii	Reziduu sec, mg/dm ³		Duritatea, mmol/dm ³		Hidrocarbonații, mg/dm ³		Mineralizarea, g/l	
	r	valoarea p	r	valoarea p	r	valoarea p	r	valoarea p
b. sângelui	-	-	0,2	0,6	0,4	0,3	-	-
b. endocrine	-	-	-	-	0,4	0,3	-	-
b. ap. digestiv	-	-	0,2	0,6	0,4	0,3	-	-
b. ap. osteo-art.	0,2	0,6	-	-	0,4	0,3	-	-
b. ap. genito-urinar	0,2	0,6	-	-	0,3	0,4	-	-
b. ap. circulator	-	-	-0,2	0,6	0,3	0,4	-0,8	0,01

De asemenea, indicele durității a manifestat unele corelații mici cu bolile sângelui și bolile aparatului digestiv fiind egale cu $r=0,2$, ($p=0,6$, 95% ÎÎ -0,5-0,7). Practic aceeași legitate se atestă și la interrelațiile dintre bolile aparatului osteo-articular și bolile sistemului genito-urinar cu concentrația reziduului fix în apa cercetată, constituind respectiv $r=0,2$, ($p=0,6$, 95% ÎÎ -0,5-0,7).

Hidrocarbonații au prezentat legături corelative directe medii cu bolile sângelui, bolile endocrine, bolile aparatului digestiv, bolile aparatului osteo-articular cu valorile de $r=0,4$, ($p=0,3$, 95% ÎÎ -0,4-0,8) și cu bolile sistemului genito-urinar, bolile aparatului circulator respectiv - $r=0,3$, ($p=0,4$, 95% ÎÎ -0,5-0,8).

Corelații multiple au prezentat indicii calității apei din sondele arteziene cu morbiditatea populației (tabelul 4.10). La fel, ca și în cazul precedent indicele mineralizării sumare, dar și duritatea, au manifestat o corelație medie indirectă cu bolile aparatului circulator - $r=-0,3-0,5$ ($p=0,7$, 95% ÎÎ -0,9-0,9, $p=0,5$, 95% ÎÎ -0,8-0,9), iar concentrația sărurilor de Mg prezintă o corelație indirectă puternică cu aceste boli egală cu $r=-0,7$ ($p=0,3$, 95% ÎÎ -0,7-0,9). O corelație directă puternică s-a înregistrat între sărurile de Mg și Ca cu bolile sângelui fiind egală corespunzător cu $r=0,8-0,9$, ($p=0,2$, 95% ÎÎ -0,6-0,9, $p=0,1$, 95% ÎÎ -0,4-0,9).

Gradul de mineralizare a apei a manifestat corelații directe puternice cu bolile sângelui - $r=0,9$, ($p=0,1$, 95% ÎÎ -0,4-0,9) și bolile endocrine - $r=0,8$, ($p=0,2$, 95% ÎÎ -0,6-0,9), iar cu bolile sistemului genito-urinar corelația este directă mică - $r=0,2$, ($p=0,8$, 95% ÎÎ -0,9-0,9). O corelație directă puternică cu bolile sângelui o are și concentrația reziduului fix în apa cercetată - $r=0,9$, ($p=0,1$, 95% ÎÎ -0,4-0,9). Un alt indice al mineralizării apei și anume $\Sigma Na+K$ a prezentat corelații directe puternice în egală măsură cu bolile sistemelor digestiv, osteo-articular și genito-urinar - $r=0,7$, ($p=0,3$, 95% ÎÎ -0,7-0,9).

Tabelul 4.10. Gradul de corelație dintre unii indici ai calității apei din sondele arteziene și principalele grupe de nosologii ale morbidității prin adresabilitate

Indici ai calității apei	Bolile sângelui	Bolile endocrine	Bolile ap. digestiv	Bolile ap. osteo-art.	B. ap. genito-urinar	Bolile ap. circulator
Reziduu sec	0,9	-	-	-	-	-
Duritatea	0,9	-	-	-	-	-0,5
$\Sigma Na+K$	-	-	0,7	0,7	0,7	-
Mineralizarea	0,9	0,8	-	-	0,2	-0,3
Hidrocarbonații	-	-	0,6	0,7	0,7	0,9
Cloruri	0,5	0,7	-	-	-	-
Sulfăți	0,9	-	-	-	-	-
Azotați	-	-	0,7	0,2	0,2	-

Alt grup de elemente chimice ale apei ce s-au manifestat ca factor de risc pentru starea de sănătate a populației din ecosistemul r. Prut sunt hidrocarbonații, sulfății, clorurile și azotații. În special, hidrocarbonații au înregistrat legături directe puternice și medii cu bolile aparatului digestiv, osteo-articular, genito-urinar, circulator - $r=0,6-0,9$, ($p=0,4$, 95% ÎÎ -0,8-0,9, $p=0,1$, 95% ÎÎ -0,4-0,9). Aceeași legitate ca și în cazul hidrocarbonaților cu excepția bolilor sistemului circulator, dar și prin valori mai mici, s-a manifestat concentrația azotaților în apă. Conținutul de cloruri și sulfăți în apă exprimă dependențe cu bolile sângelui - $r=0,5-0,9$, ($p=0,5$, 95% ÎÎ -0,8-0,9, $p=0,1$, 95% ÎÎ -0,4-0,9), Clorurile au prezentat relație cauzală și cu bolile endocrine - $r=0,7$, ($p=0,3$, 95% ÎÎ -0,7-0,9).

Populația din localitățile riverane r. Prut folosește pe larg în scop potabil apa din fântâni. În urma analizei indicilor calității apei din fântâni (tab. 4.11) și anume, a mineralizării sumare și a $\Sigma Na+K$, remarcăm corelații directe puternice și medii cu bolile sistemului genito-urinar - $r=0,8$ ($p=0,05$, 95% ÎÎ -0,003-0,9), cu bolile sângelui - $r=0,5-0,6$ ($p=0,3$, 95% ÎÎ -0,5-0,9; $p=0,2$, 95% ÎÎ -0,4-0,9), cu bolile endocrine - $r=0,3-0,5$ ($p=0,5$, 95% ÎÎ -0,6-0,8; $p=0,3$, 95% ÎÎ -0,5-0,9), bolile sistemului digestiv - $r=0,4-0,5$ ($p=0,4$, 95% ÎÎ -0,6-0,9; $p=0,3$, 95% ÎÎ -0,5-0,9). Totodată mineralizarea apei din fântâni a prezentat corelație indirectă puternică cu bolile sistemului circulator - $r=-0,7$, iar duritatea ei a manifestat corelație directă puternică cu bolile sistemului osteo-articular - $r=0,7$ ($p=0,1$ 95% ÎÎ -0,2-0,9).

Bolile endocrine, bolile sistemului digestiv și bolile sistemului genito-urinar sunt într-o anumită corelație cu concentrația de hidrocarbonați din apa cercetată constituind respectiv, $r=0,3$ ($p=0,5$, 95% ÎÎ -0,6-0,8), $r=0,5$ ($p=0,3$, 95% ÎÎ -0,5-0,9), $r=0,6$ ($p=0,2$, 95% ÎÎ -0,4-0,9). Bolile sângelui au prezentat o relație cauzată cu concentrația reziduuului sec din apa din fântâni - $r=0,4$ ($p=0,4$, 95% ÎÎ -0,6-0,9). În acest sens bolile sistemului osteo-articular - $r=0,5$ ($p=0,3$, 95% ÎÎ -0,5-0,9) și bolile aparatului circulator $r=0,3$ ($p=0,5$, 95% ÎÎ -0,6-0,8), au manifestat legături

directe medii cu conținutul sulfatilor în apă. Aceiași legitate au prezentat bolile aparatului osteo-articular cu concentrația azotaților din apă - $r=0,3$ ($p=0,5$, 95% ÎÎ -0,6-0,8).

Tabelul 4.11. Gradul de corelație dintre unii indici ai calității apei din fântâni și principalele grupe de nosologii ale morbidității prin adresabilitate

Indici ai calității apei	Bolile sângelui	Bolile endocrine	Bolile ap. digestiv	Bolile ap. osteo-art.	B. ap. genito-urinar	Bolile ap. circulator
Reziduu sec	0,4	-	-	-	-	-
Duritatea	-	-	-	0,72	-	-
$\Sigma Na+K$	0,6	0,5	0,5	-	0,8	-
Mineralizarea	0,5	0,3	0,4	-	0,8	-0,7
Hidrocarbonații	-	0,3	0,5	-	0,6	-
Sulfati	-	-	-	0,5	-	0,3
Amoniac	0,5	-	-	-	-	-
Azotați	-	-	-	0,3	-	-

La următoarea etapă am analizat interdependențele corelative între calitatea apei din sursele utilizate în scopuri potabile și spectrul de patologii cel mai des întâlnite în loturile de cercetare (tab. 4.12). La acest capitol am evidențiat o corelație directă foarte înaltă între concentrația azotaților din apa cercetată și anemie - $r=0,9$ ($p=0,03$, 95% ÎÎ 0,08-0,9). De asemenea s-a înregistrat o corelație directă foarte înaltă dintre conținutul în apă de amoniac, azotiți și pancreatită, care a fost egală respectiv cu $r=0,8$ și $r=0,9$ ($p=0,1$, 95% ÎÎ -0,2-0,9; $p=0,03$, 95% ÎÎ 0,08-0,9). Hidrocarbonații au prezentat la fel corelație foarte înaltă cu artropatiile - $r=0,8$ ($p=0,1$, 95% ÎÎ -0,2-0,9).

Tabelul 4.12. Gradul de corelație dintre unii indici ai calității apei și patologiiile cele mai des întâlnite în loturile de cercetare

Indici ai calității apei	Anemie	B. ischemică a inimii	Pancreatită	Gastrită și duodenită	Colecistită	Radiculită	Artropatii	Osteo-hondroză	Nr foliază
Reziduu sec	-	-	-	-	-	0,2	0,5	-	0,2
Duritatea	-	-	-	-	-	0,3	0,2	-	0,4
Calciu					0,3	0,5			0,7
Magneziu		-0,7				-			0,5
$\Sigma Na+K$	-	-	0,6	-	-	-	-	0,4	-
Mineralizarea	-	-	0,4	-	0,4	0,2	-	-	0,5
Hidrocarbonați	-	-	-	-	-	0,3	0,8	-	0,1
Sulfati	-	-	0,2	-	-	-	-	0,3	-
Cloruri	-	-	-	-	-	0,2	0,2	-	-
Amoniac	-	-	0,8	0,2	0,4	-	-	-	-
Azotiți	-	-	0,9	0,1	0,4	-	-	-	-
Azotați	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-

Din literatură cunoaștem că, duritatea apei potabile se manifestă ca factor de protecție în etiologia bolilor aparatului circulator. Preponderent duritatea este formată din conținutul sărurilor de Mg, care au manifestat corelație indirectă înaltă cu boala ischemică a inimii - $r=-0,7$ ($p=0,1$, 95% ÎI -0,4-0,9) și Ca care au înregistrat o corelație directă înaltă cu nefrolitiaza - $r=0,7$ ($p=0,1$, 95% ÎI -0,4-0,9).

O corelație medie - $r=0,6$, s-a estimat între $\Sigma Na+K$ și pancreatite ($p=0,2$, 95% ÎI -0,5-0,9), și între $\Sigma Na+K$ și osteoartroze - $r=0,4$ ($p=0,5$, 95% ÎI -0,7-0,9). De asemenea, s-a evidențiat aceeași relație corelativă de $r=0,5$ ($p=0,3$, 95% ÎI -0,6-0,9) între concentrația reziduului sec și artropatiile, conținutul calciului și cazurile de radiculită, concentrația magneziului, mineralizarea apei și nefrolitiază. Colecistita este într-o anumită corelație rezonabilă cu mineralizarea apei, concentrația amoniacului și azotiții din sursele de apă utilizate în scopuri potabile - $r=0,4$ ($p=0,5$, 95% ÎI -0,7-0,9) și într-o corelație slabă cu concentrația de calciu din apă - $r=0,3$ ($p=0,6$, 95% ÎI -0,7-0,9). Mineralizarea sumară la fel a prezentat aceeași corelație cu pancreatita, iar duritatea apei cu nefrolitiaza - $r=0,4$ ($p=0,5$, 95% ÎI -0,7-0,9).

Un alt grup de maladii a prezentat corelație slabă - $r=0,3$ ($p=0,5$, 95% ÎI -0,7-0,9), cum este duritatea, hidrocarbonații cu radiculita, sulfații cu osteoartroza, iar sulfații cu pancreatita, amoniacul cu gastrita și duodenita, reziduu sec cu radiculita, mineralizarea, conținutul de cloruri, duritatea cu artropatiile și conținutul de cloruri și reziduu sec cu nefrolitiază au manifestat o corelație slabă și anume $r=0,2$ ($p=0,7$, 95% ÎI -0,8-0,9).

O corelație foarte slabă - $r=0,1$ ($p=0,8$, 95% ÎI -0,8-0,9), a prezentat gastrita și duodenita cu azotiții și nefrolitiază cu hidrocarbonații.

Deci, observăm că, evaluarea relațiilor dintre indicii stării de sănătate și indicatorii compoziției chimice a apei potabile a evidențiat importante particularități prin care pot fi explicate mai multe caracteristici ale fenomenelor. Identificarea și estimarea igienică a relației cauză – efect permite elaborarea strategiei, alegerea direcțiilor de activitate și a măsurilor de prevenție în cazul unor patologii hidric determinate.

4.6. Concluzii la capitolul 4

1. În urma evaluării dinamicii morbidității generale a populației din Republica Moldova, din perioada anilor 2005-2018, constatăm o tendință de diminuare a ei prin incidență, care direct sau indirect poate fi influențată de calitatea apei potabile, cu excepția bolilor endocrine ce manifestă o tendință de creștere. Prin prevalență se constată o tendință de creștere la majoritatea bolilor analizate în afară de maladiile sistemului genito-urinar, ce manifestă o tendință de diminuare.

2. În perioada analizată în z. riverană a r. Prut, în medie au fost înregistrate $1821,6 \pm 363,9$ cazuri noi și luate la evidență $6050,6 \pm 920,4$ cazuri de boli la 10000 de locuitori, ceea ce confirmă un nivel mai scăzut în zona studiată decât media pe republică prin incidență de 1,4 ori ($p < 0,0001$), iar prin prevalență de 1,2 ori ($p < 0,0001$). Studiind principalele grupe de nosologii la populația din z. riverană, prezintă îngrijorare bolile sângelui și a organelor hematopoietice, valorile cărora sunt mai mari față de datele pe RM de 1,2 ori ($p = 0,11$) prin incidență și de 1,04 ($p = 0,6$) prin prevalență.
3. Analizând morbiditatea generală a populației după adresabilitate din orașele Lipcani, Ungheni și Cahul putem afirma, că ea este în mediu mai mică, respectiv de 1,7 ($p < 0,0001$); 1,1 ($p = 0,13$) și 2,01 ($p < 0,001$) ori prin incidență și corespunzător de 1,1 ($p = 0,0004$); 1,08 ($p = 0,2$) și 1,6 ($p < 0,0001$) ori prin prevalență comparativ cu morbiditatea medie pe republică. Repartizarea formelor nosologice are anumite particularități teritoriale atât prin incidență cât și prin prevalență, dar cea mai mare pondere prezintă maladiile sistemului circulator, osteo-articular, digestiv și genito-urinar.
4. De asemenea, conform sondajului efectuat a fost analizată morbiditatea populației în funcție de sursa de apă utilizată în scopuri potabile și observăm că, morbiditatea generală constituie cele mai mici valori în cazul utilizării apei din apeductul alimentat din r. Prut, iar cele mai mari în cazul folosirii apei din apeductul alimentat din sondele arteziene, iar majoritatea populației suferă concomitent de câteva maladii cronice. În structura morbidității, conform nosologiilor diagnosticate care au fost mai des depistate în loturile de cercetare la persoanele ce consumă apa din apeductul alimentat din r. Prut prevalează hipertensiunea arterială – 14,2%, pancreatita – 10,3%, colecistita – 12,3%, hepatita – 3,7% și osteohondroza – 8,8% în comparație cu celelalte surse de apă potabilă. Cazuri de anemie au fost depistate doar la persoanele ce consumă apa din fântâni – 12,2%, iar cazuri de nefrolitiază s-au depistat la circa 1,5%. La consumul apei din apeductul alimentat din sonde au fost depistate cele mai multe cazuri de boala ischemică a inimii – 7,3%, gastrită și duodenită – 8,8%, radiculită – 4,5%, artropatii – 3,8% și pielonefrită – 7,1%.
5. S-a estimat existența dependențelor corelative directe mici și medii dintre indicii calității apei din apeductul alimentat din r. Prut și prevalența principalelor grupe de nosologii ale morbidității. Dependente corelative directe mari s-au cuantificat între bolile sângelui și conținutul de reziduu sec, duritate, mineralizarea sumară a apei din sondele arteziene ($r = 0,9$), bolile endocrine și mineralizarea sumară ($r = 0,8$), bolile sistemului digestiv, osteo-articular, genito-urinar și concentrația $\sum Na+K$ ($r = 0,7$). Concentrația

hidrocarbonaților din apa din sonde au corelat direct cu bolile sistemului digestiv ($r=0,6$), cu bolile sistemului osteo-articular ($r=0,70$), cu bolile sistemului genito-urinar ($r=0,7$), dar și cu bolile sistemului circulator ($r=0,9$). Concentrația clorurilor din apa din sonde au corelat direct cu bolile sângelui și bolile endocrine (respectiv, $r=0,5$; $r=0,7$), iar concentrația de azotați - cu bolile sistemului digestiv ($r=0,7$). Indicele de corelație dintre bolile sistemului osteo-articular și duritatea apei din fântâni a constituit $r=0,7$, $\sum Na+K$ a corelat direct cu bolile sistemului genito-urinar ($r=0,8$). De asemenea mai multe dependențe corelative directe medii s-au obținut între unii indicatori ai apei din fântâni și unele nosologii ale morbidității.

CONCLUZII GENERALE

Rezultatele cercetărilor științifice privind acțiunea factorului hidric asupra stării de sănătate a populației din ecosistemul r. Prut, ne-a permis formularea următoarelor concluzii:

1. Calitatea apei potabile este o problemă importantă a sănătății publice. S-au cuantificat multiple riscuri pe care le determină utilizarea apei în cazurile neconformității calității ei, influența negativă posibilă asupra sănătății umane, fapt ce condiționează preocupările ample la nivel național și global. În Republica Moldova doar 35% din populație utilizează apa în scopuri potabile din surse de apă de suprafață, ceilalți folosesc apa în acest scop din sursele subterane, care prezintă cea mai mare pondere de neconformitate la parametrii sanitaro-chimici, dar și microbiologici.
2. Analiza retrospectivă a indicilor calității apei din r. Prut înregistrează o diminuare în ultimii ani (2005-2018) a probelor neconforme atât la parametrii sanitaro-chimici, cât și la parametrii microbiologici. Calitatea apei r. Prut, în special după indicii influenței antropice, se atestă la clasa II-IV de poluare. Se evidențiază unele variații a indicatorilor calității apei teritorial și sezonier dependente în apa din apeductele alimentate din r. Prut, care însă nu depășesc limitele admisibile. Calitatea apei din rețelele de apeduct alimentate din sonde și din sursele locale (fântâni) adiacente r. Prut se caracterizează printr-o mineralizare sumară egală cu $1,15-1,36 \text{ g/dm}^3$, condiționată de conținutul înalt de sulfați, hidrocarbonați, cloruri, apa fiind dură și foarte dură ($19,5-34,2 \text{ } ^\circ\text{G}$). În fântânile investigate se atestă concentrații sporite de azotați. În urma efectuării sondajului sociologic observăm, că practic majoritatea intervievaților consideră că consumă apă de calitate satisfăcătoare și o utilizează direct din sursă.
3. Concentrațiile cele mai mari ale mineralizării apei din fântâni, apeductul alimentat din sonde, apeductul alimentat din r. Prut în perioada de toamna au constituit respectiv $1,39 \pm 0,26$; $1,3 \pm 0,12$ și $0,71 \pm 0,1 \text{ g/dm}^3$, iar cele mai mici valori s-au înregistrat în timp de vară, fiind egale respectiv cu $1,24 \pm 0,27$; $1,07 \pm 0,14$ și $0,62 \pm 0,11 \text{ g/dm}^3$. În apa din sonde duritatea cea mai înaltă s-a înregistrat primăvara fiind egală cu $20,8 \pm 5,7^\circ\text{G}$, în cea din apeductele alimentate din r. Prut - iarna constituind $19,07 \pm 4,3^\circ\text{G}$, iar în apa din fântâni valorile cele mai înalte au fost caracteristice pentru perioada de vară - $36,2 \pm 10,08^\circ\text{G}$. Cea mai mare și cea mai mică concentrație de Ca în apă a fost înregistrată iarna - $94,03 \pm 41,2 \text{ mg/l}$ în apa din fântâni și $34,35 \pm 15,1 \text{ mg/l}$ în apa din apeductul alimentat din sonde. Variațiile sezoniere cu valori maxime de nitrați în apa din sonde s-au înregistrat în

perioada de vară-toamnă, în apa apeductelor alimentate din r. Prut - primăvara-vară, iar în apa din fântâni - primăvara și toamna.

4. Analiza dinamicii morbidității generale a populației din Republica Moldova în perioada anilor 2005-2018, per general, prezintă o tendință de scădere prin incidență și o tendință de creștere prin prevalență. În zona riverană a r. Prut, în aceeași perioadă au fost înregistrate $1821,6 \pm 119,08$ cazuri noi și luate la evidență $6050,6 \pm 327,1$ cazuri de boli la 10000 de locuitori, ceea ce prezintă un nivel destul de înalt și îngrijorător pentru sistemul de sănătate.
5. Evaluarea dinamicii morbidității generale a populației din localitățile studiate în perioada anilor 2005-2018 prin adresabilitate la asistența medicală, a cuantificat o tendință de scădere prin incidență, în or. Lipcani de la 1855,4 până la 863,7 cazuri la 10000 locuitori și în or. Ungheni de la 3025,3 până la 2987,3 cazuri la 10000 locuitori, în or. Cahul se înregistrează o tendință de creștere în perioada estimată de la 1178,9 până la 1526,7 cazuri la 10000 locuitori. Dinamica morbidității generale prin prevalență, manifestă o creștere în toate localitățile studiate în or. Lipcani de la 5422,8 până la 5878,8; or. Ungheni de la 6129,6 până la 8363,0, în or. Cahul de la 3424,7 până la 7584,6, cazuri la 10000 de locuitori), ceea ce denotă o pondere considerabilă a bolilor cronice. În structura maladiilor, care direct sau indirect pot fi condiționate de calitatea apei potabile cea mai mare pondere ocupă maladiile sistemului circulator, osteo-articular, digestiv, genito-urinar.
6. În urma studiului realizat conform sondajului efectuat în localitățile studiate, observăm că morbiditatea preponderent este prezentată de bolile cronice, iar majoritatea populației suferă concomitent de câteva maladii. Analiza stării de sănătate a populației în dependență de sursa utilizată în scopuri potabile, evidențiază că, morbiditatea generală constituie cele mai mici valori în cazul utilizării apei din apeductul alimentat din r. Prut, iar cele mai mari valori – la persoanele ce utilizează apa în scopuri potabile din apeductul alimentat din sondele arteziene. În structura morbidității s-au evidențiat particularități dependente de sex, vârstă și sursa de apă utilizată. La persoanele ce consumă apa din apeductul alimentat din r. Prut prevalează hipertensiunea arterială – 14,2%, pancreatita – 10,3%, colecistita – 12,3%, hepatita – 3,7% și osteohondroza – 8,8%. La persoanele ce consumă apa din fântâni s-a constatat 12,2% cazuri de anemie și 1,5% cazuri de nefrolitiază. Persoanele care consumă apa din apeductul alimentat din sonde mai frecvent

suferă de boala ischemică a inimii – 7,3%, gastrită și duodenită – 8,8%, radiculită – 4,5%, artropatii – 3,8% și pielonefrită – 7,1%.

7. Între indicii calității apei din diferite surse de apă potabilă și prevalența principalelor grupe de nosologii ale morbidității populației există anumite dependențe corelative. Astfel, s-au evidențiat dependențe corelative directe mari dintre conținutul de reziduu sec, duritate, mineralizarea sumară a apei din sondele arteziene și bolile sângelui ($r=0,9$), mineralizarea sumară și bolile endocrine ($r=0,8$), concentrația $\Sigma Na+K$ și bolile sistemului digestiv, osteo-articular, genito-urinar ($r=0,7$). Concentrația hidrocarbonaților din apa din sonde au corelat direct cu bolile sistemului digestiv ($r=0,6$), cu bolile sistemului osteo-articular ($r=0,70$), cu bolile sistemului genito-urinar ($r=0,7$), dar și cu bolile sistemului circulator ($r=0,9$).
8. În cercetarea actuală a fost soluționată problema științifică privind particularitățile stării de sănătate a locuitorilor din localitățile riverane r. Prut în funcție de sursa de apă utilizată în scop potabil (apeduct din r. Prut, apeduct din sonde arteziene, fântâni) și de calitatea ei. S-a constatat că pentru sănătatea populației este mai favorabilă apa potabilă din apeductul alimentat din r. Prut. După realizarea studiului devine posibilă argumentarea și elaborarea măsurilor necesare pentru ameliorarea condițiilor de aprovizionare cu apă și diminuarea acțiunii nefavorabile a ei asupra sănătății populației.

RECOMANDĂRI

1. Pentru autoritățile publice centrale:

- 1.1. Funcționarea suportului legal în scopul aprovizionării populației cu apă potabilă de bună calitate și ocrotirii sănătății;
- 1.2. Întărirea capacităților autorităților competente în supravegherea de stat a sănătății publice și monitorizarea calității apei din sursele de suprafață și subterane;
- 1.3. Contribuție legală și investițională la construcția apeductelor alimentate cu apă preponderent din sursele de suprafață.

2. Pentru specialiștii Agenției Naționale pentru Sănătate Publică:

- 2.1. Asigurarea monitorizării permanente a indicatorilor calității, de protecție și de utilizare a apei potabile din sursele de suprafață și cele subterane;
- 2.2. Evaluarea riscurilor și a impactului calității apei asupra sănătății populației, cu monitorizarea și controlul implementării programelor de siguranță a apei potabile;
- 2.3. Perfecționarea și actualizarea actelor normative privind calitatea apei și sanitația conform Legii nr. 182 din 19-12-2019 privind calitatea apei potabile, mai ales pentru sistemele mici de aprovizionare cu apă, ce include proiectarea, construcția și exploatarea lor;
- 2.4. Informatizarea și promovarea deprinderilor sănătoase de viață a populației la nivel local și național privind calitatea apei potabile.

3. Pentru autoritățile publice locale și producătorii apei potabile:

- 3.1. Desfășurarea activității conform Legii nr. 303 din 13 decembrie 2013 privind serviciul public de alimentare cu apă și canalizare, elaborarea și implementarea programelor de siguranță a apei potabile;
- 3.2. Asigurarea populației cu sisteme modernizate de aprovizionare cu apă potabilă;
- 3.3. Monitorizarea la nivel local a colectării, epurării, și deversării apelor uzate, tratate și netratate în bazinele de apă, dar și depozitarea corectă și evaluarea deșeurilor solide.

4. Pentru specialiștii Serviciului de Asistență Medicală Primară:

- 4.1. Conlucrarea intersectorială cu specialiștii Agenției Naționale pentru Sănătate Publică cu scop de implementare a măsurilor de ameliorare a calității apei potabile;
- 4.2. Diagnosticarea precoce a stărilor premorbide și morbide cauzate de factorul hidric;
- 4.3. Promovarea sănătății și educația pentru sănătate a populației privind prevenirea morbidității condiționată de apa potabilă.

5. Pentru societatea civilă:

- 5.1. Participarea activă la realizarea măsurilor de protecție sanitară a surselor de apă;
- 5.2. Evitarea utilizării în scop potabil a apei neconforme cerințelor igienice;
- 5.3. Respectarea regulamentelor referitoare la protecția sanitară a surselor de apă;
- 5.4. Informarea și educarea reciprocă a populației despre importanța siguranței apei pe care o consumă, atât despre riscurile de poluare a apelor în urma deversărilor în sursele de apă, cât și despre posibilele efecte acute sau cronice, asupra sănătății;
- 5.5. Conștientizarea populației cu privire la conservarea, protejarea, și valorificarea rațională a resurselor de apă.

BIBLIOGRAFIE

1. ABBAS, B., NASSER, S., REZA, K.A., HAMIT, P., HADI, RM. Drinking Water Composition and Incidence of Urinary Calculus. In: *Iranian Journal of Kidney Diseases* [online]. 2011, nr. 5(1), pp. 15-20. [citat 24.06.2020]. Disponibil: [https:// pdfs.semanticscholar.org/2999/a7a0b14c1134969c51af2157bcc21a03964e.pdf](https://pdfs.semanticscholar.org/2999/a7a0b14c1134969c51af2157bcc21a03964e.pdf)
2. ABDEL, M. M., ABDELSALAM, A E., AMAL, M S. Endemic goitre in the Sudan despite long-standing programmes for the control of iodine deficiency disorders. In: *Bulletin of the World Health Organization* [online]. 2011; nr.89(2), pp.121-126. [citat 24.06.2020]. Disponibil:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3040373/>
3. ABELIOTIS, K., CANDAN, C., AMBERG, C. et all. Impact of water hardness on consumers' perception of laundry washing result in five European countries. In: *International Journal of Consumer Studies*. [on line]. 2015. Vol. 39, pp. 60 – 66. [citat 04.08.2021]. Disponibil: doi: 10.1111/ijcs.12149
4. ALDOSARI, A.M., ENOSAKHARE, S. AKPATA, K. N. Associations among dental caries experience, fluorosis, and fluoride exposure from drinking water sources in Saudi Arabia. In: *Journal of Public Health Dentistry* [online]. 2010; nr. 70(3), pp. 220–226. [citat 24.06.2020]. Disponibil: DOI:10.1111/j.1752-7325.2010.00169.x
5. ANDERSSON, M., KARUMBUNATHAN, V., ZIMMERMANN, M.B. Global iodine status in 2011 and trends over the past decade. In: *Journal of Nutrition* [online]. 2012; 142, pp. 744–750. [citat 24.06.2020]. Disponibil: doi:10.3945/jn.111.149393
6. Anuar statistic 2020. Protejarea sănătății publice și prevenirea îmbolnăvirilor asociate factorilor de risc din mediu și viață. CZU: 614.3/.8:31(478). 108 p.
7. ARAKERI, G., PATIL, S.G., RAMESH, D.N.S.V., HUNASGI, S., BRENNAN, P. A. Evaluation of the possible role of copper ions in drinking water in the pathogenesis of oral submucous fibrosis: a pilot study. In: *Brith Journal of Oral and Maxilofacial Surgery* [online]. 2014; nr. 52(1), pp. 24–28. [citat 24.06.2020]. Disponibil:doi: 10.1016/j.bjoms.2013.01.010
8. BLUME, K.K., MACEDO, J.K., MENEGUZZI, A., SILVA, L.B., QUEVEDO, D.M., RODRIGUES, MAS. Water quality assessment of the Sinos river, Southern Brazil. In: *Brazilian Journal of Biology* [online]. 2010; nr.70(4). [vizitat 15.06.2020]. Disponibil:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21225160/>
9. BEAUDEAU, P., ZEGHNOUN, A., CORSO, M., LEFRANC, A., RAMBAUD, L. A time series study of gastroenteritis and tap water quality in the Nantes area, France, 2002–2007. In: *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology* [online]. 2014; nr. 24(2), pp. 192-199. [citat 24.06.2020]. Disponibil :DOI:10.1038 / jes.2013.5

10. BHATNAGAR, A., SILLANPÄÄ, M. A review of emerging adsorbents for nitrate removal from water. In: *Chemical Engineering Journal* [online]. 2011; nr. 168(2), pp. 493–504. [citat 24.06.2020]. Disponibil :<https://doi.org/10.1016/j.cej.2011.01.103>
11. BIVOL, Natalia. Apa potabilă – cauza fluoroziei și cariei dentare în Republica Moldova. *Scientific Abstracts. International Conference of Young Researchers, Xth edition*, Chisinau, Moldova, 2012, p. 17. [online]. Disponibil: http://pro-science.asm.md/conf/conf_2012.pdf
12. BOJARCZUK, A., JELONKIEWICZ, L., LENART-BOROŃ, A. The effect of anthropogenic and natural factors on the prevalence of physicochemical parameters of water and bacterial water quality indicators along the river Białka, southern Poland. In: *Environmental Science and Pollution Research* [online]. 2018. Vol. 25(10), pp. 10102-10114. [citat 15.07.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.1007/s11356-018-1212-2>
13. BRUNKARD, J.M., AILES, E., ROBERTS, V.A., HILL, V., HILBORN, E.D., CRAUN, G.F. ET AL. Surveillance for waterborne disease outbreaks associated with drinking water – United States, 2007–2008. In: *MMWR CDC Surveill Summ* [online]. 2011; nr. 60(12), pp. 38–74. [citat 25.06.2020]. Disponibil: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21937977/>
14. CEANĂ, D., TARCEA, M., SZASZ, S., URECHE, R. Impactul mediului asupra calității apei râului Mureș. Evaluarea parametrilor chimici. In: *Revista română de medicină de laborator* [online]. 2007, nr.4(9), pp. 53-58. [citat 25.06.2020]. Disponibil: http://www.rrml.ro/articole/2007/2007_4_7.pdf
15. CHAKRABORTY, A. K., SAHA, K. C. Arsenical dermatosis from tube well water in West Bengal. In: *Indian Journal of Medical Research* [online]. 2013; nr. 137(6), pp. 1229-1237. [citat 25.06.2020]. Disponibil: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/issues/226017/>
16. CHANDRAJITH, R., DISSANAYAKE, C.B., ARLYARATHANA, T., HERATH, H.M.J.M.K., PADMASIRI, J.P. Dose dependent Na and Ca in fluoride rich drinking water - Another major cause of chronic renal failure in tropical arid regions. In: *Science of The Total Environment* [online]. 2010; nr. 409(4), pp. 671 – 675. [citat 25.06.2020]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2010.10.046>
17. CHAUDHURI, S., ALE, S. An appraisal of groundwater quality in Seymour and Blaine aquifers in a major agro-ecological region in Texas, USA. In: *Environmental Earth Sciences*. [online] 2014; nr. 71 (6), pp. 2765-2777. [citat 25.06.2020]. Disponibil: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12665-013-2655-x>
18. CHEN, C.L., CHIOU, H.Y., HSU, L.I., HSUEH, Y.M., WU, M.M., CHEN, C.J. Environmental Research Ingested arsenic, characteristics of well water consumption and risk of different histological types of lung cancer in northeastern Taiwan. In: *Environmental Research* [online].

- 2010; nr. 110(5), pp. 455–462. [citat 25.06.2020]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2009.08.010>
19. CHICA-OLMO, M., PELUSO, F., LUQUE-ESPINAR, J., RODRIGUEZ-GALIANO, V., PARDO-IGU'ZQUIZA, E., CHICA-RIVAS, L. A methodology for assessing public health risk associated with groundwater nitrate contamination: a case study in an agricultural setting (southern Spain). In: *Environ Geochem Health* [online]. 2016. Disponibil: DOI 10.1007/s10653-016-9880-7
 20. CHIDYA, R.C.G., SAJIDU, S.M.I., MWATSETEZA, J.F., MASAMBA, W.R.L. Evaluation and assessment of water quality in Likangala River and its catchment area. In: *Physics and Chemistry of the Earth* [online]. 2011, v. 36, pp. 865 – 871. [citat 10.03.2020]. Disponibil: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1474706511001860>
 21. CHIU, H.E., TSAI, S.S., WU, T.N., YANG, C.Y. Effect modification of the association between trihalomethanes and pancreatic cancer by drinking water hardness: Evidence from an ecological study .In: *Environmental Research* [online]. 2010; nr. 110(5), pp.513–518. [citat 25.06.2020]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2010.03.007>
 22. CÎRȚÎNĂ, Danilea. Aspecte privind monitorizarea calității apelor de suprafață. In: *Analele Universității “Constantin Brâncuși” din Târgu Jiu, Seria Inginerie* [online]. 2011, nr. 1. [citat 10.03.2020].Disponibil:http://www.utgjiu.ro/revista/ing/pdf/2011-1/10_DANIELA_CIRTINA.pdf
 23. COCHIORCA, A., NEDEFF, V., NARCIS BARSAN, N. et al. Surface water and groundwater quality evaluation in a mining area. In: *Revista de Chimie* [on line]. 2020. Vol. 71 (6), pp. 136 – 143. [citat 01.06.2021]. Disponibil: <https://revistadechimie.ro>
 24. COTRUVO, J., BARTRAM, J. Calcium and Magnesium in Drinking-water. In: *Public health significance, Geneva, World Health Organization*, [online]. 2009, p. 194. [citat 09.03.2020]. ISBN 9789241563550. Disponibil: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43836/9789241563550_eng.pdf;jsessionid=DDB36BABD68225EFE665B39A9ED31DC8?sequence=1
 25. Council Directive 91/676/EEC of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources. In: *Official Journal of the European Communities* [on line]. 1991, vol. 34. [citat 24.09.2021]. ISSN 0378-6978. Disponibil: <http://data.europa.eu/eli/dir/1991/676/oj>
 26. Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption. In: *Official Journal of the European Communities* [on line]. 1988, vol.41. [citat 24.09.2021]. ISSN 0378-6988. Disponibil: <http://data.europa.eu/eli/dir/1998/83/oj>

27. DAR, I.A., SANKAR, K., SHAH, T.S., DAR, M.A. Assessment of nitrate contamination of Lidder catchment Kashmir, India. In: *Arabian Journal of Geosciences* [online].2012; nr. 5(2), pp. 233 – 243. [citat 25.06.2020]. Disponibil: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12517-010-0171-9>
28. DAVID, I., BUSUIOC, G. Assessment of interaction between pH and different forms of CO₂ from naturally underground water used for drinking in Gorgota. In: *Annals. Food Science and Technology* [on line]. 2017. Vol. 18 (3), pp. 478-484. [citat 01.01.2021]. Disponibil: www.afst.valahia.ro
29. DHAL, B., DAS, N.N., PANDEY, B.D., THATOI, H.N. Environmental quality of the Boula – Nuasahi chromite mine area in India. In: *Mine water and the Environment*. [online]. 2011; nr. 30(3), pp. 191 – 196. [citat 25.06.2020]. Disponibil: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10230-010-0134-0>
30. DINGA, A., BOTNARI, A. *O analiză a calității studiu de caz* [online]. 2016. [citat 01. 07. 2021]. Disponibil:www.apafaraplastic.ro
31. DIPPONG, T., MIHALI, C., ARDELEAN G. Seasonal variation of physico-chemical parameters in the drinking water supply network of Satu Mare city, NW Romania. In: *Environmental Engineering and Management Journal* [on line]. 2019. Vol. 18 (3), pp. 575 – 585. [citat 01.06.2021]. Disponibil: <http://www.eemj.icpm.tuiasi.ro>
32. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. In: *Official Journal of the European Communities* [on line]. 2000, vol. 43. [citat 24.09.2021]. ISSN 0378-6978. Disponibil: <http://data.europa.eu/eli/dir/2000/60/oj>
33. FADAEI, A., SADEGHI, M. Evaluation and assessment of dinking water quality in Shahrekord, Iran. In: *Resources and Environment* [online]. 2014, vol. 4(3), pp. 168 -172 [citat 17.02.2020] p- ISSN: 2163-2618 e-ISSN: 2163-2634. Disponibil: <http://article.sapub.org/10.5923.j.re.20140403.05.html>
34. FIGUERAS, M.J., BORREGO, J.J. New Perspectives in Monitoring Drinking Water Microbial Quality. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2010; nr. 7(12), pp. 4179 – 4202. [citat 25.06.2020]. Disponibil: <https://doi.org/10.3390/ijerph7124179>
35. FRIPTULEAC, Grigore. *Igiena Mediului*, Vol. I, Chișinău: CEP Medicina, 2012. 243 p. ISBN 978-9975-4333-4-1
36. FRIPTULEAC, GR., BERNIC, V., **MIRON, I.**, CALENDARI, A., SCURTU, L, MOGOREAN, M. Estimarea riscului de îmbolnăvire a populației prin maladii netransmisibile, condiționat de

- factorul hidric. In: *Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină*. 2015; nr. 3(60), pp. 76-79. ISSN 1729-8687
37. FRIPTULEAC, GR., BERNIC, V., LUPU, M., **MIRON, I.** Particularitățile morbidității populației din localitățile adiacente r. Prut. In: *Anale științifice Ediția a XII-a*. 2011; 2, pp. 112-115. ISBN 978-9975-915-87-8
 38. FRIPTULEAC, Gr., ȘALARU, I., BERNIC, V. *Estimarea impactului calității apei potabile asupra stării de sănătate a copiilor*. Chișinău, 2013, p. 315. ISBN 978-9975-118-13-2
 39. GILANI, S.R., MAHMOOD, Z., HUSSAIN, M., BAIG, Y., ABBAS, Z., BATOOL, S. Study of drinking water of industrial area of Sheikhpura with special concern to arsenic, manganese and chromium, Pakistan. In: *Journal of Engineering & Applied Sciences* [online]. 2013; nr. 13, pp. 118 – 126. [cit. 25.06.2020]. Disponibil: <https://www.researchgate.net/publication/318209792>
 40. GRINSVEN, H.J.M., RABL, A., KOK, T.M. Estimation of incidence and social cost of colon cancer due to nitrate in drinking water in the EU: a tentative cost-benefit assessment In: *Environmental Health* [online]. 2010. [cit. 06.01.2015]. Disponibil: <http://www.ehjournal.net/content/9/1/58>
 41. GUNNARSDOTTIRA, M.J., GARDARSSONA, S.M., JONSSONB, G.S. et al. Chemical quality and regulatory compliance of drinking water in Iceland. In: *International Journal of Hygiene and Environmental Health* [on line]. 2016. Vol. 219, p. 724–733 [cit. 16.07.2021]. Disponibil: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijheh.2016.09.011>
 42. GURZAU, A.E., POPOVICI, E., PINTEA, A., POPA, O., POP, C., DUMITRESCU, I. Quality of surface water sources from a central Transsylvanian as a possible problem for human security and public health. In: *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences* [online]. 2010; nr. 5(2), pp. 19 – 126. [cit. 06.01.2015]. Disponibil: <https://www.researchgate.net>
 43. GYAMFI, E.T., ACKAH, M., ANIM, A.K., HANSON, J.K., KPATTAH, L., ENTI-BROWN, S., ADJEI-KYEREME, Y., NYARKO, E.S. Chemical analysis of potable water samples from selected suburbs of Accra, Ghana. In: *Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences* [online]. 2012, v. 2(2), pp.118-127 [cit. 18.02.2020]. Disponibil: <https://pdfs.semanticscholar.org/951a/5494d92f7d99982fb526035a712c3d6ae145.pdf>
 44. Hotărâre De Guvern Nr. 1063 din 16.09.2016 cu privire la aprobarea Programului Național pentru implementarea Protocolului privind Apa și Sănătatea în Republica Moldova pentru anii 2016-2025. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2016, nr. 314, art. 1141
 45. Hotărârea Guvernului nr. 1466 din 30-12-2016 pentru aprobarea Regulamentului sanitar privind sistemele mici de alimentare cu apă potabilă. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2017, nr. 60-66, art. 131

46. Hotărârea Guvernului nr. 890 din 12.11.2013 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la cerințele de calitate a mediului pentru apele de suprafață. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2013, nr. 262-267, art. 1006
47. Hotărârea Guvernului nr. 931 din 20.11.2013 privind aprobarea Regulamentului cu privire la cerințele de calitate a apelor subterane. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2013, nr. 276-280, art. 1037
48. Hotărârea Guvernului nr. 932 din 12.11.2013 privind aprobarea Regulamentului cu privire la monitorizarea și evidența sistemică a stării apelor de suprafață și apelor subterane. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2013, nr. 276-280, art. 1038
49. IBENEME, S.I., OFULUME, A.B., OKECHI, R.N., HARUNA, I.V., UKIWE, L.N., UDENSI J.U., NWACHUKWU J.K., ADORAH H.U. Assessment of the Quality of Water Resources of Ahaba and Ovim Areas, Isuikwuato Southeastern Nigeria. In: *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* [online]. 2014, vol. 3, № 1, pp. 181-193 [citat 17.02.2020]. ISSN: 2319-7706. Disponibil: <https://pdfs.semanticscholar.org/4613/d4826788c29bf01372a467c8540a1b3135f0.pdf>
50. ION, A., VLADESCU, L., BADEA, I.A., et all. Monitoring and evaluation of the water quality of Budeasa Reservoir–Arges River, Romania. In: *Spring* [on line]. 2016. Vol. 188, p. 535. [citat 04.08.2021]. Disponibil: DOI 10.1007/s10661-016-5521-y
51. IORDĂCHESCU, C., POPIȘTER I., PICĂ E.M., ABRAHAM B. Influența factorilor poluanți asupra calității apei subterane din localitatea Dezmir din județul Cluj. In: *A XI-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională, Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești*, Sebeș [online]. 2011, pp. 497 – 502. [citat 10.03.2020]. ISSN: 2153-649X. Disponibil: <http://stiintasiinginerie.ro/wp-content/uploads/2014/01/72-INFLUENȚA-FACTORILOR-POLUANȚI-ASUPRA.pdf>
52. JASMIN, I., MALLIKARJUNA, P. Physicochemical quality evaluation of groundwater and development of drinking water quality index for Araniar River Basin, Tamil Nadu, India. In: *Environmental Monitoring and Assessment* [online]. 2014; nr. 186(2), pp. 935-948. [citat 25.06.2020]. Disponibil: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10661-013-3425-7>
53. KANADHIA, K., SUBRAHMANYA, D., RAMAVATARAM, S., PRASAD, S., NILAKHE, D., PATEL, S. A study of water hardness and the prevalence of hypomagnesaemia and hypocalcaemia in healthy subjects of Surat district (Gujarat). In: *Magnesium Research* [online]. 2014, 27 (4), pp. 165-74. Disponibil: doi:10.1684/mrh.2014.0373
54. KHANA, S., SHAHNAZA, M., JEHANA, N., REHMANA, S., SHAHC, M.T., DIND, I. Drinking water quality and human health risk in Charsadda district, Pakistan. In: *Journal of*

- Cleaner Production* [online]. 2013, v. 60, pp. 93–101. [citat 10.03.2020]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.02.016>
55. KOZISEK, Frantisek. Regulations for calcium, magnesium or hardness in drinking water in the European Union member states. In: *Regulatory Toxicology and Pharmacology* [on line]. 2020. Vol. 112 (104589). [citat 16.07.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2020.104589>
 56. KUMAR, K.S., KUMAR, C.S., PRRASAD, K.H., RAJESH, B., PRASAD, R.S., VENKATESH, T. Assessment of ground water quality using water quality index. In: *International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering* [online]. 2015, Issue 3, vol. 2, pp. 103-108 [citat 17.02.2020]. ISSN: 2349-2163. Disponibil: <https://www.ijirae.com/volumes/Vol2/iss3/19.MRCE10085.pdf>
 57. KUMATOSHI, Lkr., SINGH, M. R., NEIZO, Puro. Assessment of water quality status of Doyang River, Nagaland, India, using Water Quality Index. In: *Applied water science* [online]. 2020. [citat 03.05.2020]. Disponibil: <https://doi.org/10.1007/s13201-019-1133-3>
 58. LAZU, E.Ş., BURA, M., BĂNĂŢEAN – DUNEA, E. et al. Water quality in different areas of timis river course in Romania. In: *Scientific Papers. Series D. Animal Science* [on line]. 2019. Vol. LXII (2). pp, 382 – 387. [citat 01.01.2021]. ISSN Online 2393-2260
 59. Legea nr. 182 din 19-12-2019 privind calitatea apei potabile. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2016, nr. 1-2, art. 2
 60. Legea nr. 303 din 13-12-2013 privind serviciul public de alimentare cu apă şi de canalizare. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2014, nr. 60-65, art. 123
 61. LENART-BOROŃ, A., PRAJSNAR, J., BOROŃ, P. Survival and antibiotic resistance of bacteria in artificial snow produced from contaminated water. In: *Water Environ Res* [on line] 2017. Vol. 89(12), pp. 2059–2069. [citat 15.07.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.2175/106143017X14902968254917>
 62. LEURS, L., SCHOUTEN, L., MONS, M., GOLDBOEHM, R., BRANDT, P. Relationship between Tap Water Hardness, Magnesium, and Calcium Concentration and Mortality Due to Ischemic Heart Disease or Stroke in the Netherlands. In: *Environmental Health Perspectives* [online]. 2010, vol. 118 (3), pp. 414-420. Disponibil: <http://www.jstor.org/stable/25615038>
 63. LIN, H.J., SUNG, T.I., CHEN, C.Y., HOW-RAN, GUO H.R. Arsenic levels in drinking water and mortality of liver cancer in Taiwan. In: *Journal of Hazardous Materials*. [online]. 2013; vol. 262, pp. 1132–1138. [citat 26.06.2020]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2012.12.049>
 64. LINA, J. LEURS, LEO J. SCHOUTEN, MARGREET, N. MONS, R. GOLDBOEHM, A., PIET A. BRANDT, V.D. Relationship between tap water hardness, magnesium, and calcium

- concentration and mortality due to ischemic heart disease or stroke in the Netherlands. In: *Environmental Health Perspectives* [online]. 2010; nr. 118(3), pp. 414 – 420. [citat 26.06.2020]. Disponibil: <https://doi.org/10.1289ehp.0900782>
65. MANASSARAM, D.M., BACKER, L.C., MESSING, R., FLEMING, L.E., LUKE, B., MONTEIH, C.P. Nitrates in drinking water and methemoglobin levels in pregnancy: a longitudinal study. In: *Environmental Health*http. [online]. [citat 22.01. 2015]. Disponibil: www.ehjournal.net/content/9/1/60
 66. MAO, G., GUO, X., KANG, R., YANG, Z., SUN, Y., ZHANG, C., ZHANG, X., ZHANG, H., YANG, W. Prevalence of disability in an arsenic exposure area in Inner Mongolia, China. In: *Chemosphere* [online]. 2010; nr. 80(9), pp. 978 – 981. [citat 27.06. 2020]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2010.05.040>
 67. MEMON, M., SOOMRO, M.S., AKHTAR, M.S., MEMON, K.S. Drinking water quality assessment in Southern Sindh (Pakistan). In: *Environmental Monitoring and Assessment* [online]. 2011; vol. 177, pp. 39 – 50. [citat 27.06. 2020]. Disponibil: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10661-010-1616-z>
 68. MESDAGHINIA, A.R., VAGHEFI, A.K., MONTAZERI, A., MOHEBBI, M.R., SAEEDI, R. Monitoring of fluoride in groundwater resources of Iran. In: *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* [online]. 2010; v.84, pp. 432 – 437. [citat 27.06. 2020]. Disponibil: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00128-010-9950-y>
 69. **MIRON, I.** Particularitățile morbidității populației de pe traiectul râului Prut în funcție de sursa de apă utilizată. *Moldovan Journal of Health Sciences (Revista de Științe ale Sănătății din Moldova)*. 2019; 2 (19): pp. 59-68
 70. **MIRON, I.,** MALENDĂ, S. Estimarea igienică a variațiilor sezoniere a calității apei din apeductul alimentat din râul Prut în relație cu starea de sănătate a populației din orașul Ungheni. In: *Arta medica*. 2019; nr. 2 (71), pp. 39-41. ISSN 1810-1852
 71. **MIRON, I.,** FRIPTULEAC, GR. Estimating the risk of ill health in Moldova conditioning of drinking water quality. Book of abstracts: Scientific session of university educational staff. In: *Acta medica marisiensis*, 7-11 december 2015, Târgu Mureș, România; 2015, v.61 (8), p. 20. ISSN 22476113
 72. MITCHENKO, T., VASYLIUK, S., DRIKER, YU. Multivariate analysis of water quality data for water security. In: Міжнародна науково-технічна конференція «Якість води: біомедичні, технологічні, агропромислові і екологічні аспекти». 20 – 21 травня 2021 р. Тернопіль. pp. 25-27. ISBN 978-617-7875-17-7

73. MOGOREAN, M., BERNIC, V., CIOBANU, E., CROITOR, C., CEANU, S. Evaluarea igienică comparativă a calității apei din diferite surse ale Republicii Moldova: studio descriptiv. In: *Moldovan Journal of Health Sciences (Revista de Științe ale Sănătății din Moldova)*. 2017; nr.13(3), pp. 59-65. ISSN 2345-1467
74. MOGOREAN, M., RACU, M.V., BERNIC, V. Evaluarea igienică a morbidității populației prin maladii ale sistemului circulator în relație cu gradul de mineralizare a apei potabile. In: *Sănătate Publică, Economie și Management în Medicină*. 2016; 3(67), pp.134-136. ISSN 1729 8687
75. MOHAMED, ABDUL, A. J., RAHMAN, IBRAHIM, A., LIM, LEE H. Groundwater quality assessment in the urban-west region of Zanzibar Island. In: *Environmental Monitoring and Assessment* [online]. 2014, v. 186 (10), pp. 6287 – 6300. [citat 27.06.2020]. Disponibil: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10661-014-3854-y>
76. MOHEBBI, M.R., SAEEDI, R., MONTAZERI, A., VAGHEFI, K.A., LABBAFI, S., SOGOL O., ABTAHI, M., MOHAGHEGHIAN A. Assessment of water quality in groundwater resources of Iran using a modified drinking water quality index (DWQI). In: *Ecological Indicators* [online]. 2013, nr. 30, pp. 28 – 34. [citat 27.06.2020]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.02.008>
77. MOHIUDDIN, K., ZAKIR, H.M., OTOMO, K., SHARMIN, S., SHIKAZONO, N. Geochemical distribution of trace metal pollutants in water and sediments of downstream of an urban river. In: *International Journal of Environmental Science & Technology* [online]. 2010; v. 7, pp. 17-28. [citat 27.06.2020]. Disponibil: <https://link.springer.com/article/10.1007%2F03326113>
78. MOHSIN, M., SAFDAR, S., ASGHAR, F., JAMAL, F. Assessment of drinking water quality and its impact on residents health in Bahawalpur city. In: *International Journal of Humanities and Social Science* [online]. 2013, vol. 3(15), pp. 114 – 128 [citat 17.02.2020]. Disponibil: <https://pdfs.semanticscholar>
79. MOLAKOOTIAN, M., MANSOORIAN, H.J., MOOSAZADEH, M. Performance evaluation of electrocoagulation process using iron-rod electrodes for removing hardness from drinking water. In: *Desalination* [online]. nr. 266 (1-3), pp. 67 – 71. [citat 27.06.2020]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.desal.2010.01.015>
80. NIKANOROV, A.M., BRAZHNIKOVA, L.V. Water chemical composition of river, lakes and wetlands. In: *Types and Proprieties of Water*. Vol. II. UNESCO-EOLSS Samples Chapters [online]. [citat 06.11.2014]. Disponibil: <https://www.Eolss.net/Sample-Chapters/C07/E2-03-04-02.pdf>

81. ODNORIH, Z., MANKO, R., MALOVANYI, M. ET AL. Results of Surface Water Quality Monitoring of the Western Bug River Basin in Lviv Region. In: *Journal of Ecological Engineering* [on line]. 2020. Vol. 21 (3), pp. 18 – 26. [citat 19.08.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.12911/22998993/118303>
82. OLIVEIRA, C., TEIXEIRA, H., ECONOMOU, T., BAILEY, T., PINA, M.F. Effects of regional drinking water composition on risk of hip fracture. A spatio-temporal analysis of nationwide hospital admissions from 2000 to 2010 in Portugal. In: *20th World Congress of Epidemiology 17 – 21 august 2014, Anchorage, Alaska, USA* [online]. [citat 17.02.2020]. Disponibil: <https://wce.confex.com/wce/2014/webprogram/Paper3565.html>
83. ORLIŃSKA-WOŹNIAK, P., WILK, P., GĘBALA, J. Water availability in reference to water needs in Poland. In: *Meteorol Hydrol Water Manag.* [on line]. 2013. Vol. 1(1), p. 45–50. [citat 15.07.2021]. Disponibil: DOI: 10.26491/mhwm/20546
84. PARIHAR, S.S., KUMAR, A., KUMAR, A., GUPTA, R.N., PATHAK, M., SHRIVASTAV, A., PANDEY, A.C. Physico – Chemical and Microbiological Analysis of Undeground Water in and around Gwalior City, MP, India. In: *Research Journal of Recent Sciences*, [online]. 2012, v. 1(6), pp. 62 – 65. [citat 10.03.2020]. ISSN 2277-2502. Disponibil: <http://www.isca.in/rjrs/archive/v1/i6/11.ISCA-RJRS-2012-121%20Done.pdf>
85. PAWEŁEK, J. Water management in Poland in view of water supply and sewage disposal infrastructure development. In: *Infrastructure Ecol Rural Are* [on line]. 2015. Vol. 2(2), pp. 367–376. [citat 15.07.2021]. Disponibil: <http://dx.medra.org/10.14597/infraeco.2015.2.2.029>
86. PENNINO, M.J., KAUSHAL, S.S., MURTHY, S.N., et. all. Sources and transformations of anthropogenic nitrogen along an urban riverestuarine continuum. In: *Biogeosciences* [on line]. 2016. Vol. 13 (22), pp. 6211 - 6228. [citat 04.08.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.5194/bg-13-6211-2016>
87. PENNINO, M.J., LEIBOWITZ, S.G., COMPTON, J.E. et all. Patterns and predictions of drinking water nitrate violations across the conterminous United States. In: *Science of the Total Environment* [on line]. 2020. Vol. 722 – 137661 [citat 04.08.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137661>
88. POP, A. Studies on the determination of pH/Ec/Tds levels in the Gutâi mountains drinking water from Maramureș. In: *Scientific Bulletin Series D: Mining, Mineral Processing, Non-Ferrous Metallurgy, Geology & Environmental Engineering* [on line]. 2020. Vol. 34 (2), pp. 23-30. [citat 01.01.2021]

89. POPESCU, L.V. Forme de poluare în spațiul rural. In: *UNIVERS STRATEGIC - Revistă Universitară Română de Studii de Securitate* [online]. 2011; nr. 4(8), pp. 133-147. [cit 27.06.2020]. Disponibil: <https://iss.ucdc.ro/revista-pdf/us8.pdf#page=133>
90. POPESCU, M., FRIPTULEAC, GR. The actual dimensions of the water pollution with nitrates in rural area of Bacau county. In: *Public health and management* [online]. 2010; vol. II, nr. 4, pp. 180-183. [cit 27.06.2020]. Disponibil: <http://www.Amtsibiu.ro/Arhiva/2010/Nr4/Popescu.pdf>
91. PRABU, P.C., WONDIMU, L., TESSO, M. Assesment of water quality of Huluca and Alaltu of Ambo, Ethiopia. In: *Journal of Agricultural Science and Technology (JAST)* [online]. 2011; vol. 13, pp. 131-138. [cit 27.06.2020]. Disponibil: <https://pdfs.semanticscholar.org>
92. PRANAVAM, T.S., DHIVIYAA, RAOT.V., PUNITHAVATHI, L., KARUNANITHI, S., BHASKARAN, A. Groundwater pollution in the Palar Riverbed near Vellore, Tamil Nadu, India. In: *Indian Journal of Science & Technology* [online]. 2011; nr. 4(1), pp. 19-21. [cit 27.06.2020]. Disponibil: <https://www.researchgate.net>
93. Protocol on Water and Health to the 1992 Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes, done in London, on 17 June 1999 [online]. 1999. [cit 24.09.2021]. Disponibil: <https://unece.org/DAM/env/documents/2000/wat/mp.wat.2000.1.e.pdf>
94. RACARIU, V., URZICĂ, A., CRISIAN, C. Evaluarea calității apei freatice. Studiu de caz: localitatea Ruseni, județul Neamț. In: *East European Journal of Geographical Information Systems and Remote Sensing* [online]. 2018. Vol. 2 (1). [cit 01.06.2021]. Disponibil: <http://www.geomatica.uaic.ro>
95. RANGO, T., KRAVCHENKO, J., AT LAW, B., MCCORNICK, P., JEULAND, M., MEROLA, B., VENGOSH, A. Groundwater quality and its health impact: An assessment of dental fluorosis in rural inhabitants of the Main Ethiopian Rift. In: *Environment International* [online]. 2012; vol. 43, pp. 37 – 47. [cit 27.06.2020]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2012.03.002>
96. ROMAN, C.D., VĂLCAN, A.M., GURZĂU A.E. Surse de apă subterane în contextul dezvoltării rurale - Studii de caz. În: *Sănătate publică și Management Sanitar* [online]. 2013, vol. II, nr. 3, pp. 51-53. [cit 09.03.2020]. http://www.amtsibiu.ro/Arhiva/2013/Nr3-ro/Roman_Gurzau_pdf.pdf
97. ROTIROTI, M., FUMAGALLI, L., ZANOTTI, C. et al. Multivariate statistical analysis supporting the hydrochemical characterization of groundwater and surface water: A case study in northern Italy. In: *Rend. Online Soc. Geol. It* [online]. 2019. Vol. 47, pp. 90-96. [cit 04.08.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.3301/ROL.2019.17>

98. RUFFINO, F., BUSICO, G., CUOCO, E. et al. Evaluating the suitability of urban groundwater resources for drinking water and irrigation purposes: an integrated approach in the Agro-Aversano area of Southern Italy. In: *Environ Monit Assess* [on line]. 2019. Vol. 191(768), pp. 2-17. [citat 15.07.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7978-y>
99. RUSANESCU, M., RUSANESCU, C.O. Analiza indicatorilor fizici ai unor ape din Romania. In: *Incd ecoind – international symposium – simi 2011 “the environment and industry”* [on line]. 2011. [citat 01.01.2021]. Disponibil: <http://dspace.Incdecoind.ro/bitstream/123456789/155/1/35.%20ANALIZA-INDICATORILOR-FIZICI-AI-UNOR-APE-DIN-ROMANIA1.pdf>
100. SACCHI, E., BERGAMINI, M., LAZZARI, E. et al. Natural Background Levels of Potentially Toxic Elements in Groundwater from a Former Asbestos Mine in Serpentine (Balangero, North Italy). In: *Water*. [on line]. 2021. Vol. 13 (5), p. 735. [citat 04.08.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.3390/w13050735>
101. SAMSON, L., CZEGENEV, I., MEZOSI, E., ERDEI, A., BODOR, M., CSEKE, B., BURMAN, K.D., NAGY, E.V. Addition of chlorine during water purification reduces iodine content of drinking water and contributes to iodine deficiency. In: *Journal of Endocrinological Investigatio* [online]. 2012; vol. 35(1), pp. 21 – 24. [citat 27.06.2020]. Disponibil: <https://link.springer.com/article/10.3275/7759>
102. SANG, Z., CHEN, W., SHEN, J., TAN, L., ZHAO, N., LIU, H., WEN, S., WEI, W., ZHANG, G., ZHANG, W. Long-Term exposure to excessive iodine from water is associated with thyroid dysfunction in children. In: *The Journal of nutrition* [online]. 2013; vol. 143(12), pp. 2038 – 2043. [citat 27.06.2020]. Disponibil: <https://doi.org/10.3945/jn.113.179135>
103. SASAKOVA, N., GREGOVA, G., TAKACOVA, D., et al. Pollution of Surface and Ground Water by Sources Related to Agricultural Activities. In: *Frontiers in Sustainable Food Systems* [on line]. 2018. Vol. 2(42). [citat 04.08.2021]. Disponibil: doi: 10.3389/fsufs.2018.00042
104. SENILA, Marin, SIMA, Mihaela, LEVEI, Erika-Andrea, ROMAN M., SENILA, Lacrimioara, HOAGHIA, M.-A, MICU, Dana, CADAR, Oana, BĂLTEANU, D. Drinking water quality in wells from an area affected by flood events: case study of curvature sub-carpathians, romanian In: *Aerul și Apa: Componente ale Mediului*. [online] 2015, nr. 1, 2015, pp. 266-271(6). [citat 14.02.2020]. Disponibil: DOI: 10.17378/AWC2015_35
105. SETH, R., SINGH, P., SHARMA, M., SINGH, R., GUPTA, V., UNİYAL, D. P., DOBHALL, R., GUPTA, S. Assessment of Water Quality of Kosi River, Almora, Uttarakhand (India) for Drinking and Irrigation Purposes. In: *Analytical Chemistry Letters* [online]. 2013, 3. pp. 287 - 297. [citat 09.03.2020]. Disponibil: DOI: 10.1080/22297928.2013.856151

106. SETTY, K., MCCONNELL, R., RAUCHER, R., BARTRAM, J. Comparative evaluation of risk management frameworks for U.S. source waters. In: *AWWA Water Sci.* [online] 2019 Jan-Feb; 1(1): e1125. [citat 14.02.2020]. Disponibil: [https:// www . ncbi.nlm.nih. gov/ pmc/ articles/ PMC6450437/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6450437/)
107. SHAH, M.T., ARA, J., MUHAMMAD, S., KHAN, S., TARIQ, S. Health risk assessment via surface water and sub-surface water consumption in the mafic and ultramafic terrain, Mohmand agency, nothern Pakistan. In: *Journal of Geochemical Exploration* [online]. 2012, pp. 60- 67 [citat 17.02.2020]. Disponibil: https://www.researchgate.net/publication/224850836_Health_Risk_Assessment_via_Surface_Water_and_SubSurface_Water_Consumption_in_the_Mafic_and_Ultramafic_Terrain_Mohmand_Agency_Northern_Pakistan
108. SHAKHMAN, I., BYSTRIANTSEVA, A. Water Quality Assessment of the Surface Water of the Southern Bug River Basin by Complex Indices In: *Journal of Ecological Engineering* [online]. 2021. Vol. 22 (1), pp. 195 – 205. [citat 19.08.2021]. Disponibil: [https://doi.org /10.12911 /22998993/128858](https://doi.org/10.12911/22998993/128858)
109. SHEN, H., LIU, S., SUN, D., ZHANG, S., SU, X., SHEN, Y.,HAN, H. Geographical distribution of drinking-water with high iodine level and association between high iodine level in drinking-water and goitre: a Chinese national investigation. In: *British Journal of Nutrition.* [online]. 2011; vol. 106(02), pp. 243-247. [citat 28.06.2020]. Disponibil: [https://doi.org /10.1017 /S0007114511000055](https://doi.org/10.1017/S0007114511000055)
110. SHORIEH, A., POREL, G., RAZACK, M. Assessment of Groundwater Quality in the Dogger Aquifer of Poitiers, Poitou-Charentes Region, France. In: *Journal of Water Resour Environmental Monitoring and Assessment* [online]. 2015; vol. 07(3), pp. 171-182. [citat 28.06.2020]. Disponibil: DOI: 10.4236/jwarp.2015.73014
111. SOBOTA, D.J., COMPTON, J.E., HARRISON, J.A. Reactive nitrogen inputs to US lands and waterways: how certain are we about sources and fluxes? In: *Front. Ecol. Environ.* [on line]. 2013. Vol. 11 (2), p. 82–90. [citat 04.08.2021]. Disponibil: [https:// doi.Org/10.1890/ 110216](https://doi.org/10.1890/110216)
112. STRANGES, S., NAVAS-ACIEN, A., RAYMAN, M.P., GUALLAR, E. Selenium status and cardiometabolic health: State of the evidence *Nutrition.* In: *Metabolism and Cardiovascular Diseases* [online]. 2010; vol. 20 (10), pp. 754–760. [citat 28.06.2020]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2010.10.001>
113. TAMBEKAR, P., MOREY, P., BATRA, R.J., WEGINWAR, R.G. Quality assessment of drinking water: A case study of Chandrapur District (M.S.). In: *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research* [online]. 2012, v. 4(5), p. 2564-2570 [citat 17.02.2020]. ISSN : 0975-

7384. Disponibil: <http://www.jocpr.com/articles/quality-assessment-of-drinking-water-a-case-study-of-chandrapur-district-ms.pdf>
114. TCACI, E. *Aspecte igienice ale impactului gradului de mineralizare a apei potabile asupra stării de sănătate a populației.*: tz. de doc. în medicină. Chișinău, 2003, 23 p.
115. ULLAH, S., WAQAS, Javed2 M., BASIT, Rasheed S., JAMAL, Q., AZIZ, F., ULLAH, S. Assessment of groundwater quality of district Dir Lower Pakistan. In: *International Journal of Biosciences* [online], 2014, vol. 4, nr. 8, pp. 248-255 [citată 18.02.2020]. Disponibil: https://www.researchgate.net/publication/261835605_Assessment_of_groundwater_quality_of_district_Dir_Lower_Pakistan
116. VAN BUSSEL, C.G.J., SCHROEDER, J.P., SVEN, WUERTZ S., CARSTEN, SCHULZ C. The chronic effect of nitrate on production performance and health status of juvenile turbot (psetta maxima). In: *Aquaculture* [online].2012, pp. 326 – 329 (25), pp. 163 – 167. [citată 28.06.2020]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2011.11.019>
117. VASILOS L., BERNIC V. Sănătatea copilului și adolescentului în corelație cu calitatea apei potabile. În: *Mat-le Congr. V al igieniștilor, epidemiologilor și microbiologilor din Republica Moldova*, Chișinău, 2003, vol. 1b, pp.221-230
118. VOUTCHKOVAA, D.D., ERNSTSENC, V., HANSEN, B., SØRENSEN, B.L., ZHANG, C., KRISTIANSEN, S.M. Assessment of spatial variation in drinking water iodine and its implications for dietary intake: A new conceptual model for Denmark. In: *Science of The Total Environment* [online]. 2014; v. 493, pp. 432–444. [citată 28.06.2020]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.06.008>
119. WADHWA, S.K., KAZI, T.G., KOLACHI, N.F., AFRIDI, H.A., KHAN, S., CHANDIO, A.A., SHAH, A.Q., KANDHRO, G.A., NASREEN, S. Case-control study of male cancer patients exposed to arsenic-contaminated drinking water and tobacco smoke with relation to non-exposed cancer patients. In: *Human & Experimental Toxicology* [online]. 2011. [citată 28.06.2020]. Disponibil: <https://doi.org/10.1177%2F0960327111408154>
120. WANG, D., XING, L., CHOW, C.W.K., XU, Z., ZHAO, Y., DRIKAS, M. Application of advanced characterization techniques to assess DOM treatability of micro-polluted and unpolluted drinking source waters in China. In: *Chemosphere*. [online]. 2010; nr. 81(1), pp. 39–45. [citată 28.06.2020]. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2010.07.013>
121. WHO: World Health Organization. Global costs and benefits of drinking-water supply and sanitation interventions to reach the MDG target and universal coverage, © 2012 [citată 17.02.2020]. Disponibil: https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2012/global_costs.pdf

122. WHO: World Health Organization. Guidelines for Drinking-Water Quality, 4th ed., © 2011 [citat 18.02.2020]. ISBN 978-92-4-154995-0. Disponibil:http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_guidelines/en/
123. WONGSASULUK, P., CHOTPANTARAT, S., SIRIWONG, W., ROBSON, M. Heavy metal contamination and human health risk assessment in drinking water from shallow groundwater wells in an agricultural area in Ubon Ratchathani province, Thailand. In: *Environmental Geochemistry and Health*. [online]. 2014; v. 36(1), pp. 169-182. [citat 28.06.2020]. Disponibil: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10653-013-9537-8>
124. World Health Organization Water quality and health strategy 2013-2020, 2013. [citat 14.01.2015]. Disponibil: http://www.who.int/entity/water_sanitation_health/publications/2013/water_quality_strategy/en/
125. WORLD HEALTH ORGANIZATION, UN-WATER, UN-water global analysis and assessment of sanitation and drinking-water (GLAAS) 2014 – report Investing in water and sanitation: increasing access, reducing inequalities [citat 17.02.2020]. ISBN: 9789241508087. Disponibil:https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/glaas_report_2014/en/
126. YADAV, S.D.P., MISHRA, P., CHAUDHARY, N. K., MISHRA, P. Assessing Physico-Chemical Parameters of Potable Water in Dhankuta Municipality of Nepal. In: *Science Journal of Analytical Chemistry* [online]. 2015, vol. 3(2), pp. 17-21. [citat 09.03.2020]. Disponibil: <http://www.sciencepublishinggroup.com/journal/paperinfo.aspx?journalid=223&doi=10.11648/j.sjac.20150302.11>
127. YOUSAF, S., ZADA, A., OWAIS, M. Physico-chemical characteristics of potable water of different sources in District Nowshera: A case study after flood – 2010. In: *Journal of Himalayan Earth Sciences* [online]. 2013, vol. 46(1), pp.83-87. [citat 10.03.2020]. Disponibil: https://www.researchgate.net/publication/290251387_Physico-chemical_characteristics_of_potable_water_of_different_sources_in_district_Nowshera_A_case_study_after_flood-_2010
128. ZHANG, J., MAUZERALL, D.L., ZHU, T., LIANG, S., EZZATI, M., REMAIS, J.V. Environmental health in China: progress towards clean air and safe water. In: *The Lancet*. [online]. vol. 375 (9720), pp. 1110 – 1119. [citat 28.06.2020]. Disponibil: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60062-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60062-1)
129. АБДУЛМУТАЛИМОВА, Т.О., РЕВИЧ, Б.А. Проблемы загрязнения и охраны питьевых вод в Республике Дагестан. В: *Материалы V Всероссийской научно – практической конференций молодых ученых и специалистов*. Москва. 2014, ст. 6 – 8. ISBN 978-5-9904022-3-2

130. АВРАМЕНКО, А.Е. Оценка качества поверхностных и подземных вод Полтавщины. В: *Материалы V Всероссийской научно – практической конференций молодых ученых и специалистов*. Москва, 2014, ст. 8 – 11. ISBN 978-5-9904022-3-2
131. БЕЗРУКИХ, Ю.А., ВАЛБУ, С.А. Анализ водоснабжение и водопотребления в городе Лесосибирске. В: *Экология, рациональное природопользование и охрана окружающей среды* 2012; том I, Лесосибирск, ст. 168 – 171
132. БЕКМУХАМЕТОВА, Г.Р., КОНЯЕВА, В.Н. Экологический мониторинг минусинской протоки р. Енисей. В: *Экология, рациональное природопользование и охрана окружающей среды*. 2012; том I, Лесосибирск, ст. 159 – 161
133. БОДЯКОВСКАЯ, Е. А., АПДРОСОВА, К. В., Анализ качества воды из колодцев деревень Жлобинского района в весеннее-летний период. В: *Веснік МДПУ імя П. Шамякіна* [online]. 2013, nr. 4 (41), pp. 9-13, [citat 18.02.2020]. Disponibil: [www. mspu.by](http://www.mspu.by)
134. ВАСИЛЕНКО, Л., ЖУКОВА, Е., САМУСЕНКО, В. Анализ качества вод для централизованного водоснабжения г. Киев (Украина). In: *Биосферная Совместимость: Человек, Регион, Технологии* [on line]. 2018, vol. 2(22), pp. 76 - 84. [citat 24.08.2021]. ISSN:2311-1518
135. ВАСЮК, А.Е., СУХОВА, Г.И. Оценка экологического состояния воды малых рек в некоторых районах Красноярского Края. В: *Экология, рациональное природопользование и охрана окружающей среды* [online]. 2012, том I, Лесосибирск, ст. 20 – 22
136. ВОЛОШИН, Р.И. Влияние загрязнения питьевой воды систем централизованного водоснабжения на здоровье населения Забайкальского Края. В: *Материалы II молодёжной научной конференции. Чита*. 2011, ст. 106 – 110
137. ГРИГОРЬЕВ, Ю.И., ЛЯПИНА, Н.И. Загрязнение питьевой воды как фактор риска для здоровье детей Тульской Области. В: *Вестник новых медицинских технологий (электронное издание)* [online]. 2012; № 1. [citat 28. 06. 2020]. Disponibil: <https://cyberleninka>
138. ДРОЗДОВСКАЯ, Р.Н., ПОЛЯКОВА, М.Б., АРТЕМЕНКО, О.Н. Оценка качества воды подземных источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории Приморского Края. В: *Здоровье. Медицинская экология* [online] 2010. Наука 1 – 2(41 – 42), ст. 60. [citat 28. 06. 2020]. Disponibil:<https://cyberleninka>
139. ЖИГАЕВ, Д.С., ТРУНОВА, И.Е. О качестве воды нецентрализованного водоснабжения в Приморском Крае в 2009 году. В: *Здоровье. Медицинская экология* [online]. 2010. Наука 1 – 2(41 – 42), ст. 61. [citat 28. 06. 2020]. Disponibil: <https://cyberleninka>

140. КОЧАНОВ, Е., ОСТРИКОВА, М. Оцінка якості питної води з водопроводу та підземних джерел міста Харкова. In: *Охорона довкілля. Збірник наукових статей. XV Всеукраїнських наукових. Талійських читань*. 2019, pp. 76 - 84. [citat 24.08.2021]. ISBN 978-966-285-605-7
141. КУДРИК, И., ОШКАДЕР, А. Экомониторинг качества подземных вод Керчинского полуострова [online]. 2014. [citat 23.08.2021]. Disponibil: [https://cyberleninka.ru/article /n/ekomonitoring-kachestva-podzemnyh-vod-kerchinskogo-poluostrova/viewer](https://cyberleninka.ru/article/n/ekomonitoring-kachestva-podzemnyh-vod-kerchinskogo-poluostrova/viewer)
142. КУНИЦЬКИЙ, С. Оцінка якості води підземних джерел водопостачання Рівненської області. In: *Технічні науки* [online]. 2019. Vol. 3 (87), pp. 179 – 188. [citat 23.08.2021]. Disponibil: <https://doi.org/10.31713/vt3201914>
143. ЛУТАЙ, Г.Ф., ВОРОБЬЕВА, Л.В., ОПАРИН, А.Е., ЧЕРНОВА, Г.И., МЕРКУШЕВ, И.А. Научные основы кондиционирования минерального состава питьевой воды гидрокарбонатного класса. В: *Профилактическая и клиническая медицина*. 2012; № 1 (42), с. 82 – 85. ISSN : 2074-9120
144. **МИРОН, И. И.**, ФРИПТУЛЯК, Г. Е. Особенности распространения азотных соединений в различных источниках воды прибрежных зон реки Прут. Сборник материалов международной научно-практической конференции «Здоровье И Окружающая Среда», г. Минск, Беларусь, 14–15 ноября 2019 года, стр. 352-354. ISBN 978-985-586-278-0
145. НЕПША, О., ZAVIALOVA, Т., ПРОХОРОВА, Л. Якість поверхневих та підземних вод Запорізької області та її вплив на здоров'я населення. In: *ResearchGate* [on line]. 2018. [citat 19.08.2021]. Disponibil: <https://www.researchgate.net/publication/339285947>
146. ПЕРШКО, Н., РОСКОЛОТЬКО, А., БРИГАДА, Е. Исследование качества воды подземных источников, используемых жителями Харьковской области в питьевых целях [on line]. 2018. [citat 23.08.2021]. Disponibil: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/8017>
147. ПЕТРОВА, Н.В. Гидроресурсы и здоровье населения Республики Алтай. В: ГЕО Сибирь, Сборник материалов VI международного научного конгресса, Новосибирск. 2010; том 3, ч. 1, 293 с. УДК 556:332.62
148. ПОЛЯКОВА, М.В., ТРУНОВА, И.Е. Об обеспечении населения Приморского края питьевой водой, отвечающей требованиям безопасности. В: *Здоровье. Медицинская экология* [online]. 2010. Наука 1 – 2(41 – 42), ст. 96 – 98. [citat 28. 06. 2020]. Disponibil: <https://cyberleninka>
149. ТАРАНОВА, А.А., РОМАНОВА, И.П. Качество воды и бытовые методы эффективного её улучшения, Фундаментальные проблемы науки. В: *Сборник статей Международной научно- практической конференции*, Уфа. 2013, ч. 2, с. 214-217. ISBN 978-7477-3315-2

150. УТКИНА, К., ТИРІНОВА, М. Якість підземних та поверхневих вод дергачівського району Харківської області. In: *Вісник*. 2016. Vol. 19 (1191), pp. 101 – 105. [citat 23.08.2021]. ISSN 2220-4784

Anexa 1. Chestionar de evaluare a aprovizionării cu apă a populației din localitățile riverane r. Prut (Republica Moldova)

Stimate Domn/Doamnă!

Aveți ocazia să participați la studiul referitor la aprovizionării cu apă a populației din localitățile riverane r. Prut în Republica Moldova. Rezultatele acestui studiu ne vor permite să înțelegem mai bine necesitățile și părerile populației privind apa și sănătatea. Informația obținută va fi utilizată pentru elaborarea unor măsuri de îmbunătățire a sistemului de aprovizionare cu apă.

NU ESTE NECESAR SĂ scrieți numele Dumneavoastră pe chestionar. Răspunsurile date de vor fi păstrate ANONIM. NIMENI NU VA ȘTI ce ați scris DVS personal. Informația primită NU VA PUTEA FI folosită pentru a găsi NUMELE DVS, dar răspunsurile trebuie să se bazeze pe părerile și acțiunile Dumneavoastră reale.

PĂREREA DVS CONTEAZĂ FOARTE MULT!

Fiți atent să răspundeți la fiecare întrebare. Urmăriți îndrumările celui ce Vă oferă chestionarul.

Vă mulțumim mult pentru acordul de a participa la studiu.

1.	Sexul	M	
		F	
2.	Domiciliat	Lipcani	
		Ungheni	
		Cahul	
3.	Virsta	Pînă la 20 ani	
		20-25 ani	
		25-30 ani	
		30-35 ani	
		35-40 ani	
		Peste 40 ani	
4.	Durata de trai în localitatea actuală	de la naștere (permanent)	
		până la 20 ani	
		20 ani și mai mult	
5.	Componența familiei	2 membri	
		3 membri	
		Mai mult de 3 membri	
6.	Familia locuiește	apartament	
		casă individuală	
		gazdă	
		cămin	
7.	Situația socio-economică în familie(bugetul familiei)	favorabilă	
		nefavorabilă	

8.	Sistemul de încălzire	central			
		autonom			
		sobă			
9.	Starea socială (locul de muncă)	Soțul	Muncitor		
			Funcționar	Profesor	
				Medic	
				Inginer	
				Contabil	
				Primar	
			Nu lucrează		
			Plecat peste hotarele țării		
		Soția	Muncitor		
			Funcționar	Profesor	
				Medic	
				Inginer	
				Contabil	
				Primar	
Gospodină					
Plecat peste hotarele țării					
10,	Sursa de aprovizionare cu apă (la domiciliu):	apeduct (robinet)	robinet în casă		
			robinet în curte		
			robinet la stradă		
		fântână comună			
		fântână individuală			
		izvor			
		alte			
		11,	Durata utilizării apei din sursa de apă	pînă la 5 ani	
10-15 ani					
Mai mult de 15 ani					
12,	Calitatea apei	satisfăcătoare			
		nesatisfăcătoare			
13,	Apa este	transparentă			
		tulbure			
		galbenă			
		ruginie			
		alte			
14,	Mirosul apei	fără miros			
		cu miros de clor			
		cu miros de hidrogen sulfurat			
		alte			
15.	Gustul apei	fără gust			
		dulcie			
		amar			

		sărat		
		alte		
16.	Câtă apă consumați pe zi	la serviciu	pînă la 500 ml	
			mai mult de 500 ml	
		acasă	pînă la 500 ml	
			mai mult de 500 ml	
		total pe zi	1-1,5 litri	
			1,5-2 litri	
Mai mult de 2 litri				
17.	Utilizați apa direct din sursă	da		
		nu	prin filtru	
			prin fierbere	
<i>Punctele 18 -24 le completează doar persoanele ce folosesc apa din fântâni</i>				
18.	Adresa fântânii (strada, numele, prenumele persoanei lângă care se află fântâna)			
19.	Periodicitatea de curățire a fântânii:	o data în an		
		o data în trei ani		
		o data în 10 ani		
		o data n 10 ani		
		niciodată		
20.	Adâncimea fântânii	pînă la 5 metri		
		5-10 metri		
		10-15 metri		
		ai mult de 15 metri		
21.	Nr. de familii care întrebuințează apa din fântâna dată	O familie		
		2-3 familii		
		4-5 familii		
		mai multe de 5 familii		
22.	Distanța până la fântână	pînă la 5 metri		
		5-10 metri		
		mai mult de 10 metri		
23.	Volumul apei:	în perioada rece a anului	suficient	
			insuficient	
		în perioada caldă a anului	suficient	
			insuficient	
24.	Modalitatea de colectare a deșeurilor (gunoiului)	în containere speciale (regulat evacuarea de servicii speciale)		
		în locuri neautorizate (de sine stătător)		
25.	Canalizarea	WC în casă centralizat		
		WC cu hazna afară (groapa betonată)		
		WC simplu afară (groapa nebetonată)		

26.	Te adresezi la medic	da		
		nu		
27.	Cat de frecvent	o dată în lună		
		o dată în 6 luni		
		o dată în an		
		nu țin minte când m-am adresat la medic		
28.	Te consideri om sănătos?	da		
		nu, de ce?		
29.	Respectați regimul alimentar:	da		
		nu		
30.	Respectați regulile igienei personale	da		
		nu		

Anexa 2.1. Spectrul de patologii cel mai des depistate în loturile de cercetare clasate ierarhic (conform sursei de apă utilizată în scopuri potabile, %)

Apeduct alimentat din r. Prut			Apeduct alimentat din sonde			Fântâni		
Maladia	%	Clasa	Maladia	%	Clasa	Maladia	%	Clasa
HTA 110-113	14,2	I	HTA 110-113	13,1	I	HTA 110-113	13,2	I
Colecistită K80 – K81	12,3		Gastrită și duodenită K29	8,8	II	Anemie D50 –D89	12,2	
Pancreatită K85 – K8	10,3	II	Osteoartroză M15 – M19	8,1		Colecistită K80 – K81	7,8	II
Osteoartroză M15 – M19	8,8		Boala ischemică a inimii I20 – I25	7,3		Pancreatită K85 – K8	6,8	
Gastrită și duodenită K29	6,8		Pielonefrită N10 – N15	7,1		Osteoartroză M15 – M19	6,1	
Hepatită B18	3,7	III	Colecistită K80 – K81	6,3		Boala ischemică a inimii I20 – I25	4,6	III
Radiculită M30 – M31			Pancreatită K85 – K8	5,3		Gastrită și duodenită K29	4,4	
				Radiculită M30 – M31				
Boala ischemică a inimii I20 – I25	2,8		Radiculită M30 – M31	4,5	III	Pielonefrită N10 – N15	3,9	
Pielonefrită N10 – N15			Artropatii M08	3,8		Artropatii M08	2,7	
Artropatii M08	1,3		Hepatită B18	3,3		Hepatită B18	2,4	
Nefrolitiază N20			Nefrolitiază N20	1,3		Nefrolitiază N20	1,5	

Anexa 2.2. Spectrul de patologii cel mai des depistate în loturile de cercetare în funcție de sex și grupa de vârstă (conform sursei de apă utilizată în scopuri potabile, %)

Sursa de apă potabilă	Gupa de vârstă	Sex	Anemie	HTA	B. ischemică a inimii	Pancreatită	Gastrită și duodenită	Colecistită	Hepatită	Radiculită	Artropatie	Osteo-artroză	Pielonefrită	Nefrolitiază	Altele
Apeduct alimentat din r. Prut	20-40 ani	B	0	1,1	0	2,2	2,2	2,8	0,5	1,1	0	0,5	2,2	0	13,3
		F	0	1,8	0,4	2,1	3,6	2,9	0,4	0	0,4	1,8	0,4	0	11,9
	40-60 ani	B	0	5,6	0,6	7,7	3,3	7,8	3,9	2,7	1,7	5	2,2	0	15
		F	0	2,9	0,4	3,6	1,8	4,7	1,5	2,5	0	2,9	0	0	6,5
	>60 ani	B	0	3,3	1,1	0,6	0	1,1	1,1	1,1	0	1,7	1,7	1,7	5
		F	0	12,2	2,9	4,3	2,1	5,1	0,7	0,4	0,7	5,1	0,4	1,1	12,6
Apeduct alimentat din sonde	20-40 ani	B	0	1,4	0	0	0,7	0	0	0	0	0,7	0	0	4,3
		F	0	0,8	0,4	0	2,3	1,2	0	0	0,4	0	2,3	0	5,01
	40-60 ani	B	0	5,1	1,5	0,7	2,1	2,1	3,6	2,1	1,5	1,4	1,5	1,4	10,1
		F	0	2,7	3,1	1,9	3,5	1,5	0,4	2,7	1,5	3,1	3,9	0,8	13,9
	>60 ani	B	0	10,9	3,6	3,6	3,6	3,6	2,9	3,6	2,1	6,5	2,1	0	16,7
		F	0	7,3	5,1	3,7	4,2	3,8	1,2	1,1	1,9	4,6	2,7	0,4	12,3
Fântâni	20-40 ani	B	3,9	1,3	0	1,3	2,6	1,3	0	0,7	0	0	0,7	0	5,2
		F	8,2	1,2	0	0,4	0,8	1,2	0,4	0,8	0,8	1,6	3,1	0,4	17,6
	40-60 ani	B	1,3	3,9	2	2	0,7	4,6	1,3	3,3	0,7	3,9	1,3	0,7	5,2
		F	3,1	1,6	0,4	1,6	1,2	1,6	0,4	0,8	0,4	0,8	0	0	4,7
	>60 ani	B	1,3	12,4	3,3	4,6	1,3	4,6	3,9	2	0,7	3,9	0,7	0	13,7
		F	4,3	7,8	3,9	4,3	2,3	3,5	0	2	2,3	2,7	1,6	1,6	10,9



MINISTERUL SĂNĂTĂȚII AL REPUBLICII MOLDOVA

CERTIFICAT DE PARTICIPARE




Se certifică faptul că

Domnul/Doamna Inga Alizon

a participat la

Conferința științifico-practică Națională cu participare Internațională

„PROBLEME ACTUALE ALE PREVENIRII ȘI CONTROLULUI BOLILOR NETRANSMISIBILE”

Manifestarea este creditată cu 20 credite de educație medicală continuă, Ordinul MS al RM nr. 251 din 06.04.2015

Chișinău, 18-20 iunie 2015



Vice-ministru sănătății
Svetlana COTELEA

Seria: MPS



Președinte: Grigore FRPTULEAC
dr. hab. și med., profesor universitar, Om Emerit

Numărul: 2113



Codul: XV





UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
"NICOLAE TESTEMIȚANU" DIN REPUBLICA MOLDOVA

CERTIFICAT

DE PARTICIPARE

Se acordă Dnei/Dlui

*Nicolescu
Irina*

pentru participare activă la Zilele Universității
și Conferința științifică aniversară a cadrelor științifico-didactice,
doctoranzilor, masteranzilor, rezidenților și studenților

5 octombrie 2015

12 ore
de educație medicală continuă

[Signature]
profesor universitar, dr. hab. șt. med.
prorector pentru activitate științifică,
noveanu,





UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
„NICOLAE TESTEMIȚANU” DIN REPUBLICA MOLDOVA

CERTIFICAT

DE PARTICIPARE

Se acordă Dnei/Dlui

Miron Inga

pentru participare activă la Zilele Universității
și Conferința științifică anuală a cadrelor științifico-didactice,
doctoranzilor, masteranzilor, rezidenților și studenților

15-18 octombrie 2019

12 ore
de educație medicală continuă



George Rojoveanu,
prorector pentru activitate științifică,
profesor universitar, dr. hab. șt. med.



MINISTERUL SĂNĂTĂȚII,
MUNCII ȘI PROTECȚIEI SOCIALE
AL REPUBLICII MOLDOVA



CERTIFICAT DE PARTICIPARE

SE CERTIFICĂ FAPTUL CĂ

Domnul/Doaamna

INGA MIRON

a participat la

**Congresul al VIII-lea al specialiștilor din domeniul sănătății
publice și managementului sanitar „O SINGURĂ SĂNĂTATE”**

Congresul este acreditat cu 20 credite de educație medicală continuă
(Ordinul Ministerului Sănătății, Muncii și Protecției Sociale nr. 1184 din 22 octombrie 2019)

Chișinău, 24-25 octombrie 2019

Alexandru Voloc,

Secretar de Stat, Ministerul Sănătății, Muncii și Protecției Sociale

Seria: MMX

Codul: XIX

Numărul: 13287



MINISTERUL SĂNĂTĂȚII, MUNCII ȘI PROTECȚIEI SOCIALE AL REPUBLICII MOLDOVA

CERTIFICAT DE PARTICIPARE



Se certifică faptul, că

Domnul/Doamna

Olivia Inga

a participat la

CONFERINȚA NAȚIONALĂ CU PARTICIPARE INTERNAȚIONALĂ "UN MEDIU SIGUR-SĂNĂTATE PROTEJATĂ"

Evenimentul este creditat cu 12 credite de educație medicală continuă, Dispoziția MSMPS
nr. 509-d din 28.10.2020



12-13 noiembrie 2020
Chișinău, Republica Moldova

S. Stănescu

Director interimar ANSP
Vasile GUȘTIUC

Seria : **MMPI**

C. Răuș

Secretar de stat
Constantin RÎMIȘ

Codul: **XX**

H. Bărb

Președintele SIRM
Ion BAHNAREL

Numărul: **012**



МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОТДЕЛЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ НАУК
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

**«КОМПЛЕКСНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ И ОБРАЗА ЖИЗНИ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ:
ДИАГНОСТИКА, КОРРЕКЦИЯ, ПРОФИЛАКТИКА»**

МАТЕРИАЛЫ ПЛЕНУМА

Научного совета

Российской Федерации

по экологии человека и гигиене окружающей среды

11 – 12 декабря 2014 г.

Под редакцией академика РАН Ю.А. Рахманина

Москва

2014

К.Б. Фридман, Т.В. Крюкова, Х.К. Магомедов, В.Л. Романцова ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД КАНАЛИЗАЦИИ МЕТОДОМ ГЕОТУБИРОВАНИЯ.....	412
Г. Фриштуляк, В. Берник, А. Чёрня, И. Митрон, В. Лысенко, А. Календарь ОЦЕНКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ПРИБРЕЖНОГО НАСЕЛЕНИЯ РЕКИ ПРУТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ИЗ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	414
Г. Фриштуляк, М. Лупу, Г. Гылкэ, К. Марандел, В. Думбравяну ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ.....	417
О.А. Фролова, М.В. Карпова РАНЖИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ РАЗВИТИЕ АЛИМЕНТАРНО-ЗАВИСИМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.....	420
М.Б. Хаджиева, С.В. Камоева, А.В. Иванова, С.К. Абишев, Л.Е. Сальникова ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КЛИНИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ ГЕНА FBN5 В ДЕТЕРМИНАЦИИ ПОВЫШЕННОГО РИСКА РАЗВИТИЯ ПРОЛАПСА ТАЗОВЫХ ОРГАНОВ.....	422
Ф.Ш. Хамидов ВОЗДЕЙСТВИЕ НА КОЖУ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ВИБРАЦИИ И ШУМА В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА.....	424
Н.В. Харлашова, П.А. Чеботарев ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ УСЛОВИЙ ТРУДА НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ.....	426
Т.В. Харченко, Л.Г. Аржавкина, Д.А. Снячкин, А.В. Язенок АНАЛИЗ ХРОМОСОМНЫХ АБЕРРАЦИЙ У РАБОТНИКОВ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, ОТОБРАННЫХ НА СТАЦИОНАРНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ.....	428
А.П. Хаусгов, М.М. Редина ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГЕНЕЗИСА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИМИ АРОМАТИЧЕСКИМИ УГЛЕВОДОРОДАМИ.....	430
Н.И. Хорсева, Ю.Г. Григорьев ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ КАК ФАКТОР УГРОЗЫ ЗДОРОВЬЮ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ.....	433
Л.В. Хрипач ТЕОРИЯ «ТРОЯНСКОГО КОНЯ» В МЕХАНИЗМАХ ПОВРЕЖДАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ НАНОЧАСТИЦ.....	435
Л.В. Хрипач, М.Ю. Болотская, Е.И. Котышева КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ И СОПУТСТВУЮЩИХ ФАКТОРОВ В ГИГИЕНИЧЕС- КОМ ОБСЛЕДОВАНИИ ВЫБОРКИ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ МАГНИТОГОРСКА.....	437
Л.В. Хрипач, Ю.А. Рахманин, Р.И. Михайлова, З.И. Коганова, Т.Д. Князева, А.В. Алексеева, О.Н. Савостикова, И.Н. Рыжова, Т.Л. Ревазова, Е.В. Круглова БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОРГАНИЗМА ПРИ ВВЕДЕНИИ	

кращаються в 40 раз, кобальта - в 3 раз, міді - в 4 раз, свинця - в 7 раз, нікеля - в 25 раз, цинку - в 50 раз.

В меншій ступені ефект нейтралізації виражен в отношении валових форм, тобто в середньому, складає 50%. Практично не змінюється вміст калію, в меншій ступені - вміст кобальта (в 2,25 раз).

Висновки:

1. Технологія геотубування забезпечує значительний ефект детоксикації осадків, стійкий по часу в отношении подвижних форм екотоксикантів.
2. Отримуваний в ході геотубування продукт з-за невідповідності гігієнічним нормативам валового вмісту солей важких металів значально обмежений в обсягах використання в земельному будівництві та благоустрої житлових місць.
3. Для розширення областей використання отриманого методом геотубування продукту рекомендується розробити спеціально застосовано до цього гігієнічний регламент (методичні вказівки Роспотребнадзора), що визначає умови використання, методи контролю, як це практикується з осадами каналізаційних споруджень в отношении їх використання в якості добрив.
4. При гігієнічній регламентації умов використання продукту геотубування областю його застосування можуть стати об'єкти дорожнього будівництва, зони благоустрою міської квартальної забудови, вертикальна планування території та ін., що дає визначений економічний ефект.

Література

1. Аветисян П.К., Адам Ф.Г. Водопостачання та санітарна техніка. 1992; 3: 34-37.
2. Афанасьєв Р.А., Мерзляк Г.Е. Водопостачання та санітарна техніка. 2003; 7: 52-54.
3. Васильєв Б.В. Водопостачання та санітарна техніка. 2006; 9: 11-12.
4. Волков В.С., Боса В.Н. Гігієна та санітарія. 1998; 4: 52-57.
5. Достаєва М.Д. Життя та безпека. 1999; 3-4: 458-465.
6. Дройд Г.Я., Зотов Н.И., Мисляк В.Н. Екологія та промисловість. 2001; Т.1: 34.
7. Зюкова И.В. Екологія та промисловість Росії. 2001; грудень: 29-30.
8. Кармазінов Ф.В., Пробирський М.Д. Водопостачання та санітарна техніка. 2001; 8: 22-23.
9. Кармазінов Ф.В., Пробирський Б.В. Водопостачання та санітарна техніка. 2002; 12: 19-20.

ОЦЕНКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ПРИБРЕЖНОГО НАСЕЛЕНИЯ РЕКИ ПРУТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ИЗ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Гр. Фрипуляк¹, В. Берник², А. Черняк¹, И. Мирон², В. Лысенко³, А. Календарь³

¹ „Государственный университет медицины и фармации „Николае Тестемияну“.

² „Национальный центр общественного здоровья“, ³ „Центр общественного здоровья Кауцеского района“, Кишинёв, Молдова

В статье представлены результаты оценки заболеваемости 476 человек в возрасте старше 20 лет, использующие в питьевых целях воду различных источников. Изучена структура заболеваемости и распространенность каждого класса заболеваний в зависимости от источника воды, возраста и пола. Было установлено, что болезни органов пищеварения занимают первое место.

По данным ВОЗ около 80% болезней человека связано с употреблением для питьевых нужд некачественной воды [2,3,5]. Быстрый рост населения планеты, в сочетании с возрастающими объемами водопотребления для бытовых и промышленных нужд и интенсивным сельскохозяйственным хозяйством, приводит к глобальному водному кризису, который проявляется в нехватке пресной воды и в её усиливающемся загрязнении [1,2,4,5].

Материалы и методы. В проведенном исследовании был использован для анализа ретроспективный метод. Были изучены медицинские карточки 476 человек в возрасте старше 20 лет: 155 из них пьют воду из колодезев, 151 из водопровода, питающегося из р. Прут, и 170 из

артезианских скважин. Люди данного исследования проживают в бассейне р. Прут - второй по значимости источник водоснабжения в Республики Молдова.

Результаты и их обсуждение. Было установлено, что общая заболеваемость исследованных лиц является более низкой при использовании воды из водопровода питающегося из р. Прут, составляя в среднем 330,5 случая заболеваний на 1000 человек в год, а самые большие - в случае использования воды из скважин (428,8 случаев на 1000 человек). При потреблении воды из колодцев общая заболеваемость составила 398,1 случаев на 1000 человек.

В структуре заболеваемости, по данным медицинских карт (рис.1), на первом месте находятся болезни органов пищеварения (22,53%). За ними следуют болезни органов дыхания, системы кровообращения и костно-суставной системы (соответственно 17,55; 14,79 и 10,79%).

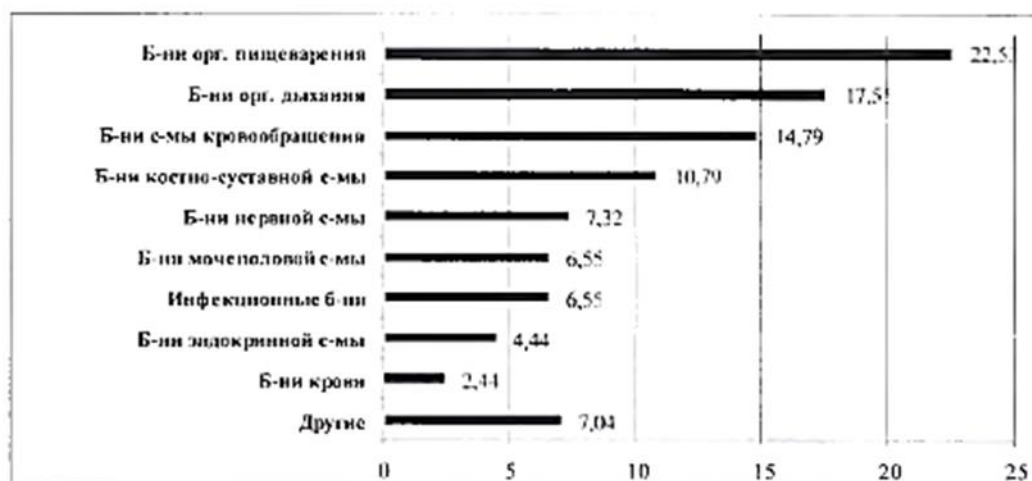


Рис.1. Структура заболеваемости лиц включенных в исследование (%)

Довольно часто встречаются болезни нервной системы (7,32%), мочеполовой системы и инфекционных заболеваний (по 6,55%).

Из болезней органов пищеварения при использовании воды из артезианских скважин доминируют гастриты и дуодениты, холециститы и панкреатиты составив соответственно 29,4; 28,8 и 20,6 случаев на 1000 человек (рис.2).

При использовании воды из колодцев холециститы и панкреатиты регистрируется чаще, чем при потреблении воды из скважин и водопровода. В случае использования воды из водопровода р. Прут доминируют холециститы составляя 17,2 случаев на 1000 человек, панкреатиты - 11,9, гастриты и дуодениты - 8 случаев на 1000 человек.

Для людей, которые пьют воду из скважин, характерно увеличение заболеваемости болезнями органов пищеварения с возрастом. У тех, кто потребляют воду из колодцев, заболеваемость выше в возрасте 40-60 лет и ниже в 20-40 лет. Для людей, которые используют воду из водопровода р. Прут, заболеваемость выше в возрасте старше 60 лет и ниже в 40-60 лет.

В зависимости от пола, наблюдалось увеличение частоты этих заболеваний с возрастом среди женщин, которые пьют воду из водопровода р. Прут, и обоих полов, которые потребляют воду из скважин. Самый высокий уровень заболеваний (211,1 случая на 1000 человек) органов пищеварения наблюдается у мужчин старше 60 лет, которые используют воду из скважин, а наименьший у мужчин 40-60 лет, которые пьют воду из колодцев.

Параллельно с изучением заболеваемости нами исследовалась лабораторными методами качество питьевой воды (табл.).

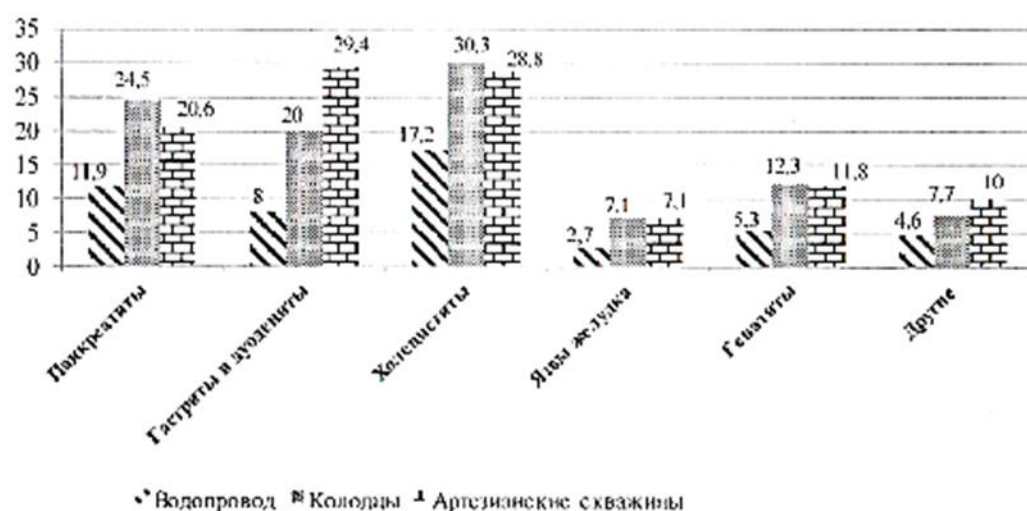


Рис. 2. Средняя заболеваемость населения по некоторым нозологическим формам заболеваний органов пищеварения, случаев на 1000 человек

Таблица
Средняя концентрация некоторых показателей минерализации питьевой воды из источников бассейна р. Прут (мг/дм³)

	Водопровод р. Прут	Скважины	Колодцы
Сухой остаток (мг/дм ³)	465,85 ± 15,2	1487,5 ± 19,2	1426,4 ± 4,35
Хлориды (мг/дм ³)	74,5 ± 2,8	63,2 ± 2,8	114,15 ± 8,2
Сульфаты (мг/дм ³)	235 ± 11,2	754,3 ± 20,7	378,4 ± 31,0
Углеводород (мг/дм ³)	203,25 ± 9,2	507,9 ± 16,0	580,3 ± 34,2
Na+K (мг/дм ³)	111 ± 13,1	221,1 ± 31,6	298,6 ± 27,4

В сетях водоснабжения из р. Прут вода характеризуется умеренной минерализацией (общая минерализация составляет 0,68 г/дм³, сухой остаток - 465,8 мг/дм³), средней жесткостью (16,4°G). Процент проб несоответствующих нормативным требованиям по санитарно-гигиеническим и микробиологическим показателям в течение года незначительный. Были установлены некоторые, сезонные и территориальные вариации показателей качества воды, которые были в пределах допустимых норм.

Качество воды из скважин и шахтных колодцев, прилегающие к р. Прут, характеризуется средней и высокой минерализацией (общая минерализация 1,6-2,1 г/дм³, сухой остаток - 1487,5-1426,4 мг/дм³), обусловленной высоким содержанием сульфатов, хлоридов, углеводов. Вода в данных источниках является жесткой и очень жесткой (22,6-67,3°G).

В воде шахтных колодцев выявлены высокие концентрации нитратов, которые в 1,5-2,0 раза превышают предельно допустимые нормы. Процент проб воды, несоответствующий нормативным требованиям, по санитарно-гигиеническим показателям из скважин варьирует в пределах 20,5-55,2%, из шахтных колодцев - в пределах 82,5-93,1%.

Статистические расчеты выявили прямую высокую и среднюю корреляционную связь между качеством питьевой воды и некоторыми заболеваниями.

Выводы

1. Общая заболеваемость составляет самые низкие значения в случае использования воды из водопровода р. Прут, а самые большие - в случае использования воды из артезианских скважин.

2. Болезни органов пищеварения преобладают в структуре заболеваемости, наиболее высокие значения, регистрируясь при потреблении воды из скважин и колодцев.

3. Вода более минерализована в скважинах и колодцах по сравнению с водой из водопровода р. Прут.

Литература

1. Fripuleac G., Şalaru I., Bernic V. Estimarea impactului calităţii apei potabile asupra stării de sănătate a copiilor. Chişinău; 2013: 163-174.
2. Şalaru I. Apa şi sănătatea populaţiei din Republica Moldova. Chişinău; 2004: 10-17.
3. Сулькина Ф. Системные связи качества питьевой воды и здоровья населения на примере Республики Мордовия. М.; 2005: 157.
4. Скударнов С., Куркатов С. Непаразитарная заболеваемость населения и риски для здоровья в связи с качеством питьевой воды. 2011: 30-32.
5. World Health Organization. UN-Water Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water. (GLAAS) 2012 report: 112.

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

Г. Фриптуляк¹, М. Луну², Г. Гылкэ³, К. Марандел⁴, В. Думбравяну⁵

¹«Государственный университет медицины и фармации «Н. Тестемицану», ²«Национальный центр общественного здоровья», ³«Государственная гидрометеорологическая служба», Кишинёв; ⁴«Муниципальный центр общественного здоровья», ⁵Публичное медико-санитарное учреждение «Центр семейных врачей г. Бельцы», Молдова

Представлены результаты исследований степени загрязнения атмосферного воздуха в г.г. Кишинёве и Бельцы за период 2005-2012 г.г., общей заболеваемости. Установлено, что уровень загрязнения атмосферного воздуха коррелирует с увеличением некоторых позологических форм.

Введение. Загрязнение атмосферного воздуха, в городах влияющее обычно на городское население, или проживающее в пригородах, вызывает много проблем в состоянии здоровья, от приступов астмы до медленной дегенерации легких, от рака до дисфункции мозга [1;2].

В настоящее время в число загрязнителей, вызывающих наибольшую обеспокоенность общественного здравоохранения, входят взвешенные частицы, окись углерода, озон, двуокись азота и двуокись серы, формальдегид, углеводороды [4]. Важно отметить, что степень агрессии качества воздуха занимает второе место среди ведущих факторов риска неинфекционных болезней - 25,47% [3;5].

Задача и методика исследования. Были использованы гигиенические, санитарно-химические, эпидемиологические и статистические методы исследования. Определён уровень загрязнения атмосферы твердыми частицами, окисью углерода, озоном, двуокисью азота и двуокисью серы, формальдегида со стационарных пунктов сети мониторинга в г. Кишинёве и г. Бельцы.

В группе показателей здоровья изучали общую заболеваемость населения и структуру заболеваний. Предметом исследования было население г.г. Кишинёва и Бельцы, качество атмосферного воздуха (данные Государственной Гидрометеорологической Службы).

Результаты и обсуждение. Изучая динамику заболеваемости населения за 2005-2012 г.г. в городах в сравнении со средним показателем по республике (рис.1), было установлено что, общая заболеваемость имеет тенденцию роста, в Кишинёве от 4802,1 до 5250,5%, в Бельцах от 3313,3 до 4378,1% (по Республике Молдова понижение от 3667,4 до 3309,8%).

MINISTERUL SĂNĂTĂȚII AL REPUBLICII MOLDOVA

IP UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE „NICOLAE TESTEMIȚANU”

SOCIETATEA ȘTIINȚIFICĂ A IGIENIȘTILOR DIN REPUBLICA MOLDOVA

CENTRUL NAȚIONAL DE SĂNĂTATE PUBLICĂ

Conferința științifico-practică Națională cu participare Internațională

„PROBLEME ACTUALE ALE PREVENIRII ȘI CONTROLULUI BOLILOR NETRANSMISIBILE”

Chișinău, 18-20 iunie 2015

INVITAȚIE - PROGRAM



CNSP
Centrul Național
de Sănătate Publică



ORGANIZATORI:

Societatea Igieniștilor
din Republica Moldova



Universitatea de Stat de Medicină
și Farmacie „Nicolae Testemițanu”
Republica Moldova

Chișinău, 2015

Sâmbătă, 20 iunie 2015

9 ⁰⁰ – 11 ⁰⁰	SESIUNEA ”Fortificarea capacităților serviciului de supraveghere de stat a sănătății publice în controlul bolilor netransmisibile” <i>Moderatori: M. Pîsla, I Șalaru, Brîndușa Constantin</i>
9 ⁰⁰ – 9 ¹⁰	Argumentarea politicilor de prevenire și controlul bolilor netransmisibile <i>Ion ȘALARU, Nelea TABUNCIC</i> CNSP
9 ¹⁰ – 9 ²⁰	Riscul dezvoltării modificărilor indicilor fiziologici și stărilor premorbide la elevii ce utilizează computerul <i>Cătălina CROITORU, Gheorghe OSTROFET</i> IP USMF „Nicolae Testemițanu”
9 ²⁰ – 9 ³⁰	Bioelementele din sursele decentralizate de apă potabilă <i>Elena CIOBANU, Gheorghe OSTROFET</i> IP USMF „Nicolae Testemițanu”
9 ³⁰ – 9 ⁴⁰	Produsele biodistructive ale companiei Schlucke&Mayr <i>Olga SULAC</i> Compania AXON
9 ⁴⁰ – 9 ⁵⁰	Asistență medicală primară și promovarea sănătății <i>Valentin ARAPU, Tudor BÎTCĂ,</i> CSP, Bălți
9 ⁵⁰ – 10 ⁰⁰	Prevenirea maladiilor netransmisibile în planurile de acțiuni ale OMS pentru Europa în domeniul alimentelor și nutriției <i>Alexei CHIRLIȚI</i> IP USMF „Nicolae Testemițanu”
10 ⁰⁰ – 10 ¹⁰	Evaluarea calității informației privind morbiditatea profesională cauzată de afecțiunii netransmisibile <i>Vladimir BEBÎH, Alina FERDOHLEB, Vadim RAȚA</i> CNSP
10 ¹⁰ – 10 ²⁰	Estimarea stării de sănătate a populației din or. Cahul în relație cu calitatea apei potabile <i>Inga MIRON, Alexandru CALENDARI, Vladimir LĂSENCU</i> CNSP Centru de Sănătate Publică Cahul
10 ²⁰ – 10 ³⁰	Problema gestionării și utilizării pesticidelor și impactul asupra stării de sănătate <i>Mariana ZAVTONI</i> Centrul Național de Sănătate Publică

Volume 61 | Supplement 8 | 2015

ACTA MEDICA MARISIENSIS

OFFICIAL PUBLICATION OF THE
UNIVERSITY OF MEDICINE AND PHARMACY OF TÂRGU MUREȘ



Days of the University of Medicine and
Pharmacy of Târgu Mureș
7-11 December 2015

Scientific Session of University Educational Staff

11 December 2015

BOOK OF ABSTRACTS

ISSN-L 2068-3324
ISSN 2068-3324



www.ammjournal.ro

INDEX OF AUTHORS

Kovacs-Ivacson Andrea-Csinszka 80
Kristaly Franciska 23

L

Laszlo M 12
Laszlo MI 11, 12, 58
Lazar Ana Petra 5
Lazar Luminita 5, 6, 8
Loghin Andrada 44, 45
Lorinczi Lilla 5
Lucca Ilaria 71

M

Macarie I 14
Macarie Melania 81
Maier A 69, 70
Maier Ioana 69
Maier Ioana Maria 43
Maier Smaranda 79, 82
Man A 29, 52
Man Lidia 51
Marcu C 66
Mare Anca Delia 29, 52
Marginean C 11, 12, 19, 57, 65
Marginean L 61
Marginean Maria Oana 47, 65
Marginean Oana 24, 47, 50
Marginean Oana Cristina 51
Margulis V 71
Marian Raluca 30
Martha Orsolya 69, 70, 71, 85
Marton Sarolta 23
Mate-Istvan Ildiko 34
Mathe Henrietta 21
Mathieu R 69, 71
Melit Lorena 47
Mesaros Cornelia 82
Mezei T 5
Micheu C 24
Mihaicuta S 15, 16
Mircia Eleonora 52
Miron Inga 20
Modroiu Adriana 73
Moldovan B 65
Moldovan Elena 30
Moldovan Geanina 12, 19, 58
Moldovan H 11
Moldovan I 58
Molnar VC 65
Molnar Varlam Cristina 5, 7, 8
Monea Adriana 9, 80
Monea Monica 76, 77
Morariu SH 11
Moreh Zsuzsanna 49, 50, 85
Motataianu Anca 46, 79, 82
Moussa CA 5
Movileanu Ionela 4

Mucenic Simona 9
Muhlfay G 10, 34
Muntean Daniela-Lucia 54, 55, 86
Muntean Iolanda 65
Murar Alexandra 25
Muresan A 25, 67
Muresan M 64, 66

N

Nadasan I 15
Nadasan V 16, 17, 18
Nagy EE 1
Nagy O 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42
Nagy O. 40
Neagoe R 44, 64, 66
Neagos Adriana 10
Nechifor-Boila A 70, 85
Nechifor-Boila Adela 44, 45
Nemes L 56
Nemes-Nagy Eniko 1, 11, 13, 55, 58, 68, 84
Noszal B 54
Nyaradi Annamaria 1

O

Oltean G 14, 80
Oltean Ioana 14
Onisor Danusia 26, 81
Ormenisan Alina 5, 7, 8, 9, 84
Orzan M 2
Osz Bianca Eugenia 55

P

Pacurar Cristina 8
Pal F 36
Papp Zsuzsanna 48, 49, 85
Parvu Mirela 25
Pasca Maria Dorina 63
Petrovan Cecilia 5
Petrut M 64
Petrut Madalina 26, 81
Pitea Ana Maria 50, 51
Pitea R 50
Podeanu Daniela 60
Pop M 6, 76, 77, 79
Pop Raluca 79
Pop Silvia 6
Pop T.S. 40
Pop TS 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42
Popa C 56, 83
Popa D 25, 67, 83
Popoviciu H 83
Porav-Hodade D 44
Povar-Ceban Tatiana 32
Preg Z 11, 12, 13
Puscas N 76

questionnaire composed of 109 questions during 2013, applied to young mothers in gynecology clinics from Tirgu Mures city. **Results:** Of the 1278 women surveyed, 29.8% smoked regularly before pregnancy; and from those, during pregnancy, 43.3% continued to smoke during pregnancy, 50% consumed coffee daily more than 3 cups, 5% were using alcohol and only 15% were engaged in various types of sports and exercises. Among foods consumed daily, only 32% of all group were represented by milk, meat 7%, 14% sausages, sweets 26% and 20% fruits. Information from family doctor about lifestyle were absent in 36.3% of women. **Conclusions:** A large percentage of women were smoking during pregnancy. Among others risk behavior stood also high coffee consumption, physical inactivity and deficiencies in daily intake of nutrients. It requires effective community intervention in order to contribute to the health education of pregnant women. **Research funding:** Research reported in this publication was supported by the Fogarty International Center and the National Cancer Institute of the National Institutes of Health under Award Number R01 TW009280-01.

Keywords: smoking cessation, pregnancy, intervention, risk factors, behavior

BANNING THE USE OF ASBESTOS-CEMENT SHEETS, A NEW ISSUE OF PUBLIC HEALTH

Tafuni O¹

¹Department of Hygiene, State University of Medicine and Pharmacy "Nicolae Testemitanu"

Background: Introduction According WHO data, more than 107,000 people die every year from diseases associated with asbestos: lung cancer, mesothelioma and asbestosis. As a result of the studies, many countries have withdrawn from use materials containing asbestos. **Objectives** 1. Analysis of data on morbidity caused by products containing asbestos, as premises for banning their use. 2. Evaluation of the situation on the use of asbestos cement materials from households in rural areas and the effects on users. **Material and methods: Materials and Methods** In this work were used different publications, including WHO, EPA, EEC etc. However data from the NBS, NCPH and survey results of 310 people who live 5 years and more in houses that are covered with asbestos cement sheets. **Results: Results** The health effects on people using asbestos cement materials (chrysotile) in household are confirmed insufficient (Varivoncic-2012); (WHO, 2014). At 70% to 100% of houses in rural areas are covered with asbestos-cement sheets, their age accounted for more than 20 years in 57.1% of cases. From 310 people surveyed, only 40 (12.9%) had heard about the diseases caused by asbestos roof sheets. From the 40 individuals 39 (97.5%) were thought even once that can become ill, 15 (37.5%) of that people are thinking about exchanging of roof material. Of them 12 people or 80% will not make the next 5 years due to lack of finances. **Conclusions: Conclusions:** 1. The developing countries can meet socio-economic impediments to the disposal of asbestos use. 2. Information flow steered through mass-media about health effects of asbestos-containing materials in combination with financial shortfalls can create new public health problems such as asbesto-phobia.

Keywords: asbestos, shelter, health, asbesto-phobia

ESTIMATING THE RISK OF ILL HEALTH IN MOLDOVA CONDITIONING OF DRINKING WATER QUALITY

Miron Inga¹, Friptuleac G¹

¹Department of Hygiene, USMF

Background: Drinking water sources with varying degrees of non-compliance with the rules may be at risk for health caused by hydric disease. **Material and methods:** The aqueduct water quality supplied from r. Prut from wells and fountains served as a subject of study, was evaluated and analyzed by 11 sanitary-chemical indices, also statistical data on population morbidity. **Results:** Was quantified the existence of high direct correlation between the incidence of genitourinary system diseases, blood diseases and total water mineralization degree (ie, $r = 0,72$ and $0,71$), nitrate concentration (corresponding $r = 0,68$ and $0,79$). High direct interrelation were found between digestive and concentration of nitrates, chlorides, sulfates (ie $r = 0,94$, $0,60$ and $0,55$). In case of circulatory diseases, water from wells with high mineralization acted as a protective factor ($r = -0,61$). The relative risk (RR) of disease in case of water wells using estimated that on the first place is the genitourinary system diseases (RR = 2,18), on the second - osteo-articular system diseases (RR = 2,18), on the third - digestive (RR = 1,13). The population who uses water from wells biggest risk is associated with genitourinary diseases (RR = 2.18), followed by blood diseases (RR = 1.9), digestive (RR = 1.9) and osteo-articular (RR = 1.5). **Conclusions:** Both, excess and deficiency of some chemicals can have an adverse effect on health.



UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
„NICOLAE TESTEMIȚANU” DIN REPUBLICA MOLDOVA

PROGRAM-INVITAȚIE

Zilele Universității de Stat de Medicină
și Farmacie *Nicolae Testemițanu*

15-18 octombrie 2019



Chișinău

Subsecția 2. Aspecte igienice ale sănătății publice
Catedrele de igienă; igienă generală

*Aula nr. 405, Blocul didactic nr. 6
(str. Nicolae Testemițanu, nr. 26/2)
17 octombrie, ora 8:30*

Președinte: *Gr. Friptuleac, dr. hab. șt. med., profesor universitar*

Coordonatori: *N. Opopol, membru corespondent al AȘM, dr. hab. șt. med., profesor universitar*
I. Bahnarel, dr. hab. șt. med., profesor universitar
Gh. Ostrafeș, dr. hab. șt. med., profesor universitar
S. Cebanu, dr. șt. med., conferențiar universitar

Secretari: *V. Rubanovici, dr. șt. med., asistent universitar*
A. Badrajan, studentă, anul V, Facultatea de Medicină nr. 1

Cadre științifico-didactice

Comunicări:

1. **Miron Inga.** Caracteristica igienică a variațiilor sezoniere a calității apei din râul Prut
2. **Chepte Dumitru.** Starea de sănătate a cadrelor didactice
3. **Cociu Svetlana.** Particularitățile traumatismului rutier în mun. Chișinău
4. **Croitoru Cătălina.** Studiul pilot de testare a chestionarului pentru cercetarea cunoștințelor, abilităților și practicilor medicilor de familie despre încălzirea globală
5. **Tihon Aliona.** Obezitatea – problemă prioritară pentru sănătatea publică

Poster:

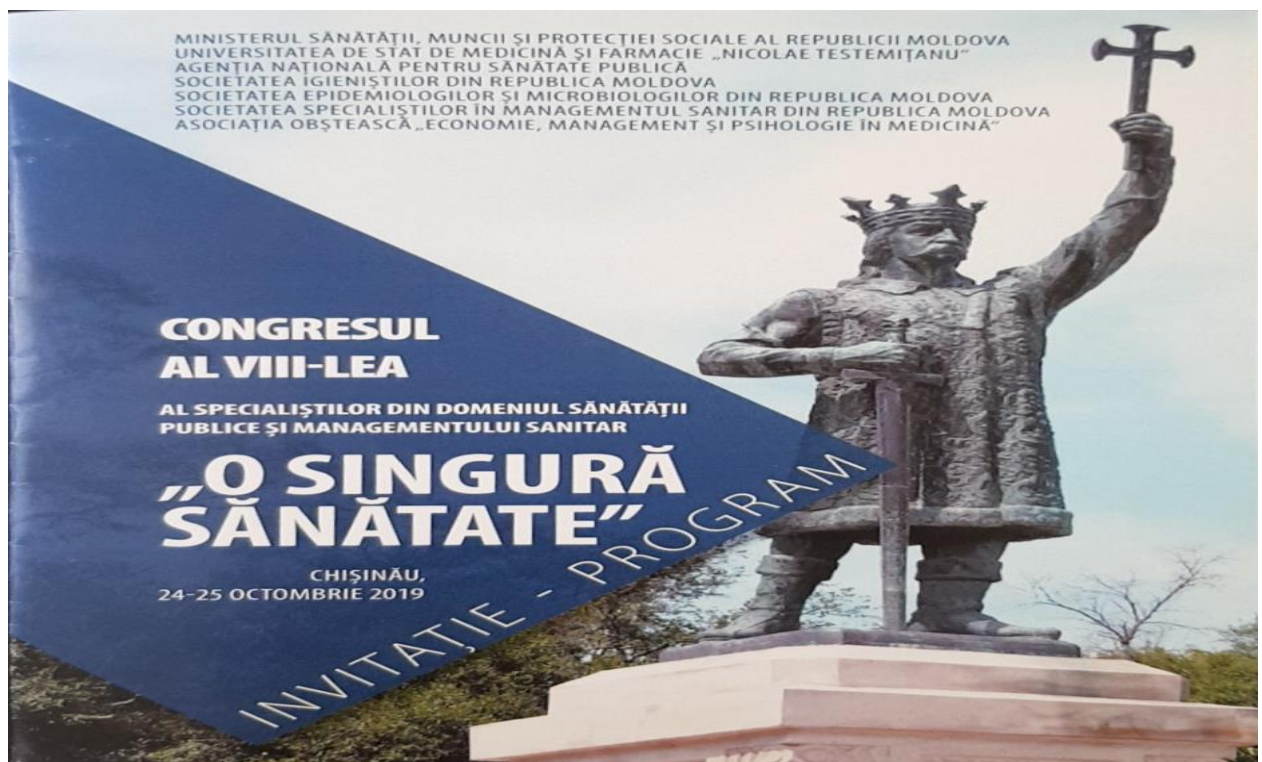
1. **Cazacu-Stratu Angela.** Assessment of food products in kindergartens

Studenți, rezidenți

Comunicări:

1. **Racu Maria-Victoria.** Tendințe actuale în nutriție (cond. șt. – Serghei Cebanu, dr. șt. med., conf. univ., Cat. de igienă)
2. **Garabadgi Cătălina.** Adaptarea studenților medicinisti la procesul academic (cond. șt. – Angela Cazacu-Stratu, dr. șt. med., conf. univ., Cat. de igienă)

19



16:00 – 17:30 **SESIUNI PARALELE: IGIENA II:**
„Noi rezultate în cercetările igienice”

Moderatori: *Grigore Friptuleac, Iurie Pînzaru, Adriana Albu*

1. Aprecierea subiectivă a stării de sănătate a sportivilor juniori care practică jocurile sportive - **Serghei Ceban** (*Republica Moldova*)
2. Particularitățile factorilor de risc profesionali din mediul ocupațional de la întreprinderile de procesare a cărnii - **Iurie Pînzaru** (*Republica Moldova*)
3. Unele aspecte ale sănătății elevilor din instituțiile de învățământ preuniversitar și factorii ce o determină - **Vasile Guștiuc** (*Republica Moldova*)
4. Evaluarea radioactivității naturale a materialelor de construcții, determinate prin gamma-spectrometrie - **Vasile Bălănel, Liuba Corețchi, Anatolie Rotari** (*Republica Moldova*)
5. Caracteristica și consecințele intoxicațiilor acute de etiologie chimică la copii în Republica Moldova - **Tatiana Manceva, Oleg Lozan, Rodica Gramma, Iurie Pînzaru** (*Republica Moldova*)
6. Starea de sănătate a elevilor din familiile temporar dezintegrate, conform adresabilității la punctul medical - **Virgil Manole** (*Republica Moldova*)
7. Inofensivitatea alimentelor de origine animală după indicatorii sanitaro-microbiologici în mun. Chișinău - **Alexei Chirlici, Vladislav Rubanovici, Natalia Iularji, Natalia Vasina, Aurelia Dondiuc-Birnovan, Constantin Grecu** (*Republica Moldova*)
8. Evaluarea timpului alocat activității fizice și obiceiurilor alimentare ale unui lot de adolescenți de la un colegiu tehnic - **Adriana Albu, Cătălin Ghica Dragoș, Iolanda Foia** (*România*)
9. Evaluarea inter-relațiilor dintre calitatea aerului atmosferic și indicatorii de sănătate ai populației urbane - **Grigore Friptuleac, Marina Lupu** (*Republica Moldova*)
10. Caracteristica igienică a variațiilor sezoniere ale calității apei din râul Prut - **Inga Miron** (*Republica Moldova*)
11. Siguranța cofetăriei cu cremă în mun. Chișinău - **Alexei Chirlici, Vladislav Rubanovici, Olga Cernenco, Constantin Grecu, Svetlana Vetiu, Natalia Iularji** (*Republica Moldova*)

17:30 – 18:30 *Discuții*

- 9 -

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ»

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ
«ЗДОРОВЬЕ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА»**

14–15 ноября 2019 года, г. Минск

Минск
РИВШ
2019

<i>Зиятдинова М. М., Кутлина Т. Г., Мухаммадиева Г. Ф., Валова Я. В., Каримов Д. О., Смолянкин Д. А.</i> АНАЛИЗ ЭКСПРЕССИИ ГЕНА МТЗ ПРИ ИНДУЦИРОВАННОМ ОКИСЛИТЕЛЬНОМ СТРЕССЕ У КРЫС	315
<i>Плюшина Н. А., Егорова О. В., Аверьянова Н. С., Масальцев Г. В., Дмитричева О. О., Прокофьев Е. А., Кара Л. А., Макарова М. А.</i> ИНСЕКТИЦИДЫ КЛАССА НЕОНИКОТИНОИДОВ. ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	316
<i>Федорова Н. Е., Ракитский В. Н.</i> АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРИНЦИПОВ GLP ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ ПЕСТИЦИДОВ.....	317
<i>Хрипач Л. В., Князева Т. Д., Железняк Е. В., Коганова З. П., Пинигин М. А., Федотова Л. А., Бударина О. В., Сабирова З. Ф., Шипулина З. В.</i> СОДЕРЖАНИЕ В КРОВИ КОРТИЗОЛА КАК ПРОГНОСТИЧЕСКИЙ МАРКЕР АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗМА ПРИ ИНТРАТРАХЕАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ КРЫСАМ ЭЛЕКТРОЛИЗНОЙ ПЫЛИ	319
<i>Якупова Т. Г., Зиятдинова М. М., Валова Я. В., Мухаммадиева Г. Ф., Каримов Д. О., Кутлина Е. Г., Хуснутдинова Н. Ю.</i> АНАЛИЗ ЭКСПРЕССИИ ГЕНА GSTP И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ОСТРОМ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ	320
7 РАЗДЕЛ. МОНИТОРИНГ ФАКТОРОВ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА И МЕТОДЫ АНАЛИТИЧЕСКОГО ЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЯ. СТАТЬИ.....	322
<i>Бельшиева Л. Л., Полянских Е. П., Бордак Л. В., Авсянкина И. О., Тимофеева О. Н., Плешак Е. М., Маркова К. В., Еркович Т. В., Башун Т. В.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЧАЙНЫХ НАПИТКОВ.....	322
<i>Буневич Н. В., Позднякова А. П., Гуринович Т. А., Шагун Е. В.</i> ФОНОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МЫШЬЯКА И РТУТИ В ПОЧВАХ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ В ЗОНЕ НАБЛЮДЕНИЯ БЕЛОРУССКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ДО НАЧАЛА ЕЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	325
<i>Голуб А. А.</i> К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕРБИЦИДА МЦПА (2М-4Х) В ЗЕЛЕННОЙ МАССЕ ХЛЕБНЫХ ЗЛАКОВ МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ.....	328
<i>Дребенкова И. В., Черник Д. В., Жукова Т. В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА БИОСУБСТРАТОВ ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННЫМИ ДЕФОРМАЦИЯМИ ПОЗВОНОЧНИКА СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ.....	330
<i>Егорченкова О. Е., Гречина М. С., Федорова Н. Е.</i> МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ КОНТАМИНАЦИИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ПЕСТИЦИДАМИ.....	333
<i>Зайцев В. А., Велентей Ю. Н.</i> КОНТАМИНАЦИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ, ПРЕДСТАВЛЕННОЙ НА РЫНКЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	335
<i>Иващевский Л. С., Саракач О. В., Буневич Н. В.</i> РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕРОУГЛЕРОДА В ПИТЬЕВЫХ И ПРИРОДНЫХ ВОДАХ	337
<i>Крымская Т. П., Ващикова О. Н., Ковинова Т. В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПРОБОПОДГОТОВКИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ АНАЛИЗЕ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫХ ДИБЕНЗО-П-ДИОКСИНОВ И ПОЛИХЛОРИРОВАННЫХ ДИБЕНЗОФУРАНОВ.....	341
<i>Кузовкова А. А., Шевляков В. В., Филонюк В. А., Сычик С. П., Баранов С. А.</i> МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ БЕЛКА СУХИХ ПИЩЕВЫХ ДРОЖЖЕЙ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ.....	343
<i>Ларькина М. В., Горячева Л. В., Фейсханов М. Р.</i> ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ РЕЗИНЫ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	346
<i>Мальшиева А. Г., Рахманин Ю. А.</i> ВОЗМОЖНОСТИ ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	348
<i>Мирон И. И., Фриптуляк Г. Е.</i> ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ АЗОТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКАХ ВОДЫ ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН РЕКИ ПРУТ	352
<i>Плешак Е. М.</i> НОВЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ СОДЕРЖАНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ	354

• определение оптимальных условий применения и разработка алгоритмов аналитических исследований при гигиенической оценке химической безопасности и эффективности новых технологий, приборов и материалов, а также оздоровительных мероприятий.

Эти исследования будут способствовать совершенствованию аналитического мониторинга химической безопасности окружающей среды и направлены на сохранение здоровья населения.

Поступила 11.09.2019.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ АЗОТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКАХ ВОДЫ ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН РЕКИ ПРУТ

¹Мирон И. И., *inga.miron.555@gmail.com*,

²Фриптуляк Г. Е., д.м.н., *gr.friptuleac@gmail.com*;

¹Национальное Агентство Общественного Здоровья, г. Кишинёв, Республика Молдова;

²Государственный университет медицины и фармации им. Николая Тестемицану, г. Кишинёв, Республика Молдова

Вода является фундаментальной необходимостью для жизни людей. Обеспечение населения качественной питьевой водой и в достаточных количествах поднимает вопросы, имеющие стратегическое значение и глобальное измерение. В Молдове источники воды неравномерно распределены по всей территории. Население использует питьевую воду из различных пластов водоносного горизонта, которая имеет особенности химического состава. Неправильная нейтрализация отходов, несоблюдение санитарных правил и мер охраны водоисточников являются основными причинами ухудшения качества воды. Качество воды зависит от нескольких природных, но также антропогенных факторов, которые прямо или косвенно влияют на поверхностные и подземные водоисточники [1]. Важную роль в оценке экологического состояния водных экосистем играют азотные соединения. Концентрации этих веществ в природных водах зависят от нескольких факторов, а именно от географического положения, сезонного периода, гидрологической ситуации, источника загрязнения.

Вода с содержанием нитратов приводит к немедленным острым или поздним эффектам, определяемым умеренными концентрациями, но потребляемыми в течение нескольких лет [2]. Основным биологическим эффектом нитритов является соединение его метильных групп с гемоглобином, вытеснение кислорода, что приводит к образованию метгемоглобина, в результате чего кислород не транспортируется к тканям [3]. Из специальной литературы находим, что после проведения нескольких исследований была обнаружена связь между содержанием нитратов в питьевой воде и случаями самопроизвольных аборт, осложнений беременности, задержки роста плода на внутриутробном уровне и недоношенности [4]. Поэтому для детей и беременных женщин запрещена питьевая вода с концентрацией нитратов более 50 мг/л. Было проведено перекрестное исследование для определения взаимосвязи между повышенными уровнями метгемоглобина в крови у детей и концентрациями нитратов в питьевой воде, и результаты продемонстрировали важность правильного выбора питьевой воды для детей. В Соединенных Штатах было проведено исследование, в котором изучалась связь между повышенным содержанием нитратов в источниках питьевой воды и раком щитовидной железы, гипотиреозом [5].

Цель работы – определение концентрации азотистых соединений в разных источниках снабжения населения питьевой водой.

В качестве объектов исследования в настоящей работе были источники питьевой воды из экосистемы р. Прут (вода из речных водопроводов, вода из артезианских скважин, вода из колодцев). Исследования проводились сезонно по следующим параметрам: аммиак, нитриты, нитраты. Использовался фотоколориметрический метод. Указанный метод использовался в соответствии со следующими нормативными документами: SM SR ISO 7150-1: 2005, SM SR ISO 5664: 2007, SM SR ISO 7890-2: 2006, SM SR ISO 7890-3: 2006. Проверка качества питьевой воды проводилась в соответствии с Санитарными нормами в отношении качества питьевой воды, утвержденными Постановлением Правительства №. 934 от 15 августа 2007 г.

В результате анализа данных, полученных по показателям органического загрязнения водных источников (таблица 1), мы обнаружили, что средние концентрации аммиака в воде из водопровода, питающегося из р. Прут, и воды из колодцев были равными ($0,13 \pm 0,01$ мг/дм³), а в воде из артезианских скважин содержание этого показателя было соответственно в 10 раз выше ($p < 0,001$). Эти азотистые вещества в воде артезианских скважин обычно имеют естественное происхождение. Такая же законность характерна и для содержания нитритов, концентрация которых в воде из скважин ($0,04 \pm 0,01$ мг/дм³) была,

в 13,3 и 5 раз выше соответственно, по сравнению с водой из водопровода, питающегося из р. Прут и водой из колодцев ($p < 0,001$).

Таблица 1. – Средняя концентрация азотных солей в исследуемой воде (мг/дм³)

Наименование показателя	Вода водопровода питающегося из р. Прут	Вода из артезианских скважин	Вода из колодцев
Аммиак, мг/дм ³	$0,13 \pm 0,01$	$1,3 \pm 0,1$	$0,13 \pm 0,01$
Нитриты, мг/дм ³	$0,003 \pm 0,0006$	$0,04 \pm 0,01$	$0,008 \pm 0,002$
Нитраты, мг/дм ³	$4,8 \pm 0,14$	$3,9 \pm 0,6$	$67,09 \pm 3,5$

Содержание нитратов в воде водопровода из реки Прут и в исследуемых скважинах, существенно не отличалось (соответственно $4,8 \pm 0,14$ и $3,9 \pm 0,6$ мг/дм³), в исследуемых колодцах концентрация этого показателя составляла соответственно, в 13,9 и 17,2 раза выше по сравнению с источниками, упомянутыми выше ($p < 0,001$).

Оценка территориальных особенностей воды из исследуемых колодцев показала, что самые высокие концентрации нитратов (рисунок 1) зарегистрированы на севере республики ($76,008 \pm 5,7$ мг/дм³), а самые низкие – на юге ($41,2 \pm 6,7$ мг/дм³). В воде водопровода, питающегося из р. Прут на юге республики, концентрация нитратов была в 1,8 раза выше, чем в водопровode центра республики, питающегося из того же источника ($p < 0,001$).

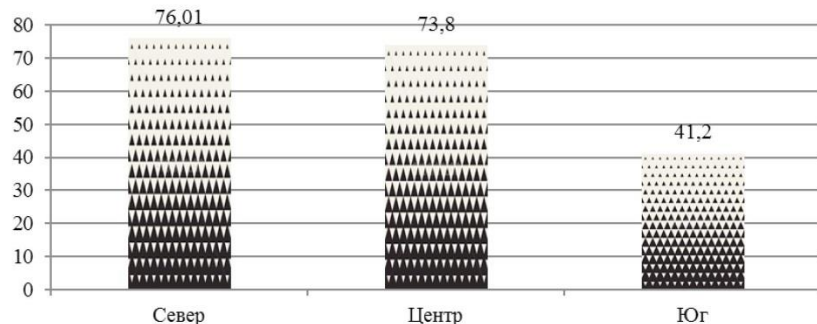


Рисунок 1. – Средняя концентрация нитратов в воде местных источников (колодцы), мг/дм³

В воде из исследуемых водопроводов (питаемых из скважин и из р. Прут) максимальные значения аммиака были зафиксированы в зимнем периоде и составляли соответственно $1,8 \pm 0,05$ и $0,2 \pm 0,04$ мг/дм³. В колодезной воде аммиак достиг максимальной концентрации в летний период ($0,17 \pm 0,02$ мг/дм³).

Сезонные колебания концентрации соединений азота (таблица 2) были характерны только для воды из скважин, где максимумы были зарегистрированы в осенний период ($0,08 \pm 0,03$ мг/дм³), а минимумы в весенне-летний период (соответственно, $0,02 \pm 0,007$ и $0,02 \pm 0,006$ мг/дм³).

Таблица 2. – Средняя сезонная концентрация соединений азота

Наименование показателя	Сезон	Зима	Весна	Лето	Осень
	Источник				
Аммиак, мг/дм ³	Вода из артезианских скважин	$1,8 \pm 0,05$	$1,5 \pm 0,3$	$1,3 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,1$
	Вода водопровода, питающегося из р. Прут	$0,21 \pm 0,04$	$0,05 \pm 0,007$	$0,19 \pm 0,01$	$0,08 \pm 0,007$
	Вода из колодцев	$0,13 \pm 0,01$	$0,1 \pm 0,02$	$0,17 \pm 0,02$	$0,1 \pm 0,01$
Нитриты, мг/дм ³	Вода из артезианских скважин	$0,06 \pm 0,001$	$0,02 \pm 0,007$	$0,02 \pm 0,006$	$0,08 \pm 0,03$
	Вода водопровода, питающегося из р. Прут	$0,003 \pm 0,001$	$0,002 \pm 0,0009$	$0,004 \pm 0,001$	$0,003 \pm 0,0002$
	Вода из колодцев	$0,008 \pm 0,001$	$0,009 \pm 0,002$	$0,006 \pm 0,001$	$0,009 \pm 0,003$
Нитраты, мг/дм ³	Вода из артезианских скважин	$1,9 \pm 0,3$	$3,9 \pm 0,6$	$4,2 \pm 0,73$	$5,01 \pm 1,6$
	Вода водопровода, питающегося из р. Прут	$4,2 \pm 0,4$	$6,3 \pm 0,27$	$5,6 \pm 0,29$	$3,11 \pm 0,16$
	Вода из колодцев	$67,5 \pm 5,7$	$72,6 \pm 11,1$	$60,02 \pm 5,02$	$70,1 \pm 5,14$

Максимальные концентрации нитратов в скважинах были зарегистрированы в течение летне-осеннего периода ($4,2 \pm 0,7$ и $5,01 \pm 1,6$ мг/дм³) в водопроводе, питающегося из р. Прут, весной и летом ($6,3 \pm 0,2$ и $5,6 \pm 0,2$ мг/дм³), в колодезной воде максимальные концентрации нитратов были зарегистрированы весной и осенью ($72,6 \pm 11,1$ и $70,1 \pm 5,14$ мг/дм³).

Качество воды исследуемой группы азотистых соединений из разных источников снабжения населения Республики Молдова питьевой водой соответствует требованиям к качеству питьевой воды, предусмотренным законодательством, за исключением воды из колодцев, которая по содержанию нитратов превышает предельно допустимую концентрацию в 50 мг/дм³.

Список литературы

1. Influența factorilor poluanți asupra calității apei subterane din localitatea Dezmir din județul Cluj / C. Iordăchescu [et al.] // A XI-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională, Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești. – Sebeș, 2011. – P. 497–502.
2. Popescu, M. Dimensiunea actuală a poluării apei cu substanțe azotoase în mediul rural al județului Bacău / M. Popescu, Gr. Friptuleac // Sănătate Publică și Management Sanitar. – 2010. – Vol. 2, № 4. – P. 20.
3. The chronic effect of nitrate on production performance and health status of juvenile turbot (Psetta maxima) / C. G. J. Van Busse // Aquaculture. 2012. – Vol. 326–329. – P. 163–167.
4. Nitrates in drinking water and methemoglobin levels in pregnancy: a longitudinal study / D. M. Manassaram [et al.] // Environmental Health. – 2010. – Vol. 9. – Art. 60. – 12 p.
5. Roman, C. D. Surse de apă subterane în contextul dezvoltării rurale – Studii de caz / C. D. Roman, A. M. Vâlcă, A. E. Gurzău // Sănătate publică și Management Sanitar. – 2013. – Vol. 2, № 3. – 51 p.

Поступила 09.09.2019.

НОВЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ СОДЕРЖАНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Плешак Е. М., epleshak@mail.ru

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены»,
г. Минск, Республика Беларусь

Пищевые красители широко применяются для придания продуктам окраски, утраченной в процессе технологической переработки, улучшения внешнего вида. Используются как натуральные, так и синтетические красители (далее – СК). В настоящее время производители отдают предпочтение СК, так как они отличаются стойкостью, большим разнообразием цветов, низкой стоимостью. При этом СК могут быть канцерогенами, мутагенами и аллергенами [1]. В Республике Беларусь в соответствии с требованиями Технического регламента Таможенного союза 029/2012 в пищевой продукции допускается содержание СК на уровне 50–500 мг/кг. Не допускается использование СК в детском питании, какао-продуктах, чае, кофе, вине и др. [2]. Для контроля содержания СК в пищевой продукции необходимы универсальные и экспрессные методы анализа.

Целью настоящей работы было изучение экстракции СК из водных растворов различными экстрагентами с последующим хроматографическим определением. Оценочными параметрами выступали коэффициент распределения (далее – D) между водной и органической фазами, степень извлечения (далее – R).

В качестве экстрагентов использовали триоктиламин (далее – ТОА) и триоктилметиламмоний хлорид (далее – ТОМАХ), растворенные в хлороформе и толуоле, а также изоамиловый спирт. Высокие экстракционные свойства ТОА и ТОМАХ, малая растворимость в воде являются преимуществами использования их в качестве экстрагентов. Изоамиловый спирт – активный аналог воды.

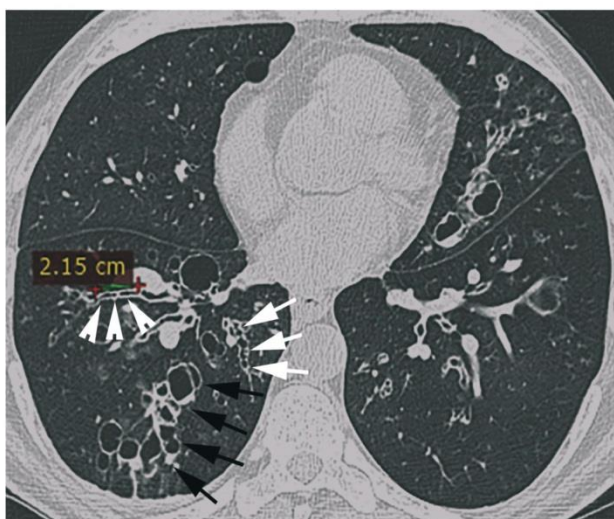
Объектами исследования являлись исходные водные растворы анионных красителей: Е 102 (тартразин), Е 104 (желтый хинолиновый), Е 110 (желтый солнечный закат), Е 122 (азорубин), Е 123 (амарант), Е 124 (понсо 4R), Е 127 (эритрозин), Е 128 (красный 2G), Е 129 (красный очаровательный AC), Е 131 (синий патентованный V), Е 132 (индигокармин), Е 133 (блестящий синий), Е 142 (зеленый S), Е 143 (зеленый прочный FCF), Е 151 (бриллиантовый черный PN).

Концентрация исходных растворов СК соответствовала 10^{-3} М. Далее путем разбавления исходных растворов буферными, приготовленными по [3], получили рабочие растворы СК с различным значением pH концентрацией 10^{-4} М. Значение pH растворов варьировало в диапазоне от 1 до 9 в случае экстрагента ТОА, при использовании ТОМАХ pH был на уровне 3, при извлечении СК с помощью изоамилового спирта использовали исходные водные растворы СК.

CONTENT HIGHLIGHTS:

Valeria Cotelea, Ghenadie Curocichin

Practices of using antibiotics in acute respiratory infections in primary health care in Republic of Moldova: cross-sectional study



SUMAR

CONTENT

ARTICOLE DE CERCETARE	RESEARCH ARTICLES
Tatiana Alsaliem, Ala Donos, Constantin Spînu, Ninel Revenco, Valentin Țurea, Ion Mihu, Radu Cojocaru, Stela Gheorghită, Albina-Mihaela Iliev Analiza comparativă a caracteristicilor infecției rotavirale la sugarii vaccinați și nevaccinați: studiu prospectiv, descriptiv	Tatiana Alsaliem, Ala Donos, Constantin Spînu, Ninel Revenco, Valentin Țurea, Ion Mihu, Radu Cojocaru, Stela Gheorghita, Albina-Mihaela Iliev Comparative analysis of the characteristics of rotaviral infection in vaccinated and non-vaccinated infants: prospective, descriptive study
Rodica Peredelcu Influența comparativă a coptizinei bisulfat și berberinei bisulfat asupra evoluției hepatitei toxice acute: studiu experimental	Rodica Peredelcu The comparative influence of coptisine bisulfate and berberine bisulfate on the evolution of acute toxic hepatitis: experimental study
Irina Cabac-Pogorevici, Valeriu Revenco Hemodinamica intrarenală în hipertensiunea arterială – corelații clinico-hemodinamice și antropometrice: studiu transversal	Irina Cabac-Pogorevici, Valeriu Revenco Clinical-hemodynamic and anthropometric correlations with intrarenal hemodynamics in hypertensive patients: a cross-sectional study
Doina Chiaburu-Chiosa Rolul screeningului audiologic neonatal în stabilirea diagnosticului hipoacuziei sensoroneurale la copii: studiu prospectiv, descriptiv	Doina Chiaburu-Chiosa The role of newborn audiological screening in establishing the diagnosis of sensorineural hearing loss in children: a prospective, descriptive study
Valeria Cotelea, Ghenadie Curocichin Practicile de utilizare a antibioticelor în infecțiile respiratorii acute la nivel de asistență medicală primară în Republica Moldova: studiu transversal	Valeria Cotelea, Ghenadie Curocichin Practices of using antibiotics in acute respiratory infections in primary health care in Republic of Moldova: cross-sectional study
Elina Șor, Gheorghe Ghidirim, Andrei Dolghii Ulcerul gastroduodenal perforat la adolescenți: studiu descriptiv, pe serie de cazuri	Elina Șor, Gheorghe Ghidirim, Andrei Dolghii Perforated gastroduodenal ulcer in adolescents: descriptive, case series study
Inga Miron Particularitățile morbidității populației de pe traiectul râului Prut în funcție de sursa de apă utilizată	Inga Miron Particularities of population morbidity in the Prut river region depending on the used source of water
Zoreana Cazacu, Olga Cernetchi Aspecte clinice ale sarcinii și nașterii la gestantele cu tuberculoză organelor respiratorii: studiu retrospectiv, tip caz-control	Zoreana Cazacu, Olga Cernetchi Clinical aspects of pregnancy and parturition of the pregnant women with tuberculosis of respiratory organs: retrospective, case-control study



ARTICOL DE CERCETARE

RESEARCH ARTICLE

Particularitățile morbidității populației de pe traiectul râului Prut în funcție de sursa de apă utilizată

Inga Miron^{1*}

¹Catedra de igienă, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, Republica Moldova.

Data primirii manuscrisului: 20.03.2019
Data acceptării spre publicare: 03.06.2019

Autor corespondent:

Inga Miron, doctorand
Catedra de igienă
Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”
str. Nicolae Testemițanu, 26/2, Chișinău, Republica Moldova, MD-2012
e-mail: inga.miron.555@gmail.com

Particularities of population morbidity in the Prut river region depending on the used source of water

Inga Miron^{1*}

¹Chair of hygiene, Nicolae Testemițanu State University of Medicine and Pharmacy, Chisinau, Republic of Moldova.

Manuscript received on: 20.03.2019
Accepted for publication on: 03.06.2019

Corresponding author:

Inga Miron, PhD student
Chair of hygiene
Nicolae Testemițanu State University of Medicine and Pharmacy
26/2, Nicolae Testemițanu str., Chisinau, Republic of Moldova, MD-2012
e-mail: inga.miron.555@gmail.com

Ce nu este cunoscut, deocamdată, la subiectul abordat

Datele existente în literatură, practic, nu se referă la problema morbidității populației în relație cu calitatea apei potabile utilizată din diferite surse. Cele câteva publicații sunt fragmentare, incomplete și se referă, preponderent, la conținutul unor microelemente sau grupe separate de indicatori ai calității apei. Nu a fost studiată calitatea apei în dinamică, starea de sănătate a populației.

Ipoteza de cercetare

Determinarea impactului calității apei din diverse surse (apeduct alimentat din surse de suprafață, apeduct alimentat din sondele arteziene, fântâni) asupra stării de sănătate a populației din localitățile riverane râului Prut și elaborarea măsurilor de prevenție.

Noutatea adusă literaturii științifice din domeniu

Rezultatele studiului actual aparține de o direcție nouă de cercetări a sănătății populației în relație cu factorii de mediu. Investigațiile igienice, fiind originale prin complexitatea lor, permit în premieră a obținute date despre dependența comparativă a morbidității populației de calitatea apei potabile din diferite surse (de suprafață și de profunzime). În rezultatul studiului se prevede elaborarea măsurilor privind asigurarea populației din localitățile riverane râului Prut cu apă potabilă de calitate și fortificarea stării lor de sănătate.

What is not known yet, about the topic

The existing data in the literature merely refer to the problem of morbidity of the population in relation to the quality of the drinking water used from different sources. The few publications are fragmentary, incomplete and mainly refer to the content of microelements or separate groups of water quality indicators. The long-term evaluation of the water quality and the health status of the population have not been studied.

Research hypothesis

Determination of the impact of water quality from various sources (aqueduct fed from surface sources, aqueduct fed from artesian wells, wells) on the health status of the population from the riverside cities of the Prut river and establishment of prevention measures.

Article's added novelty on this scientific topic

The results of the current study belong to a new direction of population's health research in relation to environmental factors. The hygienic investigations, being original due to their complexity, allow for the first time to obtain data on the comparative dependence of the morbidity of the population on the quality of drinking water from different sources (surface and depth). As a result of the study, the development of measures that will ensure the population living in the vicinity Prut river with quality drinking water, strengthening their health, is expected.

Rezumat

Introducere. Impactul calității apei potabile din diferite surse de pe traseul râului Prut asupra stării de sănătate a populației din localitățile adiacente fluviului, este diferit și este necesară identificarea celei mai favorabile metode de aprovizionare cu apă.

Material și metode. S-a investigat și analizat morbiditatea populației care consumă apă din 3 surse: apeductul alimentat cu apă din râul Prut, fântâni și sonde arteziene. Au fost supuse analizei fișele medicale în funcție de vârstă și sex. Pentru prelucrarea materialului obținut s-au utilizat metode statistice, analitice și descriptive.

Rezultate. S-a constatat că morbiditatea generală a persoanelor care utilizează în scopuri potabile apa din apeductul alimentat din râul Prut constituie cele mai mici valori, estimând, respectiv, 3304,6‰. Cele mai mari valori s-au înregistrat în cazul utilizării apei din sondele arteziene, marcând 4288,2‰. La consumul apei din fântâni, morbiditatea generală a constituit 3980,6‰.

Concluzie. Rezultatele obținute reflectă relația de asociere dintre sursa de apă utilizată în scop potabil și indicii morbidității populației.

Cuvinte cheie: morbiditate generală, râul Prut, surse de apă.

Introducere

Asigurarea populației cu apă potabilă de calitate și în cantități suficiente este una dintre direcțiile prioritare în politica și acțiunile statului în domeniul sănătății, aflate sub impactul mediului, aceasta fiind unica măsură eficientă în profilaxia bolilor condiționate de apă [1, 2].

Apa potabilă de calitate bună are o importanță fundamentală pentru fiziologia umană și are un impact direct asupra sănătății populației [3, 4].

Numărul total de boli provocate de calitatea apei potabile în SUA a fost estimat la circa 19 milioane [5], iar în Europa, ca și în alte părți ale lumii, morbiditatea populației în raport cu calitatea apei potabile este dificil de estimat, cel mai frecvent, situația fiind subestimată [6].

Relația dintre calitatea apei și starea de sănătate a populației înaintea mai multe probleme: menținerea continuă a calității bune a apei, legătura directă dintre calitatea apei și starea de sănătate a populației [7].

Accesul la apă potabilă sigură și canalizare rămâne o problemă importantă în majoritatea țărilor în curs de dezvoltare. Conform datelor lui Fink G. *et al.* (2011), îmbunătățirea calității apei potabile a fost asociată cu reducerea riscului de diaree (OR=0,91; 95CI=0,88 – 0,94).

Starea de sănătate a populației depinde de compoziția apei și de gradul ei de poluare. În acest sens, după Popescu M. și Friptuleac Gr. (2010), apa cu un conținut sporit de nitrați duce la efecte imediate sau tardive, determinate de concentrații moderate, dar consumate pe parcursul mai multor ani.

Conform Voloșin R., în 5 orașe și sate a regiunii Trans-Bai-kal, a fost calculat riscul efectului noncancerigen în urma con-

Abstract

Introduction. The impact of drinking water quality from different sources of the Prut river on the health status of the population from the localities adjacent to the river is different and the identification of the most favorable method of water supply is crucial.

Material and methods. The morbidity of the population consuming water from 3 sources: the aqueduct supplied from the Prut river, wells and artesian wells, was investigated and analyzed. The medical records depending on age and gender were subjected to analysis. Statistical, analytical and descriptive methods were used to process the obtained data.

Results. It was found that the general morbidity of the people who used water from the water supply of the Prut river for drinking purposes has the lowest values, estimating, respectively, 3304.6‰. The highest values were registered for the use of water from artesian wells, marking 4288.2‰. When consuming water from wells, the general morbidity amounted to 3980.6‰.

Conclusion. The obtained results reflect the cause-effect relationship between the source of water used for drinking purposes and the indices of population morbidity.

Key words: general morbidity, the Prut river, water sources.

Introduction

The provision of the population with quality drinking water in sufficient quantities is one of the priority directions in the state's policy and actions in the area of health, under the influence of the environment, making it the only effective measure in the prophylaxis of water-conditioned diseases [1, 2].

Good quality drinking water is of fundamental importance for human physiology and has a direct impact on the health of the population [3, 4].

The total number of people whose diseases were influenced by the quality of drinking water in the US has been estimated at around 19 million [5]; the morbidity of the population in relation to the quality of drinking water in Europe and in other parts of the world is difficult to estimate, most of the time being underestimated [6].

The relationship between the water quality and the health of the population raises several problems: the continuous maintenance of good water quality, the direct connection between water quality and the health status of the population [7].

Access to safe drinking water and sewage remains an important issue in most of the developing countries. According to Fink G. *et al.* (2011), the improvement of the quality of drinking water was associated with a low risk of diarrhea (OR=0.91, 95CI=0.88 to 0.94).

The health status of the population depends on the composition of the water and the degree of its pollution. In this sense, according to Popescu M. and Friptuleac Gr. (2010), water with a high nitrate content leads to either immediate or late effects, determined by moderate concentrations, but consumed over several years.

sumului de apă poluată cu nitrați, amoniac, magneziu și fier și s-a depistat că riscul este mic pentru ca populația să dezvolte maladii ale sângelui, sistemului nervos, pielii și disfuncții imune [10].

În acest sens, ne-am propus să realizăm un studiu epidemiologic prospectiv al morbidității populației din localitățile riverane râului Prut care consumă apă din diferite surse. Cercetările au fost focusate asupra studiului morbidității populației care folosește în scopuri potabile apa furnizată centralizat din râul Prut, din sonde arteziene și fântâni.

Material și metode

Protocolul de cercetare a fost aprobat de comitetul de etică al USMF „Nicolae Testemițanu” (aviz numărul 58 din 04.11.2013). S-au selectat 3 localități urbane, amplasate pe traseul râului Prut, la intrarea, la mijlocul și la ieșirea râului din țară. Pentru compararea rezultatelor, localitățile s-au selectat în funcție de modul de aprovizionare cu apă potabilă: 2 localități (orașul Cahul și Ungheni) – în mod centralizat, prin apeductul alimentat din râul Prut și, parțial, din surse locale, orașul Lipcani – din sonde arteziene și fântâni de mină. S-a investigat și analizat morbiditatea populației conform fișelor medicale personale. În acest sens, au fost supuse analizei fișele medicale individuale a 476 de persoane: 155 care au consumat apa din fântâni, 151 – din apeduct și 170 – din sonde arteziene. În grupul de studiu a intrat populația matură din localitățile menționate cu vârsta de 20-40, 41-60 și peste 61 de ani. Prelucrarea statistică a datelor despre morbiditatea populației s-a efectuat prin calculul indicilor intensivi (incidența și prevalența la 10000 locuitori) și extensivi (structura morbidității în fiecare localitate aparte și totală).

Rezultate

În structura morbidității generale a persoanelor examinate, luând în considerație formele nosologice, care pot fi influențate direct sau indirect de calitatea apei potabile, prevalează bolile sistemului digestiv (Figura 1). Cele mai mari valori s-au înregistrat la persoanele care au consumat apă din sonde arteziene și fântâni, constituind, respectiv, 1076,4 și 1019,3‰. În cazul utilizării apei din apeductul alimentat din râul Prut, acest indice s-a înregistrat cu o frecvență de 496,6‰, ceea ce constituie de circa 2 ori mai puțin decât în celelalte cazuri.

Dintre maladiile sistemului digestiv, cele mai mari valori cotează colecistitele la utilizarea apei din apeduct și fântâni, constituind, respectiv, 34,6% și 29,7% din numărul total de cazuri înregistrate, pe când gastritele și duodenitele se întâlnesc de circa 2,1 ori mai rar la utilizarea apei din apeduct și de circa 1,5 ori mai rar la utilizarea apei din fântâni.

Cu valori, practic, egale, se înregistrează pancreatitele la persoanele care utilizează apă din sursele menționate mai sus, estimând, astfel, circa 24% din totalul cazurilor înregistrate. În cazul utilizării apei din sonde arteziene, prevalează gastritele și duodenitele (27,3%), dar cu valori ceva mai mici se înregistrează colecistitele (26,7%) și pancreatitele (19,1%). La utilizarea apei potabile din sonde și fântâni, ulcerile gastrice au, practic, aceeași pondere – de 6,5 și 6,9%, iar la consumul

În 5 cities and villages of the Trans-Baikal region, the risk of non-carcinogenic effect from the consumption of water contaminated with nitrates, ammonia, magnesium and iron was calculated, and it was found that the risk of developing blood, nervous system, skin and immune diseases is low for the population [10].

In this regard, we decided to carry out a prospective epidemiological study of the morbidity of the population that consumes water from different sources from the vicinity of the Prut river. The researches were focused on the study of the morbidity of the population who used the water supplied centrally from the Prut river, from artesian aquifers and wells, for drinking purposes.

Material and methods

The research protocol was approved by the ethics committee of the *Nicolae Testemitanu* SUMPh (notice no. 58 from 04.11.2013). Three cities, located on the Prut River's path at the entrance, middle and exit of the river from the country, have been selected. In order to compare the results, the cities have been chosen depending on the type of drinking water supply: 2 cities (Cahul and Ungheni) – centrally by the water supplied from the Prut River and partially from local sources, Lipcani – from artesian wells and mine wells. The morbidity of the population was investigated and analyzed according to the personal medical records. In this regard, the individual medical records of 476 people were subjected to analysis: 155 who consumed water from wells, 151 – from the aqueduct and 170 – from artesian aquifers. The study group consisted of the mature population from the mentioned regions, aged 20-40, 41-60, and over 61 years old. Statistical processing of the data on population morbidity was performed by calculating intensive (incidence and prevalence per 10,000 inhabitants) and extensive (morbidity structure in each city separately and altogether) indices.

Results

In the structure of the general morbidity of the examined people, taking into consideration the nosological forms that can be directly or indirectly influenced by the quality of the drinking water, the diseases of the digestive system prevail (Figure 1), the highest values being recorded among the people consuming the water from artesian aquifers and wells, 1076.4‰ and 1019.3‰, respectively. In the case of the use of water from the water supply from the Prut River, this index was registered with a frequency of 496.6‰, which is about 2 times less than in the other cases.

From the diseases of the digestive system, the highest values are appointed to cholecystitis in the use of water from the aqueduct and wells, constituting, respectively, 34.6% and 29.7% of the total number of registered cases, while gastritis and duodenitis are encountered about 2.1 times less often when using water from the aqueduct and about 1.5 times less often when using water from wells.

With practically equal values, pancreatitis is registered in the people using the water from the sources mentioned above, thus estimating about 24% of the total registered cases. In the

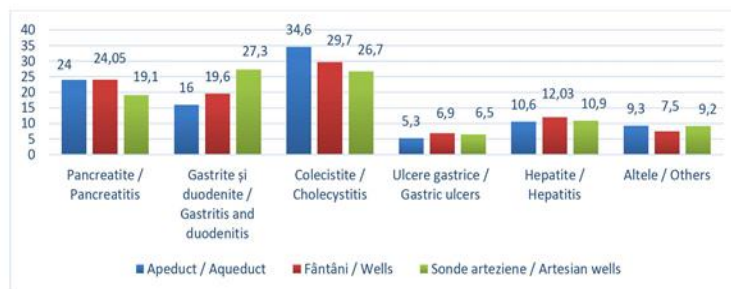


Fig. 1 Structura morbidității prin maladiile aparatului digestiv în funcție de sursa de apă potabilă utilizată (%).
Fig. 1 Structure of morbidity through diseases of the digestive tract depending on the source of drinking water used (%).

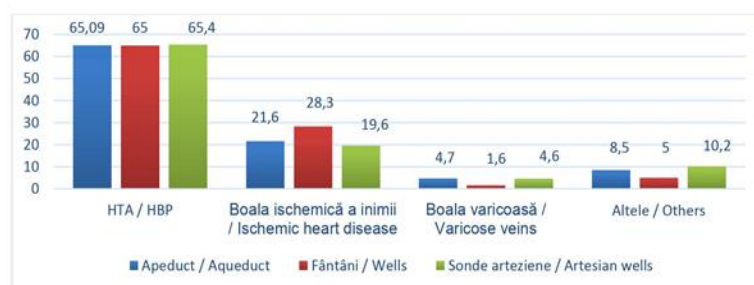


Fig. 2 Structura morbidității prin bolile aparatului circulator în funcție de sursa de apă potabilă utilizată (%).
Fig. 2 Structure of morbidity through diseases of the circulatory system depending on the source of drinking water used (%).

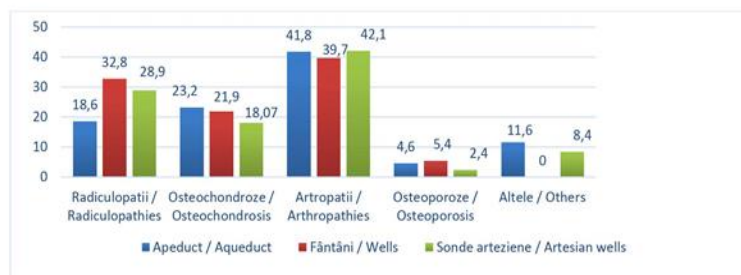


Fig. 3 Structura morbidității prin bolile sistemului osteo-articular în funcție de sursa de apă potabilă utilizată (%).
Fig. 3 Structure of morbidity due to diseases of the osteo-articular system depending on the source of drinking water used (%).

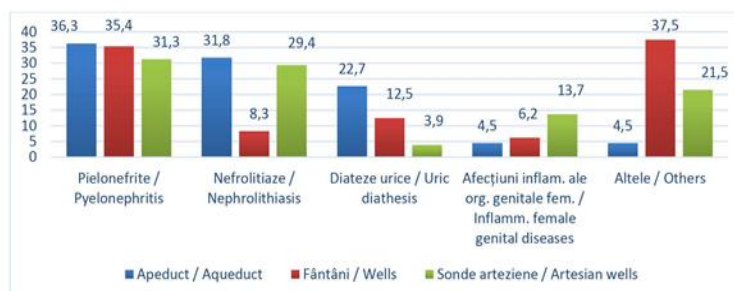


Fig. 4 Structura morbidității prin bolile aparatului genito-urinar în funcție de sursa de apă potabilă utilizată (%).
Fig. 4 Structure of morbidity through diseases of the genitourinary system depending on the source of drinking water used (%).

apei din apeductul alimentat din râul Prut, morbiditatea prin afecțiunea dată este de circa 1,3 ori mai redusă, comparativ cu celelalte surse de apă potabilă.

La persoanele care utilizează apa din sonde este caracteristică o creștere a morbidității prin bolile aparatului digestiv odată cu vârsta de circa 2,5 ori. Astfel, morbiditatea a crescut de la 645,1‰ la vârsta de 20-40 ani până la 1590,1‰ la vârsta de peste 60 de ani. Aceeași caracteristică are loc și la persoanele care consumă apa din fântâni, cele mai mici valori înregistrându-se la vârsta de 20-40 de ani (583,3‰), iar cele mai mari – la vârsta de 40-60 de ani (1400‰). În cazul utilizării apei din apeductul alimentat din râul Prut în scopuri potabile, morbiditatea prin afecțiunile date este mai mare la vârsta de peste 60 de ani (714,2‰) și mai mică la persoanele din grupul de vârstă între 40-60 ani (304,3‰). În mediu, morbiditatea prin bolile aparatului digestiv la persoanele care consumă apă din fântâni și sonde arteziene depășește de circa 2 ori morbiditatea populației ce consumă apă din apeductul alimentat din râul Prut.

Are loc o creștere a frecvenței maladiilor sistemului digestiv odată cu vârsta, preponderent, în rândul femeilor care consumă apă din apeductul alimentat din râul Prut și în rândul atât al femeilor, cât și al bărbaților care consumă apă din sonde. Cele mai înalte valori ale acestui grup de maladii se atestă la bărbații de peste 60 de ani care folosesc apă din sonde (2111,1‰), iar cele mai mici – la bărbații din grupul de vârstă cuprins între 40-60 de ani, care consumă apă din apeductul alimentat din râul Prut (304,3‰).

Valori destul de semnificative, caracteristice pentru toate grupele de persoane examinate, au prezentat bolile aparatului circulator și ale sistemului osteo-articular.

Maladiile aparatului circulator s-au diagnosticat cu frecvența în limitele de 387,1‰ și 701,9‰. Valorile cele mai mari s-au estimat la persoanele care consumă apă din apeductul alimentat din râul Prut, constituind 701,9‰, ceea ce este de circa 1,9 ori mai mare, comparativ cu persoanele care consumă apa din fântâni și de circa 1,1 ori față de cele care folosesc apă din apeductul din sonde. Acest fapt se explică, posibil, prin cantitatea mult mai mică de magneziu în apa râului Prut.

Pentru toate grupele estimate, este caracteristică o creștere a morbidității prin bolile aparatului circulator, odată cu vârsta, fiind de circa 7 ori mai mare la grupul de vârstă de peste 60 de ani, comparativ cu cel de 20-40 de ani la persoanele care consumă apă din apeduct, de circa 20 de ori la persoanele care consumă apă din fântâni și de circa 10 ori – la persoanele care utilizează apă în scopuri potabile din sonde arteziene.

Cele mai mari valori din acest grup de maladii au fost înregistrate la bărbații ce consumă apă din sonde arteziene, cu vârsta trecută de 60 de ani (1444,4‰), iar cele mai mici – la femeile care utilizează tot această sursă de apă, fiind în vârstă de 20-40 ani (65,2‰).

Structura morbidității sistemului circulator este reprezentată, în circa 65% din cazuri, de boala hipertensivă, la utilizarea apei din toate cele 3 surse menționate (Figura 2). Pe locul doi se situează boala ischemică a inimii, a cărei pondere variază între 19,6% la consumul apei din sonde și 28,3% – la

case of the use of water from artesian wells, gastritis and duodenitis prevail (27.3%), while cholecystitis (26.7%) and pancreatitis (19.1%) register slightly lower values. In the use of drinking water from artesian aquifers and wells, gastric ulcers have practically the same fraction of 6.5 and 6.9%, and when consuming water from the water supply from the Prut river, the morbidity due to the disease is about 1.3 times lower, compared with the other sources of drinking water.

There is a characteristic increase of morbidity caused by the diseases of the digestive tract of about 2.5 times, with age, among people who used the water from the artesian wells. Thus, morbidity increased from 645.1‰ at the age of 20-40 years to 1590.1‰ among inhabitants over 60 years of age. The same feature also occurs in people who consumed water from wells, the lowest values being recorded at the age of 20-40 years (583.3‰) and the highest at the age of 40-60 years (1400‰). In the case of the use of water from the aqueduct supplied from the Prut river for drinking purposes, the morbidity due to the given diseases is higher at the age of over 60 years (714.2‰) and lower in the people aged 40-60 years (304.3‰). On average, the morbidity due to the diseases of the digestive tract in people who consumed water from wells and artesian wells exceeds about 2 times the morbidity of the population that consumes water supplied from the Prut river.

There is an increase in the frequency of diseases of the digestive system with age among women who consumed water from the water supply from the Prut river and among both women and men who consumed water from wells. The highest values of this group of diseases are found in men over 60 years of age who used water from artesian wells (2111.1‰), and the lowest values – in men in the age group of 40-60 years, consuming water from the water supply from the Prut river (304.3‰).

Quite significant values, characteristic for all groups of people examined, were presented by the diseases of the circulatory and osteoarticular systems.

Diseases of the circulatory system were frequently diagnosed within the limits of 387.1‰ and 701.9‰. The highest values were estimated for the people who consumed water from the water supply from the Prut river, constituting 701.9‰, which is about 1.9 times higher compared to the people who consumed the water from the wells and about 1.1 times higher compared to those using water from the artesian wells. This fact is possibly explained by the much smaller quantity of magnesium in the water of the Prut river.

For all the estimated groups, there is a characteristic increase in morbidity due to diseases of the circulatory system, with age, being about 7 times higher in the age group over 60 years compared to that of the group aged 20-40 years who used water from the aqueduct, about 20 times higher compared to the people who consumed water from wells and about 10 times higher, as compared to people who used water for drinking purposes from artesian wells.

The highest values in this group of diseases were recorded in men consuming water from artesian wells and are older than 60 years (1444.4‰), while the lowest – in women aged 20-40 years and using the same water source (65.2‰).

utilizarea apei din fântâni. În cazul persoanelor care consumă apă din apeductul alimentat din râul Prut, acest indicator a constituit 21,6%.

Bolile sistemului osteo-articular au constituit valori destul de semnificative la persoanele care consumă apă din sonde (488,2‰) și fântâni (470,9‰). La populația care consumă apă din apeductul alimentat din râul Prut, acest indice s-a înregistrat de circa 1,7 ori mai rar (284,7‰), comparativ cu celelalte surse. Situația creată se explică prin supramineralizarea apei din sonde și fântâni.

Analizând morbiditatea populației prin bolile sistemului osteo-articular, observăm că pentru toate grupele de vârstă estimate, cu excepția persoanelor care consumă apă din fântâni, este caracteristică o creștere a ei odată cu vârsta. Astfel, evoluarea în dinamică a acestui indicator a fost de la 76,9‰ până la 489,8‰ la persoanele ce consumă apă din apeductul alimentat din râul Prut și de la 290,3‰ până la 721,3‰ – la cei care consumă apă din sonde arteziene, ceea ce demonstrează o creștere de circa 6,3 și 2,4 ori, respectiv. La utilizarea fântânilor ca sursă de apă potabilă, s-a constatat o legitate inversă: bolile osteo-articulare, mai frecvent, s-au înregistrat la vârsta de 40-60 de ani, constituind 692,3‰.

La bărbații care consumă apă din apeduct și sonde arteziene, se observă o creștere evidentă a morbidității osteo-articulare odată cu vârsta de circa 6,3 și 4,1 ori, respectiv. Iar la bărbații și femeile care utilizează în scopuri potabile apă din fântâni, morbiditatea dată prevalează la vârsta de 40-60 ani.

Dintre afecțiunile osteo-articulare, mai frecvent, la toate sursele de apă s-au înregistrat artropatiile (Figura 3), variind de la 39,7% la utilizarea apei din fântâni până la 42,1% la utilizarea apei din sonde arteziene. La folosirea apei din apeduct, acest indice a constituit 41,8%. S-a remarcat faptul că radiculopatiile se întâlnesc, practic, în proporții egale: 32,8% și 28,9% la persoanele care utilizează apă din fântâni și sonde arteziene, respectiv.

La persoanele care utilizează apă din apeduct, acest indice s-a înregistrat mai rar, constituind 18,6%. Cu valori destul de semnificative s-au estimat osteocondrozele, fiind egale, respectiv, cu 23,2% la persoanele care utilizează apă din apeduct, 21,9% și 18,07% – la cei care consumă apă din fântâni și sonde arteziene. Cu o pondere mai mică, s-au înregistrat osteoporozele.

Destul de frecvent se întâlnesc bolile aparatului genito-urinar, care pot fi condiționate de calitatea apei potabile. Ele s-au diagnosticat, mai frecvent, la persoanele care consumă apă din sonde și fântâni, constituind, respectiv, 300,0‰ și 309,6‰. În cazul persoanelor care utilizează apă în scopuri potabile din apeductul alimentat din râul Prut, acest indice s-a înregistrat cu o frecvență de 2 ori mai mică, comparativ cu celelalte surse (140,7‰). Această situație denotă faptul că apa râului Prut este mai puțin mineralizată.

Morbiditatea prin bolile aparatului genito-urinar scade odată cu vârsta la persoanele care utilizează în scopuri potabile apă din fântâni și sonde. Astfel, dacă la vârsta de 20-40 de ani, morbiditatea evaluată s-a înregistrat cu o frecvență corespunzătoare de 437,5‰ și 322,5‰, atunci, la vârsta de

The structure of the morbidity of the circulatory system is represented in about 65% of the cases of hypertensive disease when using the water from all the 3 mentioned sources (Figure 2). The second place is taken by the ischemic heart disease, with a rate varying between 19.6% in the consumption of water from artesian wells and 28.3% when using water from wells. In the case of people consuming water from the water supply from the Prut river, this indicator constituted 21.6%.

The diseases of the osteoarticular system had quite significant values among people who consumed water from artesian aquifers (488.2‰) and wells (470.9‰). In the population consuming water from the water supply from the Prut river, this index was registered about 1.7 times less frequently (284.7‰), compared to the other sources. This situation is explained by the over-mineralization of water from artesian aquifers and wells.

Analyzing the morbidity of the population through the diseases of the osteoarticular system according to age and sex, we observe that, for all the estimated age groups, except for the people who consumed the water from the wells, there is an increase of the morbidity with age. Thus, the dynamic evolution of this indicator was from 76.9‰ to 489.8‰ in the people who consumed water from the water supply of the Prut river and from 290.3‰ to 721.3‰ in those who consumed water from artesian wells, which shows an increase of about 6.3 and 2.4 times, respectively. When using the wells as sources of drinking water, an opposite principle was found: the osteoarticular diseases were more frequently registered at the age of 40-60 years, constituting 692.3‰.

Based on the gender, there is an obvious increase of the frequency of osteoarticular diseases by 6.3 and 4.1 times with the age among the men who consumed water from the aqueduct and artesian wells. For men and women who used the water from wells for drinking purposes, the morbidity is more prevalent at the age of 40-60 years.

From all the osteoarticular disorders, the arthropathies were recorded more frequently at all water sources (Figure 3), ranging from 39.7% in the use of water from wells to 42.1% when using water from artesian wells. When using the water from the aqueduct, this index constituted 41.8%. It was noted that radiculopathies are found in practically equal proportions, 32.8% and 28.9%, in people using water from wells and artesian wells.

In the people using the water from the aqueduct, this index was more rarely registered, constituting 18.6%. Quite significant values of frequency of osteochondrosis were registered, constituting, respectively, 23.2% in people using water from the aqueduct, 21.9% in those who used water from wells and 18.07% in those who used water from artesian wells. Osteoporosis was less commonly reported.

Quite often, the diseases of the genitourinary system are encountered, which can be conditioned by the quality of the drinking water. They were diagnosed more frequently in people who consumed water from artesian aquifers and wells, constituting respectively, 300.0‰ and 309.6‰. In the case of people using water for drinking purposes from the water supply from the Prut River, this index was recorded 2 times

peste 60 de ani, aceste maladii au constituit, respectiv, 95,2‰ și 262,3‰, ceea ce constituie o scădere, respectiv, de circa 4,5 și 1,2 ori.

Structura morbidității prin aceste maladii (Figura 4), în majoritatea cazurilor, este prezentată de pielonefrite, cu o pondere cuprinsă între 31,3% și 36,3%; cu valori aproximativ egale sunt înregistrate nefrolitiazele, care constituie, respectiv, 29,4% și 31,8%, cu excepția persoanelor care consumau apă din fântâni (8,3%). Cele mai înalte valori ale diatezelor urice s-au înregistrat la persoanele care consumau apă din apeductul alimentat din râul Prut, de circa 1,8 ori mai puțin ele au constituit la persoanele care au consumat apă din fântâni și de circa 5,8 ori mai puțin s-au înregistrat la cei care au consumat apă din sonde arteziene.

Unele dintre pericolele pentru populație sunt bolile infecțioase și parazitare, care s-au diagnosticat cu o frecvență în limitele de 232,2‰ și 284,7‰. Valorile cele mai mari s-au înregistrat la persoanele care au consumat apă din apeductul alimentat din râul Prut, urmate de cele care au consumat apă din sonde și fântâni, unde morbiditatea prin acest indice este, practic, egală, constituind, corespunzător, 284,7‰; 247,06‰ și 232,2‰.

La femeile care utilizau apă din apeduct și la bărbații care consumau apă din fântâni este caracteristică diminuarea morbidității prin maladiile infecțioase odată cu vârsta, astfel, încât s-a înregistrat o reducere de circa 1,9 ori în ambele cazuri. Cele mai mici valori ale morbidității prin bolile infecțioase și parazitare au fost estimate în rândul femeilor cu vârsta cuprinsă între 40-60 de ani, care consumă apă din fântâni, iar cele mai mari valori s-au înregistrat la bărbații tot din această grupă de vârstă, dar care consumau apă din apeductul alimentat din râul Prut.

Dacă analizăm structura morbidității prin bolile infecțioase și parazitare, observăm că la toate persoanele examinate în studiu predomină IRVA, cu o pondere de 76,4% la persoanele ce consumă apă din apeduct, 91,6% – la cei care consumă apă din fântâni și 68,4% – la cei care utilizează apă din sonde arteziene. Evident, aceste patologii, practic, nu depind de calitatea apei.

În ultimul grup de maladii se plasează bolile endocrine, de nutriție și metabolism, precum și bolile sângelui. La acest capitol, am constatat că în 100% din cazuri, fapt caracteristic pentru toate grupele evaluate, bolile sângelui sunt prezentate de anemii. Morbiditatea prin acest indicator variază în limitele de la 11,76‰ la consumul apei din sonde până la 200,0‰ la utilizarea apei din fântâni. În cazul fântânilor, acest indice este de 17 ori mai mare, comparativ cu persoanele care folosesc apă din sonde și de 2,5 ori mai mare față de cei care utilizează apă din apeduct. Aceste particularități sunt în funcție de conținutul de nitrați din apă.

În structura bolilor endocrine, de nutriție și metabolism, preponderent s-au înregistrat tiroiditele, diabetul zaharat, mai rar, obezitatea. Valorile mai mici ale morbidității prin aceste maladii s-au înregistrat la persoanele care au consumat apă din fântâni, urmate de valori crescând la adulții care au consumat apă din apeduct și sonde, constituind, corespun-

less frequently compared to the other sources (140,7‰). This situation denotes that the water of the Prut River is less mineralized.

Morbidity due to diseases of the genitourinary system decreases with age in people who used drinking water from wells and artisan wells. Thus, if at the age of 20-40 years, the assessed morbidity was registered with a frequency of 437,5‰ and 322,5‰, then at the age of 60 years these diseases constituted, respectively, 95,2‰ and 262,3‰, which constitutes a decrease by 4.5 and 1.2 times, respectively.

The structure of morbidity due to these diseases (Figure 4), is presented, in most cases, by pyelonephritis, with a rate between 31.3% and 36.3%, and with similar values – by nephrolithiasis, which constitutes 29.4% and 31.8%, respectively, except for the people who consumed water from wells (8.3%). The highest values of uric diathesis were recorded in people consuming water from the water supply from the Prut River, about 1.8 times lower – in people consuming water from wells and about 5.8 times lower – in those who consumed water from artesian wells.

Some of the dangers for the population are infectious and parasitic diseases, which have been diagnosed with a frequency within the limits of 232.2‰ and 284.7‰. The highest values were registered in the people who consumed water from the water supply from the Prut River, followed by those who consumed water from artesian wells and wells, where the morbidity by this index is practically equal, constituting, 284.7‰, 247.06‰ and 232.2‰, correspondingly.

In women who used water from the aqueduct and in men who used water from wells, a reduced morbidity through infectious diseases is characteristic with age, so that a reduction of about 1.9 times was registered in both cases. The lowest values of morbidity due to infectious and parasitic diseases were estimated among women aged 40-60 years who consumed water from wells, while the highest values were recorded in men from this age group who consumed water supplied from the Prut river.

If we analyze the structure of morbidity through infectious and parasitic diseases, we observe that IRVA prevails among all the people examined in the study, with a frequency of 76.4% in the people who used the water from the aqueduct, 91.6% in those who consumed the water from the wells and 68.4% in those using water from artesian wells. Obviously, these pathologies merely depend on the quality of the water.

The last group of diseases are endocrine, nutrition and metabolism diseases, as well as blood diseases. I found that in 100% of cases, a characteristic fact for all the evaluated groups, the blood diseases are presented by anemias. Morbidity by this indicator varies within the limits from 11.76‰ in the consumption of water from artesian wells up to 200.0‰ when using water from wells. In the case of wells, this index is 17 times higher compared to the people who used the water from the artesian wells and 2.5 times higher than in those who used the water from the aqueduct. These features are dependent on the nitrate content of the water.

In the structure of endocrine, nutrition and metabolism diseases, thyroiditis, diabetes and some cases of obesity were

zător, 141,9‰; 185,4‰ și 194,1‰. Pentru aceste afecțiuni, este caracteristică creșterea morbidității odată cu vârsta, valorile cele mai mici înregistrându-se la persoanele din grupul de vârstă cuprins între 20-40 de ani, iar cele mai mari – la cele de peste 60 de ani.

Discuții

Gestionarea calității apei privind promovarea și protejarea sănătății populației reprezintă strategia de bază a comunității mondiale, reflectată în *Water Quality Health Strategy* 2013-2020 a Organizației Mondiale a Sănătății [11].

În studiul actual, am încercat să luăm în considerație faptul că, în conformitate cu studiile din ultimele decenii, majoritatea surselor de apă subterană sunt compromise, alternativa de asigurare a populației cu apă potabilă sigură revine surselor de suprafață [12-14].

Totodată, conform unui studiu în cadrul Programului Națiunilor Unite pentru Mediu, „*Patru din cinci boli frecvente în țările în curs de dezvoltare sunt produse fie din apa poluată, fie din lipsa instalațiilor sanitare, iar bolile cauzate de apă produc, în medie, pe zi, moartea a 25000 de persoane în țările Lumii a Treia*” [15].

Investigațiile igienice și epidemiologice, efectuate în ultimele decenii, denotă că în Republica Moldova, factorul hidric devine tot mai pronunțat, având o influență semnificativă asupra sănătății omului [16, 17].

În contextul rezultatelor cercetării noastre, mai mulți savanți, cum sunt Taranova A. și Romanova I. (2013), Mohsin M. et al. (2013), GLASS (2014), Senila M. et al. (2014), susțin că nivelul de calitate a apei poate contribui direct la răspândirea maladiilor infecțioase, afecțiunilor renale, dentare, bolilor cardio-vasculare, schimbărilor la nivelul tiroidei.

În acest sens, majoritatea studiilor demonstrează că există o relație inversă între bolile cardiovasculare și duritatea apei potabile [21, 22], ceea ce reiese și din studiul nostru. Mai multe studii au raportat că duritatea apei și alte elemente minerale din apa potabilă au un posibil efect protector privind mortalitatea cardiovasculară [23].

Una dintre problemele majore pentru sănătatea populației prezintă poluarea apei cu substanțe azotoase. În special, pentru copii și femeile însărcinate, consumul de apă potabilă cu o concentrație de nitrați de peste 50 mg/l este interzisă. Un studiu transversal, efectuat pentru a determina relația dintre nivelul crescut de cazuri de methemoglobinemie la sugari și concentrațiile de nitrați în apa potabilă a demonstrat importanța alegerii corespunzătoare a sursei de apă pentru ei [24].

Găsim în literatură unele rezultate analogice celor obținute de noi. Studiile lui Taranova A., Romanova I. (2013), care au evaluat calitatea apei din apeductul local și morbiditatea populației în Republica Hakasia, au stabilit prezența maladiilor cronice ale populației: în Prigorsk predomină bolile sistemului cardio-vascular și gastro-intestinal, în Usti-Abakan – genito-urinar și gastro-intestinal, în satul Moskovskaya – litiaza urinară, ulcerul stomacal și artritele, în satul Solnecinoie și Zelionoe – litiaza urinară, fluoroza dentară, litiaza biliară și artritele.

registered. The lower values of these diseases were registered in the people who consumed the water from the wells, followed by increasing values in the adults who consumed the water from the aqueduct and the artesian wells, constituting 141.9‰, 185.4‰ and 194.1‰, accordingly. For these conditions, the increase of the morbidity with age is characteristic, the lowest values being registered in the people from the age group between 20-40 years, and the highest ones – in those over 60 years of age.

Discussion

Water quality management for the promotion and protection of the health of the population is the basic strategy of the world community, reflected in the *Water Quality Health Strategy* 2013-2020 of the World Health Organization [11].

In the current study, we tried to take into account the fact that, according to the studies of the last decades, most of the groundwater sources are compromised, the alternative of ensuring the population with safe drinking water goes to the surface sources [12-14].

At the same time, according to a study under the United Nations Environment Program, „*Four out of five common diseases in developing countries are caused by either polluted water or lack of sanitation, and water-borne diseases produce, on average, 25,000 deaths per day among people from Third World countries*” [15].

Hygienic and epidemiological investigations, carried out in the last decades, indicate that in the Republic of Moldova, the water factor is becoming more pronounced, having a significant influence on human health [16, 17].

In the context of the results of our research, several researchers, such as Taranova A. and Romanova I., (2013), Mohsin M. et al. (2013), GLASS (2014), Senila M. et al. (2014), argue that water quality can directly contribute to the spread of infectious, kidney, dental, cardiovascular and thyroid diseases.

In this sense, most studies show that there is a reverse relationship between cardiovascular diseases and the hardness of drinking water [21, 22], which is also evident in our study. Several studies have reported that water hardness and the presence of other mineral elements in drinking water have a potential protective effect on cardiovascular mortality [23].

One of the major problems for the health of the population is the pollution of water with nitrogenous substances. In particular, the consumption of water with a nitrate concentration of over 50 mg/l is prohibited for children and pregnant women. A cross-sectional study to determine the relationship between increased levels of methemoglobin in infants and nitrate concentrations in drinking water demonstrated the importance of choosing the appropriate source of water for infants [24].

There are results in literature that are similar to those obtained by us. Taranova A. and Romanova I. (2013), which evaluated the quality of the water from the local aqueduct and the morbidity of the population in the Republic of Hakasia, established the presence of the chronic diseases of the population: in Prigorsk, the diseases of the cardiovascular and gastrointes-

Este necesar să luăm în considerație dovezile existente, că apa potabilă de tip hidrocarbonat-calcium are o relație directă cu morbiditatea sistemului cardiovascular, sistemului endocrin, gastro-intestinal și genito-urinar [25].

În regiunea Vologodsk, s-a remarcat o creștere a morbidității infecțioase transmise pe cale hidrică: în 2013, morbiditatea prin infecție rotavirală constituia 217,3 cazuri la 100 mii populație, ce denotă o creștere de 1,8 ori comparativ cu anul 2012. Virusul Hepatitei A, la fel, a crescut de 1,6 ori, iar infecțiile intestinale acute cu etiologie necunoscută au constituit 16,8% [26].

Cu scop de a preveni poluarea surselor de apă, este necesar de a supraveghea și a monitoriza permanent calitatea acesteia, de a utiliza în industrii tehnologii inofensive pentru mediu, de a reduce cantitatea apelor uzate cu evacuare directă în râuri, sau reciclarea preventivă a lor, păstrarea compoziției chimice a ei, perfecționarea continuă a stațiilor de epurare [27].

Pentru asigurarea populației cu apă sigură, e nevoie de aplicat multiple metode tradiționale, cum ar fi: protecția surselor de apă, monitorizarea calității apei în surse, tratarea corespunzătoare a apei, protecția sistemului de distribuție [7, 28].

OMS recomandă, pentru îmbunătățirea calității apei potabile, în primul rând, implementarea măsurilor specifice pentru protecția surselor de apă potabilă, asigurarea nivelului adecvat de tratare a apei potabile, conștientizarea populației în responsabilitatea și utilizarea apei [29].

Concluzii

1) Utilizarea apei din apeductul alimentat din râul Prut a fost asociată cu o morbiditate generală a populației comparativ mai mică.

2) Persoanele care au utilizat apă din fântâni și sonde arteziene, au prezentat de 2 ori mai frecvent afecțiuni ale sistemului digestiv, osteo-articular, genito-urinar, precum și afecțiuni hematologice.

3) Astfel, este necesară elaborarea măsurilor de profilaxie privind asigurarea populației cu apă de calitate sigură, menținerea și fortificarea stării de sănătate.

Declarația de conflict de interese

Nimic de declarat.

tinal system predominate, in Usti-Abakan – genitourinary and gastrointestinal, in the village of Moskovskaya – urinary lithiasis, stomach ulcer and arthritis, in the village of Solnecinoie and Zelionoe – urinary lithiasis, dental fluorosis, biliary lithiasis and arthritis.

It is necessary to take into account the existing evidence that calcium-hydrocarbon-drinking water has a direct relation with the diseases of the cardiovascular, endocrine, gastrointestinal and genito-urinary systems [25].

In the Vologodsk region, there was an increase of infectious morbidity transmitted by water: in 2013, the morbidity due to the rotaviral infection accounted for 217.3 cases per 100.000 people, which indicates an increase of 1.8 times compared to 2012, the Hepatitis A virus increased by 1.6 times, and acute intestinal infections of unknown etiology accounted for 16.8% [26].

In order to prevent the pollution of water sources, it is necessary to permanently monitor the water quality, to use technologies that are harmless to the environment, to reduce the amount of wastewater directly discharged into rivers, or to preventively recycle it, keeping its chemical composition, and to improve continuously the treatment plants [27].

In order to ensure the population with safe water, it is necessary to apply multiple traditional methods, such as: protection of water sources, monitoring of water quality in sources, proper water treatment, protection of the distribution system [7, 28].

WHO recommends improving the quality of drinking water, first of all by implementing specific measures for the protection of drinking water sources, ensuring the adequate level of drinking water treatment, raising public awareness of the responsibility and use of water [29].

Conclusions

1) The use of water from the water supply from the Prut river was associated with a comparatively smaller general morbidity of the population.

2) The people who used water from wells and from artesian aquifers presented diseases of the digestive, osteoarticular, genitourinary and hematological systems 2 times more frequently.

3) Thus, it is necessary to develop the prophylactic measures regarding the provision of the population with safe quality water, the maintenance and the fortification of the state of health.

Declaration of conflicting interests

Nothing to declare.

Arta

**Revistă medicală
științifico-practică**

**Nr.2 (71)
2019**

Medica

**Revista oficială
a Asociației chirurgilor "Nicolae Anestiadi"
din Republica Moldova**

Fondator:

P.P. „Arta Medica”, înregistrată la Ministerul
Justiției al Republicii Moldova la 02.12.2002,
nr. 123

Adresa redacției:

MD-2025, Chișinău, str. N. Testemițanu 29,
Spitalul Clinic Republican, et. 12

Versiunea electronică:

<http://www.artamedica.md>
e-mail: info@artamedica.md

Colectivul redacției:

Serghei Guțu, redactor versiune on-line
Angelica Guțu-Conțu, redactor versiune tipar

Relații la telefon:

Redactor șef: 022 729 247
Secretar de redacție: 069 787 700
Redactor coordonator: 079 401 361
Director publicație: 022 729 118; 079 434 240

Tirajul ediției 500 ex.

Revista apare trimestrial

Director publicație:

Oleg CONȚU

Redactor responsabil:

Alexandru FERDOHLEB

Membrii colegiului redacțional:

Vladimir HOTINEANU	(Chișinău, Moldova)
Ion ABABII	(Chișinău, Moldova)
Silviu CONSTANTINOIU	(București, România)
Eugen BENDELIC	(Chișinău, Moldova)
Eduard BERNAZ	(Chișinău, Moldova)
Cristian DRAGOMIR	(Iași, România)
Vlada DUMBRAVA	(Chișinău, Moldova)
Gheorghe GHIDIRIM	(Chișinău, Moldova)
Nicolae GLADUN	(Chișinău, Moldova)
Eva GUDUMAC	(Chișinău, Moldova)
Eugen GUȚU	(Chișinău, Moldova)
Vladimir KOPCIAK	(Kiev, Ucraina)
Mihail NECITAILO	(Kiev, Ucraina)
Igor POLIANSKY	(Cernăuți, Ucraina)
Irinel POPESCU	(București, România)
Gheorghe ROJNOVEANU	(Chișinău, Moldova)
Adrian TÂNASE	(Chișinău, Moldova)
Eugen TÂRCOVEANU	(Iași, România)
Grigore TINICĂ	(Iași, România)
Sergiu UNGUREANU	(Chișinău, Moldova)
Vladimir VIȘNEVSKY	(Moscova, Rusia)
Boris ZAPOROJCENCO	(Odesa, Ucraina)

SUMAR

ARTICOLE ORIGINALE

- Particularitățile morfofuncționale ale nodurilor limfoizi ai complexului funiculotesticular în diferite perioade ale ontogenezei pre- și postnatele
The morpho-functional peculiarities of the funicletesticular complex lymph nodes in different periods of the pre- and postnatal ontogenesis
 Mihail Ștefanet 3
- Calitatea vieții pacienților cu stricturi biliare benigne în perioada postoperatorie
Quality of life patients of biliary strictures in the postoperative period
 Alexandru Ferdohleb 8
- Diagnosticul și tratamentul chirurgical al chisturilor paraovariene la copii și adolescente
Diagnosis and surgical treatment of parovararian cysts in children and adolescents
 Eva Gudumac, Ana Mișina, Patricia Harea, Liliana Fuior-Bulhac, Virgil Petrovici 17

REFERATE GENERALE

- Rezultatele la distanță și a toxicității în urma radiosensibilizării cancerului de col uterin local avansat, utilizând diferite tehnici de radioterapie externă conformațională (reviu literaturii)
Long term results and toxicity after radiosensibilization of locally advanced cervical cancer using different conformational external radiotherapy techniques (literature review)
 Virgiliu Urechi 23
- Cugetări normative privind provocarea avortului în alte state
Normative discussions concerning the induced abortion in other states
 Igor Soroceanu, Alexandru Cicala 26

STUDII ȘTIINȚIFICE

- Starea de sănătate a copiilor și adolescenților din Republica Moldova și îmbunătățirea asistenței medicale în cadrul asistenței medicale primare
The health status of children and adolescents in the Republic of Moldova and the improvement of medical assistance in primary medical assistance
 Galina Buta 31
- Estimarea stării de sănătate a personalului medical din cadrul Institutului Oncologic
Estimation of the healthy of medical staff of the Oncological Institute
 Dorina Carp, Victor Meșina 36
- Estimarea igienică a variațiilor sezoniere a calității apei din apeductul alimentat din râul Prut în relație cu starea de sănătate a populației din orașul Ungheni
Hygienic estimation of seasonal variations in water quality in the aqueduct supplied from the Prut River in relation to the health status of the population in the Ungheni city
 Inga Miron, Serghei Malenda 39



ESTIMAREA IGIENICĂ A VARIAȚIILOR SEZONIERE A CALITĂȚII APEI DIN APEDUCTUL ALIMENTAT DIN RÂUL PRUT ÎN RELAȚIE CU STAREA DE SĂNĂTATE A POPULAȚIEI DIN ORAȘUL UNGHENI

HYGIENIC ESTIMATION OF SEASONAL VARIATIONS IN WATER QUALITY IN THE AQUEDUCT SUPPLIED FROM THE PRUT RIVER IN RELATION TO THE HEALTH STATUS OF THE POPULATION IN THE UNGHENI CITY

Inga Miron¹, cercetător științific stagiar, Serghei Malenda², inspector superior

¹ Agenția Națională pentru Sănătate Publică

² Centrul de Sănătate Publică Ungheni

Rezumat

S-a cercetat calitatea apei din apeductul orașului Ungheni alimentat din râul Prut și morbiditatea populației conform fișelor medicale personale. Calitatea apei a fost analizată după indicii sanitaro-chimici, în funcție de care ea corespunde normelor în vigoare. În structura morbidității populației, cele mai des întâlnite maladii sunt: maladiile sistemului digestiv, circulator și osteo-articular.

Cuvinte cheie: calitatea apei, morbiditatea, indicii sanitaro-chimici.

Summary

The water quality in the aqueduct supplied from the Prut River in the Ungheni city and the morbidity of the population according to personal medical records were investigated. The water quality was analyzed according to sanitary-chemical indices, according to which it complies with the norms in force. In the structure of the morbidity of the population, the most common diseases are: digestive, circulatory and osteoarticular system diseases.

Key word: water quality, morbidity, sanitary-chemical indices

Introducere

Conform OMS, apa este un factor esențial pentru promovarea sănătății, iar cantitatea insuficientă și calitatea necorespunzătoare a apei pot induce efecte severe asupra sănătății populației [1].

Calitatea apei nu rămâne constantă în timp, poate să varieze din cauza multor factori, fie produși de om (factori antropogeni), fie de origine naturală. Cunoașterea particularităților de modificare a calității apei în timp ne permite a pronostica și a monitoriza impactul ei asupra stării de sănătate a populației în funcție de anotimp.

Importanța deosebită a apei și multiplele probleme pe care le determină utilizarea ei în prezent, au condiționat preocupări științifice din ce în ce mai intense și mai ample, atât la nivel global cât și național. Această problemă reține atenția comunității internaționale, care o califică drept una din sarcinile cheie ale dezvoltării umane durabile [2].

Materiale și metode

În scopul realizării sarcinii și obiectivelor înaintate în studiu s-au folosit metode de investigare igienice, epidemiologice, sanitaro-chimice, statistice. S-a evaluat morbiditatea populației selectate conform fișelor medicale personale, în scopul

evidențierii unor forme morbide și premorbide condiționate de calitatea apei potabile. Studiarea calității apei s-a efectuat sezonier, din apeductele alimentate din râul Prut, determinând indicii sanitaro-chimici, după metoda cercetării selective cu aprecierea mediilor aritmetice și a erorilor lor.

Rezultate și discuții

Interferențele chimice și biologice ale calității apei din sursele estimate se găsesc într-o dependență directă de fenomenele climaterice, în special de variațiile termice și nivelul precipitațiilor. Cunoașterea acestor dependențe au o importanță deosebită pentru dirijarea și gestionarea resurselor acvatice, pentru direcționarea măsurilor de prevenție ale maladiilor, direct sau indirect, condiționate de calitatea apei. În acest scop, în continuare, vom analiza datele obținute în rezultatul investigației sezoniere a calității apei din apeductul alimentat din râul Prut.

Astfel, concentrațiile cele mai mici ale mineralizării sumare a apei (fig. 1) au fost caracteristice pentru perioada de iarnă și vară, înregistrând aceeași concentrație de 0,59 g/dm³, iar cele mai mari valori sunt caracteristice pentru probele prelevate în perioada de primăvară și toamnă, corespunzător (0,68 și 0,65 g/dm³).

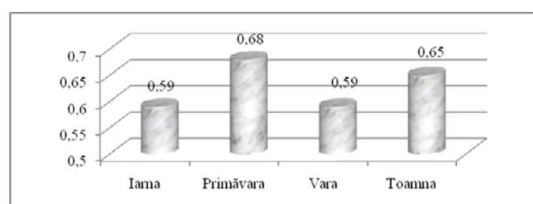


Fig. 1. Variațiile sezoniere ale mineralizării sumare a apei din apeductele investigate (g/dm³)

Un indice important al mineralizării este reziduul fix, mărimile mai mari fiind caracteristice, de asemenea, pentru anotimpurile de primăvară și toamnă, iar cele mai mici pentru iarnă și vară (respectiv, 468,93; 431,36 și 360,2; 372,4 mg/dm³). Duritatea apei din apeductul studiat poate fi apreciată ca medie, fiind în limitele 5 - 6,14°C.

Duritatea apei este compusă din sărurile de Ca și Mg (fig.2), concentrația cea mai înaltă de Ca s-a înregistrat primăvara, constituind 54,39±4,2 mg/dm³, iar valoarea cea mai mică toamna – 40,08±0 mg/dm³. În ceea ce privește nivelul cationilor de Mg, cel mai înalt nivel s-a înregistrat iarna – 58,15±1,27 mg/dm³, iar cel mai jos toamna – 36,48±0 mg/dm³. Aportul scăzut de calciu în organism poate contribui la rahitism, sporirea coagulării sângelui, fracturi de oase, iar aportul crescut duce la maladii cardiovasculare [3].

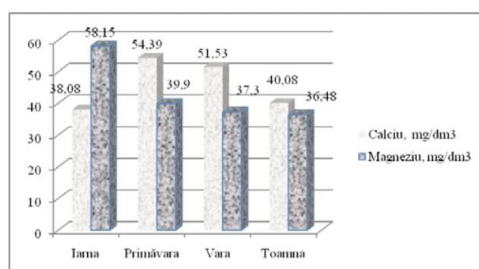


Fig. 2. Media concentrației cationilor de Ca și Mg în apa din apeductele investigate (mg/dm³)

Concentrația clorurilor în apa investigată a variat în limitele de 60,0±1,63 și 72,86±1,63 mg/dm³, mărimile mai mari fiind caracteristice pentru anotimpurile de primăvară și toamnă, iar cele mai mici pentru toamnă și iarnă (tabelul 1). Concentrația sulfatilor n-a depășit nivelul maximal admisibil de 500 mg/dm³, înregistrând valori de la 206,07±8,8 până la 248,15±35,8 mg/dm³. Unii autori afirmă că concentrația sulfatilor din apa potabilă suferă schimbări din cauza schimbărilor climatice de sezon și de obicei corelează cu schimbările mineralizării apei [4].

Tabelul 1

Media conținutului unor indicatori ai mineralizării apei (mg/dm³)

	Cloruri, mg/dm³	Sulfati, mg/dm³	Hidrocarbonați, mg/dm³	Σ K+Na mg/dm³
Iarna	62,0±2,09	206,07±8,8	173,85±5,75	53,97±5,6
Primăvara	72,86±1,63	248,15±35,8	197,38±8,45	107,66±16,6
Vara	70,0±4,07	208,09±18,0	173,41±7,45	78,86±11,4
Toamna	60,0±1,63	235,95±12,09	170,8±6,46	110,0±7,13

Concentrațiile de hidrocarburi în apa studiată sunt practic constante, variind neesențial între 170,8±6,46 și 197,38±8,45 mg/dm³. Cantitatea medie sumară a cationilor de K și Na a fost mai mare primăvara constituind 107,66±16,6 mg/dm³, iar cele mai mici valori iarna – 53,97±5,6 mg/dm³. Sodiul provoacă așa probleme de sănătate ca afecțiuni sistemului genito – urinar, hipertensiune, dureri de cap. Potasiul este necesar pentru funcționarea normală a organismului, găsit în toate țesuturile umane, este un element vital și un protector al inimii [3].

O influență considerabilă asupra stării de sănătate a populației exercită conținutul în apă de microelemente, în special de fluor (fig. 3). În apa apeductelor alimentate din râul Prut s-a constatat o carență a fluorului, valorile înregistrate au variat în limitele de 0,05 - 0,195 mg/dm³, valoarea maximă fiind în perioada de iarnă, iar cea minimă primăvara.

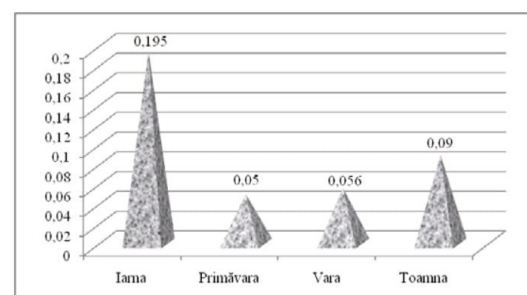


Fig. 3. Media comparativă a concentrației de fluor în apa apeductelor investigate (mg/dm³)

În Republica Moldova, în ultimii 10 ani se constată o creștere a morbidității prin afecțiuni tiroidiene, induse de insuficiența iodului în apa potabilă, cu o prevalență de 33-47% a hiperplaziei endemice a glandei tiroide la copii [5].

Concomitent s-au studiat și indicii sanitaro-chimici ai apei, care caracterizează nu numai mineralizarea, dar și servesc ca indicatori ai poluării organice a surselor de apă. Maximele concentrației medii, anuale ale amoniacului (tab. 2), revin perioadei de vară și iarnă.

Tabelul 2

Concentrația medie a sărurilor de azot în apa cercetată (mg/dm³)

	Amoniac, mg/dm³	Azotiți, mg/dm³	Azotați, mg/dm³
Iarna	0,12±0,01	0,002±0,0005	2,73±0,11
Primăvara	0,088±0,01	0,004±0,002	5,76±0,46
Vara	0,16±0,02	0,004±0,002	3,63±0,14
Toamna	0,085±0,01	0,004±0,0004	1,85±0,15

Astfel, acest indice, în apeductul din orașul Ungheni, a constituit, corespunzător 0,0850-0,16 mg/dm³. Minimele indicelui estimat este caracteristic pentru perioada de toamnă și primăvară. Concentrația de azotiți, formați în următoarea etapă de oxidare a sărurilor de amoniu în apa din apeduct nu a fost semnificativă și, în mediu, pe an, a fost de 0,004±0,002 mg/dm³, ceea ce corespunde normelor sanitare (CMA 0,05 mg/l). Concentrațiile de nitrați nu depășesc concentrația maximal admisibilă (50 mg/l) și s-au înregistrat în perioadă de primăvară cu o valoare maximă de 5,76±0,46 mg/dm³, iar cea minimă s-a depistat toamna – 1,85±0,15 mg/dm³. Din literatura de

specialitate, în urma efectuării mai multor studii, se constată o asocierie între conținutul nitrăților în apa potabilă și a cazurilor de avorturi spontane, complicații de sarcină, retard de creștere la nivel intrauterin și prematuritate [7].

În scopul evidențierii unor forme morbide și premorbide condiționate de calitatea apei potabile ne-am propus să evaluăm morbiditatea populației conform fișelor medicale personale. În urma analizei s-a înregistrat în mediu 3910,8 cazuri de boli la 1000 de locuitori.

Dacă, analizăm structura morbidității generale, conform diagnosticelor constatate (fig. 4), evidențiem că ponderea cea mai mare revine bolilor sistemului digestiv (26,3 % sau 1059,2 cazuri la 1000 de locuitori). Pe locul doi se plasează bolile sistemului circulator, apoi urmează bolile sistemului osteo-articular, cota cărora a constituit, respectiv, 14,9 (sau 585,9 cazuri la 1000 de locuitori) și 10,2% (sau 401,2‰).

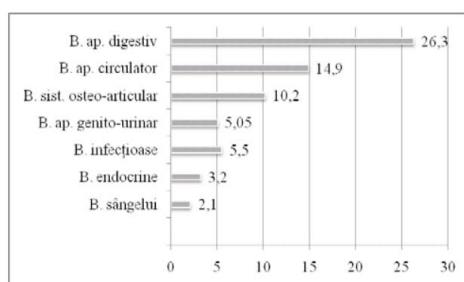


Fig. 4. Structura morbidității populației din orașul Ungheni conform datelor din fișele medicale individuale (%)

Asemenea aranjare a maladiilor reflectă caracterul lor cronic. Pe locul trei, cu o pondere destul de înaltă putem plasa bolile infecțioase (5,5% sau 214,9 cazuri la 1000 de locuitori), cu un procentaj practic egal bolile sistemului genito-urinar (5,05% sau 197,4‰) și bolile endocrine (3,2% sau 127,3‰). Pe ultimul loc, în structura morbidității estimate, se plasează bolile sângelui, care a constituit respectiv 2,1% (140,7‰).

Concluzii:

- Calitatea apei din orașul Ungheni alimentat prin apeductul din r. Prut este în conformitate cu Norme sanitare privind calitatea apei potabile, Hotărârea Guvernului nr. 934 din 15 august 2007;

- Cea mai mare pondere în structura morbidității populației din orașul Ungheni au constituit bolile sistemului digestiv, urmate de bolile aparatului circulator, sistemului osteo-articular, bolilor infecțioase și parazitare. Mai rar sunt înregistrate bolile sângelui.

Bibliografie

1. WHO (World Health Organization). 2011. Guidelines for Drinking-Water Quality, 4th ed. Recommendations, vol. I. WHO Press, World Health Organization, 20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27 Switzerland. http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_guidelines/en/;
2. Glenn J., Gordon T., Florescu E. State of the Future 2010. The Millennium Project, 2010, p. 88.
3. Fadaei A., Sadeghi M. Evaluation and assessment of drinking water quality in Shahrekord, Iran. In: Resources and Environment, vol. 4(3), 2014, p. 168 – 172;
4. Бодяковская Е. А., Андреева К. В., Анализ качества воды из колодцев деревень Жлобинского района в весенне- летний период, Весник МДПУ імя П. Шамякіна, N 4 (41), 2013, pag. 9-13; www.mspu.by;
5. Friptuleac Gr., Șalaru I., Bernic V. Estimarea impactului calității apei potabile asupra stării de sănătate a copiilor. Chișinău, 2013, p. 315. ISBN 978-9975-118-13-2;
6. Manassaram D.M., Backer L.C., Messing R., Fleming L.E., Luke B., Monteih C.P. Nitrates in drinking water and methemoglobin levels in pregnancy: a longitudinal study. In: Environmental Health, www.ehjournal.net/content/9/1/60, 2010 (vizitat 22.01.2015).

ISSN: 1810-1852

Nr. 4 (77) 2020

(ediție specială)



Arta Medica

Revistă medicală științifico-practică

Revista oficială a Asociației chirurgilor "Nicolae Anestiadi" din Republica Moldova

CONFERINȚA NAȚIONALĂ cu participare internațională „UN MEDIU SIGUR-SĂNĂTATE PROTEJATĂ”

Colectivul redacției

Director publicație

Conțu Oleg

Redactor responsabil

Ferdohleb Alexandru

Redactor versiune on-line

Guțu Serghei

Redactor versiune tipar

Guțu Angelica

Consultant în biostatistică

Ferdohleb Alina

Redactor șef

Rojnoveanu Gheorghe

Redactor șef adjunct

Guțu Eugen

Hotineanu Adrian

Ungureanu Sergiu

Bour Alin

Membrii de onoare ai colegiului de redacție

Ababii Ion

Ghidirim Gheorghe

Membrii colegiului de redacție

Anghelici Gheorghe (Chișinău, R. Moldova)

Batrînac Aureliu (Chișinău, R. Moldova)

Bendelic Eugen (Chișinău, R. Moldova)

Bernic Jana (Chișinău, R. Moldova)

Beuran Mircea (București, România)

Ceban Emil (Chișinău, R. Moldova)

Ciubotaru Anatol (Chișinău, R. Moldova)

Constatinoiu Silviu (București, România)

Conțu Ghenadie (Chișinău, R. Moldova)

Copăescu Cătălin (București, România)

Copotoiu Constantin (Tg. Mureș, România)

Cotîrleț Adrian (Moinești, România)

Dumbrăveanu Ion (Chișinău, R. Moldova)

Fokin Alexei (Celeabinsk, Russia)

Gladun Nicolae (Chișinău, R. Moldova)

Gauthier Serghy (Moscova, Russia)

SUMAR

STUDII ȘTIINȚIFICE

Sănătatea și mediul – realizări și probleme de importanță majoră în Republica Moldova Health and the environment – achievements and problems of major importance in the Republic of Moldova Grigore Friptuleac, Iurie Pinzaru, Serghei Cebanu, Nicolae Opopol	5
Evaluarea epidemiologică a morbidității profesionale în Republica Moldova Epidemiological assessment of occupational morbidity in the Republic of Moldova Raisa Deleu, Iurie Pinzaru, Svetlana Gherciu-Tutuescu, Lilia Grier, Elena Apostu	11
Particularitățile morbidității populației ce consumă apa din apeductul alimentat din râul Prut Particularities of the morbidity of the population that consumes water from the aqueducts fed by the Prut river Inga Miron, Grigore Friptuleac	14
Analiza igienică a conținutului de fluor în apa potabilă din unele localități ale Republicii Moldova Hygienic analysis of fluoride content in drinking water in some settlements of the Republic of Moldova Natalia Bivol, Elena Ciobanu	17
Evaluarea comparativă a calității apei din râurile Nistru și Prut Comparative assessment of water quality in the Dniester and Prut rivers Anna Șeico, Ilie Anton, Dumitru Cheptea	20
Particularitățile supravegherii igienice a calității solului Characteristics of hygienic surveillance of soil quality Constantin Solomon, Vladimir Bernic, Parascovia Romanciuc	23
Temperaturile ridicate și decese zilnice prin boli ale sistemului circulator înregistrate în municipiul Chișinău High temperatures and daily deaths from diseases of the circulatory system registered in Chișinău municipality Ala Overenco, Cătălina Croitoru	27
Prevenirea riscurilor chimice pentru sănătatea populației prin desfășurarea campaniilor de promovare a sănătății Prevention of chemical risks of the population's health through health promotion campaigns Tatiana Tonu	31
Pericole chimice asociate cu gestionarea produselor de uz fitosanitar Chemical hazards associated with pesticides management Iurie Pinzaru, Roman Corețchi, Tatiana Tonu, Raisa Sîrcu	34
Evaluarea igienică a conținutului de fluor în apa potabilă din sursele subterane ale Republicii Moldova Hygienic assessment of fluorine content in drinking water from underground sources of the Republic of Moldova Iurie Pinzaru, Liliana Carp, Vladimir Bernic, Inga Miron, Natalia Bivol	38
Calitatea apei potabile ca factor determinant al sănătății populației Republicii Moldova Drinking water quality as a determining factor of the health of the population of the Republic of Moldova Liliana Carp, Grigore Friptuleac	42
Evaluarea sănătății personalului expus cronic la radiații ionizante Health assessment of chronic exposed personnel to ionizing radiation Liuba Corețchi, Alexandra Cojocari, Elena Coban, Mariana Pîntea	46
Evaluarea calitativă și cantitativă a stării de sănătate a salariaților: probleme și căi posibile de rezolvare Qualitative and quantitative assessment of employees' status of health: problems and possible ways to resolve Raisa Deleu, Iurie Pinzaru, Svetlana Gherciu-Tutuescu, Dumitru Cheptea, Victor Meșina	49
Evaluarea igienică a condițiilor de antrenament și de trai a sportivilor juniori Hygienic assessment of training and living conditions in young athletes Serghei Cebanu	55



DOI: 10.5281/zenodo.4173205

UDC: 616:628.113.033(282.243.758)

PARTICULARITĂȚILE MORBIDITĂȚII POPULAȚIEI CE CONSUMĂ APA DIN APEDUCTUL ALIMENTAT DIN RÂUL PRUT

PARTICULARITIES OF THE MORBIDITY OF THE POPULATION THAT CONSUMES WATER FROM THE AQUEDUCTS FED BY THE PRUT RIVER

Inga Miron¹, cercet. șt., Grigore Friptuleac², dr. hab. șt. med., prof. univ.

¹ Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Laboratorul Pericole chimice și Toxicologie, Chișinău, Republica Moldova

² Catedra de igienă, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", Chișinău, Republica Moldova

Rezumat

Obiective. Asigurarea populației cu apă potabilă de calitate și în cantități suficiente, este una din direcțiile prioritare în politica și acțiunile statului în domeniul sănătății, aflate sub impactul mediului, aceasta fiind unica măsură eficientă în profilaxia bolilor condiționate de apă. Scopul lucrării a fost determinarea impactului calității apei din apeductul alimentat din râul Prut asupra stării de sănătate a populației.

Materiale și metode. În scopul realizării sarcinilor propuse în această cercetare s-au utilizat metode epidemiologice, igienice, statistice. Ca obiect de studiu a servit calitatea apei din apeductele alimentate din râul Prut, din orașele Ungheni și Cahul, care a fost cercetată la 22 de indici sanitaro-chimici. Morbiditatea populației din localitățile cercetate s-a examinat conform fișelor medicale personale.

Rezultate. Apa din apeduct se caracterizează printr-o mineralizare moderată (0,66 mg/m³), cationii de Ca prevalează față de cationii de Mg, duritatea medie fiind de 16,7°G. De asemenea, se înregistrează o carență de fluor (0,065 mg/m³), dar și a concentrațiilor ionilor de Fe și Cu, respectiv, 0,01±0,002 și 0,02±0,002 mg/dm³. Indicatorii poluării organice a surselor de apă nu depășesc limitele admisibile. Cele mai frecvente forme nosologice, care direct sau indirect pot fi influențate de calitatea apei potabile, sunt: maladiile sistemului circulator – 701,9; maladiile sistemului digestiv – 496,6; sistemul osteo-articular – 287,7 cazuri la 1000 de locuitori.

Concluzii. Calitatea apei din rețelele de apeduct, alimentate din râul Prut, din orașele Ungheni și Cahul, conform indicatorilor sanitaro-chimici, corespunde normelor în vigoare. În structura morbidității populației, cele mai des întâlnite maladii sunt: maladiile sistemului circulator, digestiv și osteo-articular.

Cuvinte cheie: calitatea apei, morbiditatea populației, apeductul râului Prut

Abstract

Objectives. Ensuring the population with quality drinking water and sufficient quantities is one of the priority directions in the state's policy and actions in the field of health, which are under environmental impact, this being the only effective measure in the prophylaxis of water-borne diseases. The aim of the paper was to determine the impact of water quality in the aqueduct fed from the Prut River on the health of the population.

Materials and methods. In order to accomplish the tasks proposed in this research, epidemiological, hygienic and statistical methods were used. As object of study was the quality of water from the aqueducts, fed by the Prut River in the cities of Ungheni and Cahul, which was researched at 22 sanitary-chemical indices. The morbidity of the population, from the researched localities, was examined according to the personal medical records.

Results. The water in the aqueduct is characterized by a moderate mineralization (0,66 mg/m³), Ca cations prevail over Mg cations, the average hardness being 16,7°G. There is also a deficiency of fluorine (0,065 mg/m³), but also of the concentrations of Fe and Cu ions, respectively, 0,01±0,002 and 0,02±0,002 mg/dm³. Indicators of organic pollution of water sources do not exceed the acceptable limits. The most common nosological forms, that can be directly or indirectly influenced by the quality of drinking water, are: diseases of the circulatory system – 701,9; diseases of the digestive system – 496,6; osteo-articular system – 287,7 cases per 1000 inhabitants.

Conclusions. The quality of the water from the aqueduct networks, fed from the Prut river, from the town Ungheni and Cahul, according to the sanitary-chemical indicators correspond to the norms in force. In the structure of population morbidity, the most common diseases are: diseases of the circulatory, digestive and osteo-articular system.

Keywords: water quality, population morbidity, Prut river aqueduct

Introducere

Apa potabilă de o calitate bună este o importanță fundamentală pentru fiziologia umană și are impact direct asupra sănătății populației [1, 2]. Drept sursă de aprovizionare a populației cu apă potabilă este utilizată apa din râu. Se consideră o sursă sigură, dar, totodată, este vulnerabilă la poluarea antropică, deversarea în rețeaua hidrografică a apelor reziduale industriale, colectarea și epurarea apelor meteorice,

salubritatea incorectă a teritoriului ce contribuie la formarea sa calitativă [3, 4].

Scopul lucrării a fost determinarea impactului calității apei din apeductul alimentat din râul Prut asupra stării de sănătate a populației.

Material și metode

În scopul realizării sarcinii și obiectivelor înaintate, în studiu

s-au folosit metode de investigare igienice, epidemiologice, sanitaro-chimice, statistice (calcularea mediei aritmetice, erorii standard, ponderii, incidenței și a prevalenței). Pentru a aprecia calitatea apei din apeductul alimentat din râul Prut (orașul Ungheni și orașul Cahul) s-au efectuat investigații sanitaro-chimice de laborator și s-au analizat datele retrospective ale rezultatelor investigațiilor de laborator din Centrele de Sănătate Publică teritoriale pentru perioada 2005-2017. Pentru a aprecia indicii stării de sănătate, s-au studiat fișele medicale personale din orașele Ungheni și Cahul.

Rezultate și discuții

Gradul de mineralizare a apei și componentele ei chimice diferă de la caz la caz. În acest context, este extrem de important de a supune cercetărilor științifice apa potabilă, pentru a obține o caracteristică a componentelor mineralizării ei [5].

În rezultatul analizei datelor obținute am constatat că valorile mai mici ale mineralizării sumare au fost caracteristice pentru apa din apeductele alimentate din râul Prut, din orașul Ungheni, comparativ cu orașul Cahul ($0,62 \pm 0,01$ respectiv, $0,71 \pm 0,009$ g/dm³). Unul dintre cei mai pronunțați indici ai mineralizării apei este rezidul fix, nivelul căruia, în apa cercetată, prezintă aceleași particularități ca și mineralizarea sumară, concentrația medie înregistrată fiind $456,3 \pm 10,9$ mg/dm³ (tabelul 1). Cationii de Ca și Mg predomină în formarea durtății apei, concentrația medie fiind înregistrată în orașul Ungheni, respectiv $47,05 \pm 1,2$ și $39,1 \pm 1,5$ mg/dm³, Cahul, corespunzător, $48,8 \pm 1,01$ și $36,2 \pm 1,2$ mg/dm³. De menționat, cationii de Ca prevalează față de cationii de Mg.

Tabelul 1

Concentrațiile medii a unor indicatori ai calității apei, din apeductul alimentat din râul Prut

Parametrii	Concentrații medii	Parametrii	Concentrații medii
Mineralizare, g/dm ³	0,66	Fier, mg/dm ³	0,01
Duritatea, °G	16,7	Cupru, mg/dm ³	0,02
Cloruri (mg/dm ³)	$67,1 \pm 1,2$	Fluor, mg/dm ³	0,065
Sulfatți (mg/dm ³)	$235,04 \pm 8,7$	Amoniac (NH ₃), mg/dm ³	$0,13 \pm 0,01$
$\Sigma K+Na$ (mg/dm ³)	$110,5 \pm 3,8$	Azotiți (NO ₂), mg/dm ³	$0,003 \pm 0,0006$
Hidrocarbonați (mg/dm ³)	$193,3 \pm 2,1$	Azotați (NO ₃), mg/dm ³	$4,8 \pm 0,14$

Statutul mineralizării apei potabile, din lunca râului Prut, este prezentat, preponderent, de conținutul de cloruri, sulfatți, ionilor de sodiu și potasiu, hidrocarbonați. Concentrațiile medii de cloruri și sulfatți au fost $67,1 \pm 1,2$, respectiv $235,04 \pm 8,7$ mg/dm³.

Anumite particularități ale sănătății umane sunt determinate de conținutul în apă a cationilor de potasiu și sodiu. Astfel, cantitatea medie sumară a cationilor de K și Na a fost $110,5 \pm 3,8$ mg/dm³.

În apeductele alimentate din râul Prut, concentrațiile maxime de hidrocarbonați s-au înregistrat în localitatea Cahul ($200,4 \pm 2,01$ mg/dm³), în Ungheni acest indice constituind $185,3 \pm 3,4$ mg/dm³.

În continuare, vom analiza conținutul unor microelemente esențiale pentru organismul uman, dar concentrația crescută a căroră poate fi toxică. Astfel, concentrația ionilor de Fe și Cu a fost de $0,01 \pm 0,002$ și $0,02 \pm 0,002$ mg/dm³, respectiv.

Un alt microelement important pentru sănătatea populației îl constituie fluorul, concentrații mai mari de $1,5$ mg/dm³, în apa potabilă, pot induce apariția fluoroziei, iar conținutul de fluor sub $0,5$ mg/dm³ condiționează riscul apariției cariei dentare [6]. În apa din apeductele alimentate din râul Prut se înregistrează o carență exprimată în fluor, concentrația medie fiind de $0,065$ mg/dm³.

Concomitent, s-au studiat și indicii sanitaro-chimici ai apei, care caracterizează nu numai mineralizarea, dar și servesc ca indicatori ai poluării organice a surselor de apă. Dintre acești indici fac parte substanțele grupului de azot: amoniacul, azotiții și azotații. Concentrațiile medii de amoniac (NH₃) din apa apeductelor alimentate, din râul Prut, au prezentat o concentrație $0,13 \pm 0,01$, conținutul de azotiți (NO₂) – $0,003 \pm 0,0006$, conținutul azotaților (NO₃), respectiv, $4,8 \pm 0,14$ mg/dm³.

Deoarece de calitatea apei depinde starea de sănătate a populației, la următoarea etapă a fost analizată morbiditatea populației. În acest sens s-a investigat și analizat morbiditatea populației, conform fișelor medicale persoanele. În rezultatul studiului s-a constatat că morbiditatea generală a persoanelor, care utilizează în scopuri potabile apa din apeduct alimentat din râul Prut, constituie 3304,6 cazuri la 1000 de locuitori.

În structura morbidității generale a persoanelor examinate, luând în considerație formele nosologice, care direct sau indirect pot fi influențate de calitatea apei potabile (figura 1), observăm că prevalează bolile sistemului circulator, constituind 701,9 cazuri la 1000 de locuitori. Acest fapt se explică prin cantitatea mult mai mică de magneziu în apa râului Prut. Dintre maladiile sistemului circulator, cele mai mari valori cotează hipertensiunea arterială – 65,1%, boala ischemică a inimii – 3,18%, boala varicoasă – 4,7%.

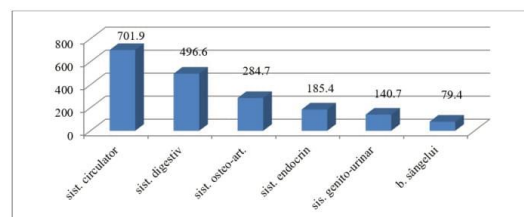


Figura 1. Morbiditatea populației prin unele forme nosologice (cazuri la 1000 de locuitori)

Valori destul de semnificative au prezentat, de asemenea, bolile aparatului digestiv și osteo-articular, respectiv 496,6 și 284,7 cazuri la 1000 de locuitori. Structura morbidității sistemului digestiv este reprezentată în circa 34,6% din cazuri de colecistite, 24% – pancreatite, 16% – gastrite și duodenite.

Bolile sistemului osteoarticular au constituit 284,7 cazuri la 1000 de persoane. Din afecțiunile osteoarticulare, mai frecvent, s-au înregistrat artropatiile – 41,8 %, osteohondrozele – 23,2 % și rediculopatiile – 18,6 %.

În structura bolilor endocrine, de nutriție și metabolism, preponderent s-au înregistrat tiroiditele, diabetul zaharat, mai rar obezitatea, și au constituit 185,4 cazuri la 1000 de locuitori.

Un alt grup de maladii, ce pot fi condiționate de calitatea apei potabile, sunt bolile aparatului genito-urinar, care s-au diagnosticat la 140,7 cazuri la 1000 de locuitori. Structura morbidității prin bolile aparatului genito-urinar, în majoritatea cazurilor, este prezentată de pielonefrite cu o pondere de circa

36,3%, nefrolitiază – 31,8% și diateze urice – 22,7%.

Pe ultimul grup de maladii se plasează bolile sângelui și au constituit 79,4 cazuri la 1000 de locuitori. La acest capitol am constatat că, în 100% din cazuri, bolile sângelui sunt prezentate de anemii.

Concluzii

1. Calitatea apei din apeductele alimentate din râul Prut se caracterizează printr-o mineralizare moderată (mineralizarea

sumară 0,62-0,71 g/dm³), cu duritate medie în limitele de 15,04-17,3⁰G. Se atestă unele variații ale indicatorilor calității apei teritorial dependente, care însă nu depășesc limitele admisibile.

2. În urma analizei fișelor medicale ale populației din orașele Ungheni și Cahul, am stabilit că, în majoritatea cazurilor, morbiditatea estimată este prezentată de bolile cronice. Cele mai frecvent întâlnite maladii sunt bolile aparatului circulator, bolile aparatului digestiv și bolile sistemului osteo-articular.

Bibliografie

1. Onda K, Lobuglio J, Bartram J. Global access to safe water: accounting for water quality and the resulting impact on MDG progress. *World Health Popul.* 2013;14(3):32-44. doi:10.12927/whp.2013.23437
2. Shah M, Ara J, Muhammad S, Khan S, Tariq S. Health risk assessment via surface water and sub-surface water consumption in the mafic and ultramafic terrain, Mohmand agency, northern Pakistan. *Journal of Geochemical Exploration.* 2012;118:60-67. doi: 10.1016/j.gexplo.2012.04.008
3. Water quality and health strategy 2013-2020. World Health Organization. Published 2013. [Accessed July 19, 2020]. Available from: https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/water_quality_strategy/en/.
4. UN-Water Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water (GLAAS) 2014 report. World Health Organization. Published 2014. [Accessed July 19, 2020]. Available from: https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/glaas-report-2014/en/.
5. Slade GD, Sanders AE, Do L, Roberts-Thomson K, Spencer AJ. Effects of fluoridated drinking water on dental caries in Australian adults. *J Dent Res.* 2013;92(4):376-382. doi: 10.1177/0022034513481190
6. Friptuleac G. 2012. Chișinău: CEP Medicina; 2020:243. Romanian.

Recepționat – 06.10.2020, acceptat pentru publicare – 30.10.2020

Declarația de conflict de interese: Autorii declară lipsa conflictului de interese.

Declarația de finanțare: Autorii declară lipsa de finanțare.

Citare: Miron I, Friptuleac G. Particularitățile morbidității populației ce consumă apa din apeductul alimentat din râul Prut [Particularities of the morbidity of the population that consumes water from the aqueducts fed by the Prut river]. *Arta Medica.* 2020;77(4): 14-16.



DOI: 10.5281/zenodo.4173871
UDC: 613.31:543.272.455:628.1.036(478)

EVALUAREA IGIENICĂ A CONȚINUTULUI DE FLUOR ÎN APA POTABILĂ DIN SURSELE SUBTERANE ALE REPUBLICII MOLDOVA

HYGIENIC ASSESSMENT OF FLUORINE CONTENT IN DRINKING WATER FROM UNDERGROUND SOURCES OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Iurie Pinzaru¹, dr. în șt. med., conf. univ., Liliana Carp¹, medic igienist, Vladimir Bernic¹, dr. în șt. med., conf. cercet., Inga Miron², cercet. șt., Natalia Bivol³, asist. univ.

¹ Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Direcție Protecția Sănătății Publice, Chișinău, Republica Moldova

² Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Laboratorul științific Pericole Chimice și Toxicologie, Chișinău, Republica Moldova

³ Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie "Nicolae Testemițanu", Chișinău, Republica Moldova

Rezumat

Obiective. Fluoroza endemică, condiționată de excesul de fluor, prezintă o problemă medico-socială majoră pentru multe țări din lume, inclusiv și Republica Moldova. Scopul lucrării constă în estimarea igienică a conținutului de fluor în apele potabile subterane din țară și delimitarea zonelor endemice cu surplus sau deficit de fluor. Republica Moldova, de asemenea, este afectată de fluoroza endemică, fiind considerată zonă biogeochimică, în ce privește surplusul de fluor în unele localități.

Material și metode. Au fost evaluate rezultatele investigațiilor de laborator, efectuate în cadrul monitoringului de audit a calității apei potabile din sursele subterane, din toate unitățile teritoriale administrative ale republicii, pentru perioada anilor 2015-2019. În baza rezultatelor obținute, s-a efectuat cartografierea datelor privind concentrațiile medii de fluor din sursele subterane de alimentare cu apă potabilă a populației.

Rezultate și discuții. Concentrațiile medii ale fluorului din apa sondelor arteziene ale republicii, cu depășirea limitei maxime admisibile, în diapazonul de 1,5-3,0 mg/l, s-au înregistrat în 7 unități teritoriale administrative, unde valorile estimate au variat în limita de la 1,78 până la 2,07 mg/l. Mediile concentrației de fluor, cu depășirea limitei maxime în diapazonul de 3,0-6,0 mg/l, s-au înregistrat în 3 unități teritoriale administrative ale republicii, iar mediile concentrației de fluor de peste 6,0 mg/l au fost caracteristice pentru 2 unități teritoriale administrative (raionul Ungheni și Nisporeni, corespunzător $9,2 \pm 0,73$ mg/l și $6,18 \pm 0,85$ mg/l).

Concluzii. Rezultatele studiului actual confirmă faptul că Republica Moldova este o zonă biogeochimică, în ce privește surplusul de fluor în mediu. Evident că populația din zonele menționate prezintă un risc sporit de afectare prin fluoroza endemică, cu inducerea formelor grave și foarte grave, inclusiv și pentru copii.

Cuvinte cheie: zone endemice, fluor, ape subterane

Abstract

Objectives. Endemic fluorosis, conditioned by excess fluoride, presents a major medical and social problem for many countries in the world, including the Republic of Moldova. The aim of the study is the hygienic assess of the fluoride content in groundwater, in the country, and the delimitation of endemic areas with surplus or fluoride deficiency. The Republic of Moldova is also affected by endemic fluorosis, being considered a biogeochemical area in terms of excess fluoride in some localities.

Materials and methods. The results of the investigations, performed within the audit monitoring of the drinking water quality from underground sources, from all the territorial administrative units of the Republic of Moldova, for the period 2015-2019 were evaluated. Based on the results obtained, the data on the average fluorine concentrations in the underground sources of drinking water supply of the population were mapped.

Results and discussions. The average concentrations of fluoride in the water of the artesian wells of the republic, exceeding the maximum allowable limit, in the range of 1.5-3.0 mg/l, were recorded in 7 territorial administrative units, where the estimated values varied in the range of 1.78 to 2.07 mg/l. The averages of the fluorine concentration, exceeding the maximum limit in the range of 3.0-6.0 mg/l, were registered in 3 territorial administrative units of the republic, and the averages of the fluorine concentration of over 6.0 mg/l were characteristic for 2 territorial administrative units (Ungheni and Nisporeni districts, corresponding to 9.2 ± 0.73 mg/l and 6.18 ± 0.85 mg/l).

Conclusions. The results of the current study confirm that the Republic of Moldova is a biogeochemical area, in terms of excess fluoride in the environment. Obviously, the population in the mentioned areas has an increased risk of endemic fluorosis, with the induction of severe and very serious forms, including children.

Keywords: endemic areas, fluorine, groundwater

Introducere

Organismele vii, în permanență, absorb din mediul ambiant microelementele chimice esențiale pentru asigurarea unei

activități vitale stabile și echilibrate. Redistribuirea și efectele acestor microelemente depind nu numai de caracteristicile biologice ale organismelor, ci și de caracteristicile geochimice

ale habitatului [1]. Surplusul sau carența, în mediul ambiant, a microelementelor chimice esențiale pentru organism, pot provoca anumite dereglări fiziologice, care ulterior se pot manifesta prin boli endemice.

Unul din aceste microelemente este fluorul (F), fiind o substanță naturală, minerală, care se găsește în apele naturale, sol și în alimente, doar în combinații chimice. Pe de o parte, fluorul este esențial pentru dezvoltarea oaselor și a dinților și participă la reglarea proceselor metabolice, dar, pe de altă parte, carența sau aportul pe termen lung și crescut de fluor, prin intermediul apei sau din alte surse, poate crea grave probleme dentare și osoase [2, 3, 4].

Fluoroza endemică, condiționată de excesul de fluor, prezintă o problemă medico-socială majoră pentru multe țări din lume [3, 5]. Cele mai recente informații, la nivel mondial, arată că fluoroza este endemică în cel puțin 25 de țări ale lumii, care înglobează peste circa 1000 de focare. Numărul total de persoane afectate nu este cunoscut, dar o estimare conservatoare arată un număr de zeci de milioane [6, 7, 8]. Republica Moldova, de asemenea, este afectată de fluoroza endemică, fiind considerată zonă biogeochimică, în ce privește surplusul de fluor în unele localități. Actualitatea problemei este condiționată și de proprietățile cumulative ale fluorului. Astfel, expunerea la concentrații relativ mici de fluor, pe o perioadă îndelungată, de asemenea, poate afecta sănătatea populației [8].

Aportul fluorului, în organismul uman, este asigurat, preponderent, prin apa potabilă și, parțial, prin hrană [2, 8]. Astfel, concentrația fluorului în sursele de apă potabilă reprezintă unul din indicatorii de bază în determinarea zonelor biogeochimice cu surplus de fluor. În Republica Moldova, primele studii complexe privind determinarea zonelor cu conținut sporit de fluor, în corelație cu starea de sănătate a populației, au fost efectuate la mijlocul secolului 20, de către savantul Boris Rusnac [5]. Actualmente, în scopul direcționării măsurilor de prevenire a fluorozei endemice, este necesar de revizuit datele privind zonele biogeochimice cu surplus de fluor din republică, în baza monitorizării calității apei din sursele subterane. Necesitatea acestui studiu reiese și din faptul că, la moment, în republică, nu se duce o evidență a bolilor condiționate de concentrațiile sporite de fluor, fapt ce creează impedimente în implementarea măsurilor de prevenție [9].

Scopul lucrării constă în estimarea igienică a conținutului de fluor în apele potabile subterane din țară și delimitarea zonelor endemice cu surplus sau deficit de fluor.

Materiale și metode

În scopul realizării obiectivelor studiului actual, s-au utilizat metode de investigare igienice, sanitaro-chimice și statistice. Au fost evaluate rezultatele investigațiilor de laborator, efectuate în cadrul monitoringului de audit a calității apei potabile din sursele subterane, din toate unitățile teritorial administrative ale republicii, pentru perioada anilor 2015-2019. În baza rezultatelor obținute, s-a efectuat cartografierea datelor privind concentrațiile medii de fluor din sursele subterane de alimentare cu apă potabilă a populației. Au fost desemnate și delimitate zonele endemice, condiționate de carența și surplusul fluorului în apa potabilă.

Rezultate și discuții

Concentrația fluorului în apele subterane, din Republica Moldova, variază foarte semnificativ în dependență de zonele

geografice, de la valori foarte joase (mai mici de 0,5 mg/l), care pot condiționa apariția cariei dentare, până la valori foarte mari, ce depășesc cu mult nivelul maximal admisibil de 1,5 mg/l, favorizând apariția fluorozei endemice [2, 9, 10, 11].

Studiile anterioare, la acest compartiment, au demonstrat că în zonele cu concentrații foarte joase ale fluorului în apă, mai mici de 0,5 mg/l, sporește incidența prin carie dentară, care este de 3-4 ori mai mare, comparativ cu zonele unde concentrația fluorului este optimă [10, 12]. În Republica Moldova, la concentrații joase de fluor, este expusă, preponderent, populația ce se alimentează cu apă, în scop potabil, din sursele de suprafață [2, 9, 11]. Totuși, rezultatele obținute în cadrul studiului actual indică faptul că și în unele surse de apă subterană se înregistrează concentrații foarte joase de fluor (tabelul 1). Astfel, s-a constatat că, din totalul sondelor arzeiene investigate din republică, media concentrației de fluor de sub 0,5 mg/l s-a înregistrat doar în municipiul Chișinău (0,45±0,05 mg/l) și raionul Șoldănești (0,4±0,03 mg/l). De menționat este că ponderea sondelor cu concentrații carentiale de fluor, din aceste două unități administrative, a constituit, corespunzător, 58,4% și 66,7%. Valoarea minimă a concentrației de fluor, pentru sondele din municipiul Chișinău, a fost de 0,13 mg/l (maximă – 0,89 mg/l), iar pentru sondele din raionul Șoldănești – 0,05 mg/l (maximă – 0,69 mg/l).

Rezultatele estimării concentrațiilor carentiale de fluor în apa, din fântânile publice ale republicii, denotă că media de sub 0,5 mg/l s-a înregistrat în raioanele Leova (0,30±0,01 mg/l), Nisporeni (0,42±0,10 mg/l), Călărași (0,33±0,05 mg/l), Șoldănești (0,49±0,03 mg/l), și raionul Strășeni (0,42±0,02 mg/l). Ponderea fântânilor, din raioanele menționate, cu concentrații foarte joase de fluor în apă, a fost, respectiv, de 84,0%, 91,9%, 84,5%, 62,5% și 64%. Este evident că populația din raioanele menționate este expusă la un risc major de a face carie dentară, care, de unii autori, este estimată la 90% [6, 13].

Tabelul 1

Unitățile teritorial administrative ale Republicii Moldova, în care media concentrației de fluor, în apele subterane, destinate consumului uman, a fost mai mică de 0,5 mg/l

Nr.	Raioane	Media concentrației de fluor în sondele arzeiene (mg/l)	Raioane	Media concentrației de fluor în fântânile de mină (mg/l)
1.	Municipiul Chișinău	0,45 ± 0,05	raionul Leova	0,30 ± 0,01
2.	raionul Șoldănești	0,4 ± 0,03	raionul Șoldănești	0,49 ± 0,03
3.			raionul Călărași	0,33 ± 0,05
4.			raionul Nisporeni	0,42 ± 0,10
5.			raionul Strășeni	0,42 ± 0,02

Dacă măsurile de prevenție ale cariei dentare sunt, relativ, mai puțin costisitoare și mai ușor de implementat prin fluorizarea apei, utilizarea pastelor de dinți cu conținut de fluor, consumul alimentelor bogate în fluor, respectarea igienei dentare, atunci, măsurile de prevenție a fluorozei endemice necesită cheltuieli cu mult mai mari, fapt ce creează impedimente în implementarea lor. Conform datelor din literatura de specialitate, primele manifestări ale fluorozei endemice apar la concentrații de fluor în apa potabilă de peste 1,5 mg/l [4, 9]. La concentrațiile de fluor în apa potabilă, în limitele de 1,5-3,0 mg/l, sunt afectați (de regulă, în formă ușoară) 30-40% din populația expusă. La

concentrația de 3,0-6,0 mg/l – sunt afectați de fluoroză dentară 30-100% din populație, iar expunerea populației la concentrații de peste 6,0 mg/l poate induce forme grave de fluoroză endemică în 80-100% de cazuri. De asemenea, pot apărea dereglări în dezvoltarea și mineralizarea oaselor la copii, iar la adulți frecvent se înregistrează osteoscleroza [5, 6, 10, 11].

În apa din fântânile publice ale republicii, concentrațiile medii de fluor, caracteristice unităților teritorial administrative, nu au depășit limita maximal admisibilă, cu excepția raionului Ungheni, unde media evaluată a constituit $2,07 \pm 0,02$ mg/l. În raionul Ungheni, depășirea concentrației maximal admisibile de fluor, în apa fântânilor publice evaluate, s-a înregistrat în 100% cazuri, valoarea maximă înregistrată fiind de 4,4 mg/l (satul Măcărești), iar minimă – de 1,6 mg/l (satele Grăsani, Pirlia, Medeleni, Cornova, Chirileni și Năpădeni). În celelalte raioane, concentrațiile cu valori mai mari de 1,5 mg/l, în apa din fântânile investigate, s-au înregistrat în cazuri unice, preponderent în raioanele Glodeni, Fălești, Unitate Teritorială Autonoma Găgăuzi, Călărași, etc.

În apa sondelor arteziene, utilizată preponderent pentru alimentarea centralizată a populației cu apă potabilă, concentrațiile de fluor sunt cu mult mai variate, manifestând proprietăți teritorial dependente evidente, fapt ce permite delimitarea zonelor endemice condiționate de incidența și prevalența prin fluoroza endemică (figura 1). Astfel, s-a constatat că concentrațiile medii, cu depășirea limitei maximal admisibile, în diapazonul de 1,5-3,0 mg/l, ale fluorului, în apa din sondele arteziene, din unitățile teritorial-administrative ale republicii, care inițiază apariția fluorozei dentare, s-au înregistrat în raioanele: Rîșcani ($1,96 \pm 0,2$ mg/l), Florești ($1,88 \pm 0,19$ mg/l), Călărași ($2,07 \pm 0,4$ mg/l), Anenii Noi ($1,78 \pm 0,09$ mg/l), Căușeni ($2,01 \pm 0,5$ mg/l), Ștefan Vodă ($1,59 \pm 0,08$ mg/l) și Taraclia ($2,3 \pm 0,4$ mg/l). Ponderea neconformității apei din sondele arteziene ale raioanelor menționate, privind surplusul de fluor, a constituit corespunzător, 28,6%, 20,7%, 66,7%, 39,4%, 71,8%, 56,5% și 52,3%. Valorile maxime ale concentrației de fluor, înregistrate în sondele din raioanele Rîșcani, Florești, Călărași, Anenii Noi, Căușeni, Ștefan Vodă și Taraclia au fost, corespunzător de 7,6 mg/l, 17,8 mg/l, 4,1 mg/l, 4,4 mg/l, 4,7 mg/l, 2,8 mg/l și 8,4 mg/l.

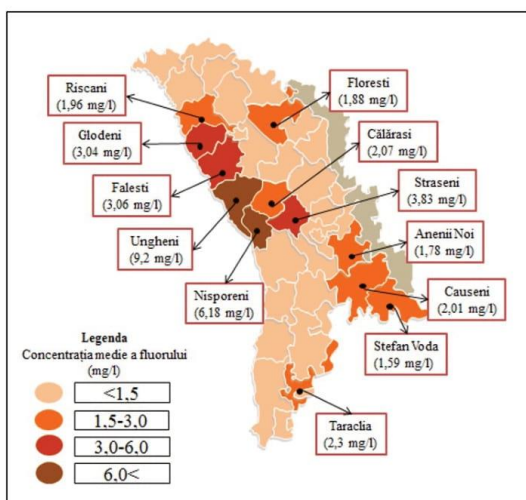


Figura 1. Concentrația medie a fluorului în apa sondelor arteziene, din unitățile administrativ teritoriale ale Republicii Moldova

Mediile concentrației de fluor, cu depășirea limitei maximale în diapazonul de 3,0-6,0 mg/l, s-au înregistrat în raioanele Strășeni ($3,83 \pm 0,53$ mg/l), Fălești ($3,06 \pm 0,21$ mg/l) și Glodeni ($3,04 \pm 0,13$ mg/l). Ponderea sondelor neconforme normativelor în vigoare la conținutul de fluor, din raioanele menționate, a fost respectiv de 67,0%, 56,2% și 80,9%. Cele mai mari valori ale concentrației de fluor în raionul Strășeni s-au înregistrat, nemijlocit, în orașul Strășeni (10,0 mg/l) și în satul Rîșcani (9,5 mg/l). În raionul Fălești, concentrațiile cele mai mari de fluor în apă s-au înregistrat în sondele din satele Scumpia, Albinețul Vechi și Logoftești, corespunzător 11,5 mg/l, 13,7 mg/l și 14,1 mg/l, iar, în raionul Glodeni, valorile concentrației mai mari de fluor a fost caracteristică pentru sondele din satul Ciuciulea (6,7 mg/l), satul Limbenii Vechi (5,75 mg/l) și satul Hîjdeni (5,5 mg/l).

Concentrații medii ale fluorului în apa din sondele arteziene mai mari de 6,0 mg/l, care pot provoca forme grave de fluoroză endemică, inclusiv cu dereglarea procesului de dezvoltare și mineralizare a oaselor la copii și inducerea osteosclerozei la adulți, s-au înregistrat în apa sondelor din raionul Nisporeni ($6,18 \pm 0,85$ mg/l) și raionul Ungheni ($9,2 \pm 0,73$ mg/l). Procentul neconformității apei din sondele arteziene ale raioanelor Nisporeni și Ungheni, la conținutul de fluor, a constituit, corespunzător, 100% și 94,4%. Totuși, este necesar de menționat că în raionul Nisporeni, comparativ cu raionul Ungheni, sunt cu mult mai puține sonde, populația, preponderent, utilizând, în scop potabil, apa din pânza freatică, unde concentrațiile de fluor nu depășesc limita admisibilă. În raionul Ungheni, cele mai înalte valori ale concentrației fluorului în apa de profunzime s-au înregistrat în satele: Cioropcani (19,0 mg/l), Todirești (14,3 mg/l), Negurenii Vechi (13,4 mg/l), Agronomovca (13,4 mg/l) și Pîrlia (12,7 mg/l). În mai mult de jumătate din sondele cercetate, în raionul Ungheni (69,4%), concentrația fluorului în apă a depășit valoarea de 6,0 mg/l.

La momentul de față, este foarte dificil de a estima efectele pentru sănătate, condiționate de expunerea populației la concentrații mari și extrem de mari de fluor în apa potabilă, deoarece lipsește evidența și înregistrarea cazurilor de fluoroză endemică. Examenul profilactic al copiilor nu include examinarea de către medicii stomatologi și, respectiv, date privind afecțiunile stomatologice la copii din localitățile cu concentrații mărite de fluor în apa potabilă [9, 12]. Totodată, reieșind din faptul că expunerea copiilor la concentrații de fluor, în apa potabilă de peste 6,0 mg/l, pot induce dereglări ale procesului de dezvoltare și mineralizare a oaselor. În raionul Ungheni, unde s-au înregistrat cele mai mari concentrații de fluor în apa din sondele arteziene, prevalența prin bolile sistemului osteo-articular, la copii, a constituit 237,9 cazuri la 10000 copii, acest indice fiind de circa 2 ori mai mare decât media pe țară (121,1 cazuri la 10000 copii). Astfel, este evident impactul negativ asupra sănătății populației, în special a copiilor, condiționat de expunerea la concentrații mari de fluor.

Este evident că, în cazul zonelor endemice constatate, cu surplus de fluor în apele subterane, sunt necesare de implementat măsuri specifice de diminuare a impactului fluorului asupra sănătății populației:

1. A prevedea, în planurile de siguranță a apei potabile, pentru sistemul de alimentare cu apă, implementarea măsurilor și tehnologiilor moderne de captare a fluorului (defluorizare), pentru a asigura o apă sigură și sanogenă.

2. Informarea regulată a populației privind calitatea apei

portabile și riscurile condiționate de expunerea la concentrații sporite de fluor și măsurile de prevenție.

3. Asigurarea, prioritară, a instituțiilor pentru copii cu apă conformă normativelor în vigoare.

4. Excluderea din rația alimentară a produselor bogate în fluor. Se vor consuma cu precauție legumele și fructele crescute în zona endemică, peștele marin și oceanic, grăsimile de porc și vită, ficatul, varza, spanacul ș.a.

5. Interzicerea comercializării în zonele endemice a pastei de dinți cu conținut de fluor.

6. Organizarea vacanțelor pentru copii, în afara zonei endemice, pentru a permite normalizarea proceselor de mineralizare.

7. Diagnosticarea, evidența și raportarea afecțiunilor condiționate de excesul de fluor, inclusiv a cazurilor de fluoroză dentară.

Pentru implementarea măsurilor de prevenție a fluorozii endemice este necesară o implicare multisectorială. Astfel, menținerea și fortificarea sănătății este o sarcină socială primordială a statului, ce poate fi realizată numai prin eforturile comune ale instituțiilor statale și publice, instituțiilor medicale,

prin colaborarea intersectorială, sporirea responsabilității fiecărei părți și motivarea reală a fiecărui cetățean în păstrarea sănătății proprii și a sănătății publice.

Concluzii

Rezultatele studiului actual confirmă faptul că Republica Moldova este o zonă biogeochimică, în privința surplusului de fluor în mediu. În cadrul cercetărilor actuale au fost desemnate și cartografiate 12 unități administrativ teritoriale ale republicii, ce întrunesc criteriile de zone endemice cu surplus accentuat al fluorului în apele subterane. Cele mai afectate zone sunt raionul Ungheni, Nisporeni, Strășeni, Glodeni și Fălești, unde mediile concentrațiilor de fluor în apele subterane au variat de la 3,04 până la 9,2 mg/l. Evident că populația din zonele menționate prezintă un risc sporit de afectare prin fluoroză endemică, cu inducerea formelor grave și foarte grave, inclusiv și pentru copii. Prevenirea fluorozii endemice, în aceste regiuni, necesită o abordare multisectorială cu implicarea tuturor sectoarelor abilitate.

Bibliografie

1. Anichkina N. Iuride in natural waters of the oka-don lowland and its impact on public health. Balanced diet, nutritional supplements and biostimulants. 2016;1(1):17-25.
2. Bivol N. Deficitul și surplusul de fluor în apa potabilă, impactul asupra sănătății și măsurile de prevenire a stărilor morbide (reviul literaturii). Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științe medicale. 2017;2(54):27-32. Romanian.
3. Ciobanu E, Ostrofeț Gh. Bioelementele din sursele decentralizate de apă potabilă. Sănătatea publică, economie și management în medicină. 2015;3(60):62-64. Romanian.
4. Organizația Mondială a Sănătății. Ghidul privind calitatea apei potabile, ediția a 4-a 2017.
5. Friptuleac Gr. Igiena Mediului. Vol. I. Chișinău: CEP Medicină; 2012. Romanian.
6. Amariel C, Balaban D, Luca R, Totolici D. Fluorul din apele minerale din România – între absență și exces. Informedica. 2002;5:45-47. Romanian.
7. Baci C, Avornic L, Ciumeico I. Fluoroza dentară la copii. Medicina Stomatologică. 2016;1(1):102-104. Romanian.
8. Gnatiuc P, Năstase C, Terehov Al. Profilaxia cariei dentare și a fluorozii. Analele științifice USMF „N. Testemițanu”. 2011;4(XI):473-475. Romanian.
9. Bivol N. Excesul fluorului din apa potabilă și morbiditatea cu fluoroză. Anale Științifice ale USMF "Nicolae Testemițanu". 2011;2(XII):116-118. Romanian.
10. Friptuleac G, Șalaru I, Bernic V. Estimarea impactului calității apei potabile asupra stării de sănătate a copiilor. Chișinău; 2013. Romanian.
11. Руснак БС. Фтор в источниках питьевого водоснабжения Молдовы СССР в связи с заболеваемостью кариесом и флюорозом зубов [диссертация]. Кишинев, 1965:218. [Rusnak BS. Ftor v istochnikakh pit'evogo vodosnabzheniia Moldovy SSSR v sviazi s zabolevaemost'iu kariesom i fluuorozom zubov [dissertatsiia]. Kishinev, 1965:218. (In Russ.)].
12. Spinei I. Aspecte contemporane în asistența stomatologică a copiilor cu fluoroză. Autoreferatul tezei de doctor în științe medicale. Chișinău; 2001:23. Romanian.
13. Șalaru I, Guvir T. Implementarea protocolului privind apa și sănătatea. Materialele Conferinței Naționale. Paper presented at: Materialele Conferinței Naționale, Sănătatea în relație cu mediul. Chișinău; 2010: 27-32. Romanian.

Recepționat – 28.09.2020, acceptat pentru publicare – 30.10.2020

Declarația de conflict de interese: Autorii declară lipsa conflictului de interese.

Declarația de finanțare: Autorii declară lipsa de finanțare.

Citare: Pinzaru Iu, Carp L, Bernic V, Miron I, Bivol N. Evaluarea igienică a conținutului de fluor în apa potabilă din sursele subterane ale Republicii Moldova [Hygienic assessment of fluorine content in drinking water from underground sources of the Republic of Moldova]. Arta Medica. 2020;77(4):38-41.



ISSN 2587-3458
e-ISSN 2587-3466



OH_&RM ONE HEALTH & RISK MANAGEMENT

THE SCIENTIFIC JOURNAL OF THE
MOLDAVIAN BIOSAFETY AND BIOSECURITY ASSOCIATION



VOLUME 2, ISSUE 1/JANUARY 2021

CONTENTS – CUPRINS – TABLE DES MATIÈRES – СОДЕРЖАНИЕ

SYNTHESIS ARTICLE – ARTICOLE DE SINTEZĂ – ARTICLES DE SYNTHÈSE – ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

Arjana TAMBIC ANDRASEVIC, Ivana ANTAL ANTUNOVIC. <i>The world-wide spread of carbapenem-resistant Enterobacteriales</i>	4
---	---

RESEARCH ARTICLES – ARTICOLE DE CERCETARE – ARTICLES DE RECHERCHE – НАУЧНЫЕ СТАТЬИ

Rodica STURZA, Valentin GUDUMAC, Olga DESEATNICOVA, Aliona GHENDOV-MOSANU. <i>Dietary improvement of the iron statute of the rats with experimental anemia</i>	13
Inga MIRON. <i>Evaluarea riscului pentru starea de sănătate a populației în funcție de compoziția apei potabile</i>	22
Ninel REVENCO, Anatol LITOVCEANCO, Svetlana HADJIIU, Cornelia CALCII, Rodica EREMCIUC, Olga GAIDARJI. <i>Atypical presentation of a high-grade astrocytoma in a pediatric rheumatology practice</i>	29
Nataliia HRYNCHUK, Tetiana BUKHTIAROVA, Daria DUDIKOVA, Nina VRYNCHANU, Vira NEDASHKIVSKA, Iryna BOIKO, Yurii KOROTKYI, Larisa BONDARENKO. <i>Anti-adhesion properties of aminopropanol derivative with N-alkylaryl radical KVM-194 against Pseudomonas aeruginosa</i>	34
Florin CRISAN. <i>The lichen genus Lepraria ach. (Stereocaulaceae, Lichenized ascomycota) in Romania</i>	42
Mircea BOLOGA, Tudor SAJIN, Elvira VRABIE, Irina PALADII, Olga ILIASENCO, Tatiana STEPURINA, Valeria VRABIE, Albert POLICARPOV, Catalina SPRINCEAN. <i>Peculiarities of extraction of β-lactoglobuline in protein mineral concentrates at electroactivation of whey</i>	52

CASE PRESENTATION – STUDIU DE CAZ – PRESENTATION DE CAS CLINIQUE – ПРЕЗЕНТАЦИЯ СЛУЧАЕВ ИЗ КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Eugen TCACIUC, Mariana PODUREAN, Olga SCHIOPU, Aurel BATRINAC, Angela SELIVANOV, Dumitru COLOMAN. <i>Case report: acute liver failure induced by paracetamol toxicity</i>	69
---	----

EXPERTS' OPINIONS – OPINII ALE EXPERTILOR – AVIS DES EXPERTS – МНЕНИЯ ЭКСПЕРТОВ

Tatyana NOVOSSIOLOVA. <i>Life science professional responsibility in an age of dual-use research</i>	75
--	----

EVENTS/ANNIVERSARIES – EVENIMENTE/ANIVERSĂRI – ÉVÉNEMENTS/ANNIVERSAIRES – СОБЫТИЯ/ЮБИЛЕИ

Mihail MAGDEI – ilustru medic, manager și savant în Sănătate Publică!	81
Requirements for authors	82
Cerințe pentru autori	83
Exigences pour les auteurs	84
Требования для авторов	85

**EVALUAREA RISCULUI PENTRU STAREA DE SĂNĂTATE A POPULAȚIEI ÎN
FUNCȚIE DE COMPOZIȚIA APEI POTABILE**

Inga MIRON

Agenția Națională pentru Sănătate Publică, Chișinău, Republica Moldova

Autor corespondent: Inga Miron, e-mail: inga.miron.555@gmail.com

DOI: 10.38045/ohrm.2021.1.03

CZU: 613.9:628.1.033

Key words: sanitary-chemical indicators of water, population morbidity, correlation, risk.

HEALTH RISK ASSESSMENT OF THE POPULATION IN FUNCTION TO THE COMPOSITION OF DRINKING WATER

Introduction. Drinking water includes a multitude of natural elements, with a strong connection between them, which through the dynamics of their modification in many cases influence the health of the population.

Material and methods. The quality of drinking water from the Prut river ecosystem was studied (water from aqueducts fed from the river, water from artesian wells, water from adjacent wells), health status of the population from riparian localities (Lipcani, Ungheni and Cahul). The correlations between these two indicators and the risk of population disease caused by water quality were calculated. Hygienic, epidemiological, sanitary-chemical, and statistical methods of investigation were used.

Results. Following the study, the existence of small and medium correlative dependencies between the water quality indices from the aqueduct fed from the Prut river and the prevalence of the main groups of nosology of morbidity was highlighted. High direct correlative dependencies of health indices on water quality in artesian wells and wells were quantified. The values of the risk of genito-urinary, osteoarticular, digestive system, blood diseases/anemia, etc. were determined.

Conclusions. Finally, there was a causal relationship between the factors investigated and the health of the population, highlighting the risk of developing nosological forms.

Cuvinte cheie: indicatori sanitaro-chimici ai apei, morbiditatea populației, corelație, risc.

Introducere. Apa potabilă conține o multitudine de elemente naturale, strâns legate între ele, care, prin dinamica modificării lor, deseori, influențează starea de sănătate a populației.

Material și metode. S-a studiat calitatea apei potabile din ecosistemul râului Prut (apa apeductelor alimentate din fluviu, apa apeductelor alimentate din sonde, apa din fântânile din adiacență), starea de sănătate a populației din localitățile riverane (Lipcani, Ungheni și Cahul). S-au calculat corelațiile între acești doi indicatori și riscul de îmbolnăvire a populației, cauzat de calitatea apei. S-au folosit metode de investigare igienice, epidemiologice, sanitaro-chimice, statistice.

Rezultate. Studiului efectuat a evidențiat existența dependențelor corelative mici și medii între indicii calității apei din apeductul alimentat din r. Prut și incidența sporită a principalelor grupe de nosologii ale morbidității. S-au cuantificat dependențe corelative directe mari ale indicilor de sănătate de calitatea apei din sondele arteziene și din fântâni. S-au relevat valorile riscului de apariție a bolilor aparatului genito-urinar, ale celui osteoarticular, ale sistemului digestiv, a maladiilor sângelui (anemii) etc.

Concluzii. În final, s-a determinat o relație cauzală dintre factorii cercetați și starea de sănătate a populației, cu prezența riscului de dezvoltare a unor forme nosologice.

INTRODUCERE

Reprezentând o necesitate vitală pentru organism (1, 2, 3), apa poate produce atât efecte directe (prin calitățile sale biologice, chimice, fizice) (4, 5), cât și indirecte (prin sol, produse alimentare) (6) asupra sănătății populației.

Luând în considerare fenomenele de cauză – efect dintre calitatea apei potabile și starea de sănătate a populației, devine posibilă argumentarea și elaborarea măsurilor de prevenție, îndeosebi bazate pe particularitățile corelative ale indicatorilor și pe datele estimării riscului de îmbolnăvire (7).

MATERIAL ȘI METODE

Ca obiect de studiu, au servit sursele de aprovizionare cu apă potabilă din ecosistemul râului Prut (apa apeductelor alimentate din fluviu, apa apeductelor alimentate din sonde, apa din fântânile din adiacență) și starea de sănătate a populației din localitățile riverane (Lipcani, Ungheni și Cahul).

Pentru a aprecia indicii stării de sănătate, s-a studiat morbiditatea retrospectivă (2005-2017) după adresabilitate a populației din zonele selectate (formular 12) și din localitățile cercetate. De asemenea, s-a examinat fișele medicale persona-

le. Pentru a determina calitatea apei folosite în scop potabil, s-au efectuat investigații sanitaro-chimice sezoniere de laborator și s-au analizat datele retrospective ale rezultatelor cercetărilor de laborator din Centrele de sănătate publică teritoriale, pentru perioada anilor 2005-2017. În scopul prelucrării statistice a materialului obținut, s-a stabilit, prin tehnici speciale de evaluare computerizată, gradul de relaționare între parametrii de sănătate și caracteristicile apei potabile. S-au determinat valorile riscului de apariție a bolilor aparatului genito-urinar, ale celui osteoarticular, ale sistemului digestiv, a maladiilor sângelui (anemii) etc.

REZULTATE

În urma estimării rezultatelor studiului, s-a evidențiat o relație cauzală dintre factorii cercetați și starea de sănătate a populației, care consumă apă din apeductul alimentat din r. Prut (tab. 1). În principiu, valorile acestor relații nu sunt mari ($r=0,2-0,4$). Doar indicii mineralizării apei, care se manifestă ca factor de protecție în etiologia bolilor aparatului circulator, prezintă corelații indirecte puternice ($r=-0,8$), criteriul exactității fiind egal cu 3,2. Raportul dintre duritatea apei din apeductul alimentat din r. Prut cu prevalarea bolilor aparatului circulator este mică ($r=-0,2$, $t=0,6$).

Tabelul 1. Gradul de corelare dintre unii indici ai calității apei din apeduct alimentat din r. Prut și principalele grupe de nosologii ale morbidității prin adresabilitate.

Forme nosologice	Reziduu sec, mg/dm ³			Duritate, mmol/dm ³			Hidrocarbonați, mg/dm ³			Mineralizare, g/l		
	r	m	t	r	m	t	r	m	t	r	m	t
a. boli ale sângelui	-	-	-	0,2	0,4	0,5	0,4	0,3	1,3	-	-	-
b. maladii endocrine	-	-	-	-	-	-	0,4	0,37	1,1	-	-	-
c. afecțiuni digestive	-	-	-	0,2	0,3	0,6	0,4	0,37	1,1	-	-	-
d. boli osteoarticulare	0,2	0,3	0,5	-	-	-	0,4	0,37	1,1	-	-	-
e. maladii genito-urinare	0,2	0,3	0,5	-	-	-	0,3	0,37	0,8	-	-	-
f. afecțiuni circulatorii	-	-	-	-0,2	0,4	0,6	0,3	0,4	0,7	-0,8	0,2	3,2

Preponderent, duritatea este determinată de conținutul sărurilor de Mg, care au manifestat corelații directe, mici și medii, cu bolile sângelui ($r=0,42$; $t=1,1$), maladiile sistemului digestiv ($r=0,3$; $t=0,76$) și afecțiunile sistemului genito-urinar ($r=0,24$; $t=0,61$). Cu maladiile sistemului circulator prezintă o corelație indirectă puternică atât sărurile de Mg, cât și cele de Ca (respectiv, $r=-0,61$; $t=1,9$ și $r=-0,75$; $t=2,7$).

De asemenea, indicele durității a manifestat unele

corelații mici cu bolile sângelui și cu afecțiunile aparatului digestiv ($r=0,2$), criteriul exactității fiind sub pragul autenticității ($t=0,5-0,6$). Practic aceeași legitate se atestă și la interrelațiile dintre bolile aparatului osteoarticular și cele ale sistemului genito-urinar cu concentrația reziduuului fix în apa cercetată (respectiv, $r=0,2$; $t=0,5$).

Hidrocarbonații au prezentat legături corelative directe medii cu bolile sângelui, maladiile endocrine, cele ale aparatului digestiv, aparatului os-

teoarticular ($r=0,4$; t în limitele 1,1-1,3) și cu afecțiunile sistemului genito-urinar, bolile aparatului circulator (respectiv, $r=0,3$, t în limitele 0,7-0,8).

Corelații multiple au prezentat indicii calității apei din sondele arteziene cu morbiditatea populației. La fel, ca și în cazul precedent indicele mineralizării sumare dar și duritatea au manifestat o corelație medie indirectă cu bolile aparatului circulator ($r=-0,3-0,5$ cu $t=0,4-0,8$), iar concentrația sărurilor de Mg prezintă o corelație indirectă puternică egală cu $r=-0,7$; $t=1,4$. O corelație directă puternică s-a înregistrat între sărurile de Mg și Ca cu bolile sângelui (corespunzător, $r=0,8-0,9$; criteriul exactității variind în limitele de 1,9-2,9).

Gradul de mineralizare a apei a manifestat raporturi directe evidente cu bolile sângelui ($r=0,9$; $t=2,9$) și cu afecțiunile endocrine ($r=0,8$; $t=1,9$), iar cu maladiile sistemului genito-urinar corelația este directă mică ($r=0,2$; $t=0,4$). O corelație directă pregnantă cu bolile sângelui o are și concentrația reziduului fix în apa cercetată ($r=0,9$; $t=2,9$). Un alt indice al mineralizării apei, $\Sigma Na+K$, a relevat corelații directe puternice, în egală măsură, cu bolile sistemelor digestiv, osteoarticular și genito-urinar ($r=0,7$; $t=1,4$).

Alte grupuri de elemente chimice ale apei, ce s-au manifestat ca factor de risc pentru starea de sănătate a populației din ecosistemul râului Prut sunt: hidrocarbonații, sulfatii, clorurile și azotații. În special, hidrocarbonații au înregistrat legături directe puternice și medii cu bolile sistemelor digestiv, osteoarticular, genito-urinar, circulator ($r=0,6-0,9$; $t=1,1-2,9$). Aceeași legitate, ca și în cazul hidrocarbonaților, cu excepția bolilor sistemului circulator, dar și prin valori mai mici, s-a manifestat în ceea ce vizează concentrația azotaților în apă. Conținutul de cloruri și de sulfati în apă exprimă dependențe cu bolile sângelui ($r=0,5-0,9$; $t=0,8-2,9$). Clorurile au prezentat o relație cauzală și cu afecțiunile endocrine ($r=0,7$; $t=1,4$).

Populația din localitățile riverane ale Prutului folosește pe larg, în scop potabil, apa din fântâni.

În urma analizei indicilor calității apei din fântâni, în special, a mineralizării sumare și a $\Sigma Na+K$, remarcăm corelații directe puternice și medii cu bolile sistemului genito-urinar ($r=0,8$; $t=2,5$), cu afecțiunile sângelui ($r=0,5-0,6$; $t=1,04-1,5$), cu cele endocrine ($r=0,3-0,5$; $t=0,7-1,2$), ale sistemului digestiv ($r=0,4-0,5$; $t=0,8-1,02$). Totodată mineralizarea apei a prezentat o corelație indirectă puternică cu bolile sistemului circulator ($r=-0,7$; $t=1,9$), iar duritatea ei a manifestat corelație directă puternică cu bolile sistemului osteoarticular ($r=0,7$; $t=2,1$).

Bolile endocrine, bolile sistemului digestiv și bolile sistemului genito-urinar sunt într-o anumită corelație cu concentrația de hidrocarbonați din apa cercetată (respectiv, $r=0,3$, $t=0,5$; $r=0,5$, $t=1,2$; $r=0,6$, $t=1,5$). Bolile sângelui au prezentat o relație cauzată de concentrația reziduului sec din apa din fântâni ($r=0,4$; $t=0,9$). În acest sens bolile sistemului osteoarticular ($r=0,5$) și bolile aparatului circulator ($r=0,3$), au manifestat legături directe medii între conținutul sulfatilor în apă, criteriul exactității fiind sub pragul autenticității ($t=1,1$ și respectiv, $t=0,6$). Aceeași legitate au prezentat bolile infecțioase și bolile aparatului osteoarticular cu concentrația amoniacului dar și a azotaților din apă ($r=0,5$, $t=1,1$; $r=0,3$, $t=0,7$).

O etapă importantă a cercetărilor, ce are ca scop evidențierea direcțiilor de activitate și a măsurilor de prevenție, constă în determinarea riscului de îmbolnăvire a populației ce utilizează, în scop potabil, apă din surse cu diferit grad de neconformitate cu normele igienice în vigoare.

Inițial, am analizat riscul de îmbolnăvire a populației după adresabilitate (Forma 12), atât sub aspect teritorial, cât și conform sursei din care se consumă apă în scop potabil. În acest sens, am analizat riscul de îmbolnăvire a populației din orașul Lipcani (tab. 2), unde, în scopuri potabile, este consumată apă din sonde și fântâni, caracterizată prin exces de compuși ai mineralizării. Lotul de control l-a constituit populația ce consumă apă din apeductele alimentate din râul Prut (orașul Cahul).

Tabelul 2. Riscul de îmbolnăvire a populației din or. Lipcani, care consumă apă neconformă.

Grupe nosologice	RR	Ra	Fae(%)
a. boli osteoarticulare	2,1	0,03	60
b. afecțiuni circulatorii	1,8	0,12	46,1
c. maladii ale sângelui	1,3	0,003	33,3
d. boli digestive	1,3	0,03	33,3
e. afecțiuni genito-urinare	0,8	-0,005	-16,6

Astfel, în funcție de criteriile nominalizate, pe primul loc putem plasa bolile aparatului osteoarticular, care, la persoanele ce consumă apă neconformă din sondele și fântânile din or. Lipcani, se atestă mai frecvent de 2,1 ori (RR) decât la populația ce folosește apă din apeductele alimentate din r. Prut (or. Cahul). De asemenea, riscul atribuibil este $Ra=0,03$ ($Ra<0$, factor de protecție, $Ra=0$, factor indiferent, $Ra>0$, factor de risc), ceea ce denotă un factor de risc la grupul de persoane expuse. S-a constatat că utilizarea apei din fântâni și sonde constituie cauza la 60% (Fae) dintre bolile aparatului osteoarticular, diag-nosticate la populația expusă factorului de risc estimat.

Pe locul doi se situează bolile sistemului circulator, care s-au atestat de 1,8 ori mai frecvent (RR) la subiecții expuși, comparativ cu grupul de control ($Ra=0,12$; $Fae=46,1\%$).

Apa din sonde și din fântâni se caracterizează printr-o duritate mai mare, comparativ cu apa din apeductul alimentat din râul Prut și ar trebui să se prezinte ca factor de protecție, însă incertitudinea acestei supoziții se explică atât prin faptul că orașul Lipcani se confruntă cu o insuficiență a personalului medical, cât și prin particularitățile de comportament și de alimentație a populației.

Locul trei, în funcție de riscul de îmbolnăvire, a revenit bolilor sângelui, care deseori sunt reprezentate de anemii. La persoanele ce consumă, în scop potabil, apă din sonde, dar mai ales din fântâni, unde deseori nivelul de nitrați depășește nivelul CMA, acestea s-au înregistrat cu o frecvență de 1,3 ori (RR) mai mare decât la grupul de

control ($Ra=0,003$; $Fae=33,3\%$). Tot pe locul 3 se plasează și grupul maladiilor sistemului digestiv, care, la fel, au prezentat o frecvență de 1,3 ori (RR) mai mare, respectiv, $Ra=0,03$; $Fae= 33,3\%$.

Bolile aparatului genito-urinar s-au situat pe locul 4 și au manifestat o expunere relativ mai mică de 1, deci nu prezintă factor de risc, $RR=0,8$; $Ra=-0,005$; $Fae=-16,6\%$. Presupunem că explicația ar consta, ca și în cazul bolilor sistemului circulator, în lipsa unei diagnosticări eficiente.

De asemenea, am analizat riscul de îmbolnăvire a locuitorilor din orașul Ungheni (tab. 3), unde majoritatea populației folosește apa din apeductul alimentat din râul Prut, în scopuri potabile, dar sunt și dintre cei care consumă apă din fântâni. În lotul de control a fost inclusă și populația din orașul Cahul, care utilizează apă doar din apeductul alimentat din râul Prut.

În localitatea menționată, pe primul loc, s-au plasat bolile sângelui, care, la persoanele ce consumă apă neconformă se atestă mai frecvent de 2,9 ori (RR), față de populația din orașul Cahul, cu o frecvență la cei expuși de $Ra=0,01$ și respectiv, $Fae=68,4\%$. Locul doi le revine maladiilor aparatului digestiv, care se înregistrează cu o frecvență mai mare de 1,6 ori la persoanele ce consumă apă din apeduct și din fântâni decât la cei care beau apă doar din apeduct și reprezintă un risc de $Ra=0,05$, la 45,6% de persoane expuse.

Bolile aparatelor circulator, osteoarticular, genito-urinar au prezentat un risc de circa 1,1 ori mai mare (RR), comparativ cu grupul de control și, respectiv, $Ra=0,002-0,005$ și $Fae=2,05-12,5$.

Tabelul 3. Riscul de îmbolnăvire a populației din orașul Ungheni, care consumă apă neconformă.

Grupe nosologice	RR	Ra	Fae (%)
a. boli ale sângelui	2,9	0,01	68,4
b. maladii ale aparatului digestiv	1,6	0,05	45,4
c. afecțiuni ale aparatului circulator	1,01	0,003	2,05
d. boli ale sistemului osteoarticular	1,1	0,002	7,6
e. maladii ale aparatului genito-urinar	1,1	0,005	12,5

La următoarea etapă, am determinat riscul de îmbolnăvire a populației după datele din fișele medicale personale, în funcție de sursa de apă consumată în scopuri potabile. Drept lot de control au servit persoanele ce consumă apă din apeduct alimentat din râul Prut.

În primul caz am studiat posibilitatea îmbolnăvirii populației ce consumă apă din sondele

arteziene (tab. 4). În acest sens, cel mai mare risc, de circa 2,1 ori mai mare (RR) față de persoanele ce consumă apă din apeduct, îl prezintă bolile aparatului genito-urinar, Ra a acestor maladii la subiecții expuși este egală cu 0,17 (Ra), iar 54,8% (Fae) din bolile aparatului genito-urinar diagnosticate la populația expusă poate fi explicată prin influența factorului de risc estimat.

S-a stabilit că în această grupă de maladii riscul cel mai mare îl prezintă litiaza urinară (RR=1,9; Ra=0,04; Fae=50%) și pielonefritele (corespunzător, RR=1,7; Ra=0,042; Fae=44,6%).

Tabelul 4. Riscul de îmbolnăvire a populației care consumă apă neconformă din sonde.

Grupe nosologice	RR	Ra	Fae (%)
a. boli ale aparatului genito-urinar	2,1	0,17	54,8
b. maladii ale aparatului osteoarticular	1,7	0,2	41,6
c. afecțiuni ale aparatului digestiv	1,04	0,58	54,2
d. boli ale aparatului circulator	0,89	-0,008	-12,9

Pe locul doi se plasează bolile sistemului osteoarticular, care s-au determinat de 1,7 ori mai frecvent (RR) la subiecții expuși, comparativ cu grupul de control (Ra=0,2; Fae=41,6%). Din această grupă de maladii, riscul relativ a fost mai mare pentru artropatii (RR=1,7; Ra=0,09; Fae= 45%) și pentru osteocondroză (RR=1,3; Ra=0,022; Fae=25%).

Locul trei, în funcție de riscul de îmbolnăvire, le-a revenit bolilor aparatului digestiv, care, la persoanele ce consumă apă în scop potabil din sonde, s-a atestat cu o frecvență de 1,04 ori mai mare, comparativ cu lotul de control (Ra=0,58; Fae=54,2%). La acest grup de maladii, cel mai mare risc relativ este specific pentru gastrite și pentru duodenite (RR=3,7; Ra=0,22; Fae=75,8%), ulcere gastrice (RR=2,6; Ra=0,05; Fae=71,4%), pancreatite (RR=1,7; Ra=0,1; Fae=50%).

La acest compartiment este necesar de menționat că, în cazul bolilor aparatului circulator, apa din sonde, având un grad de mineralizare mai mare, comparativ cu apa din apeduct, s-a manifestat ca un factor de protecție. Astfel, am constatat că maladiile aparatului circulator se atestă cu o frecvență de 0,8 mai mică la persoanele ce folosesc apa din sonde, comparativ cu cei care consumă apa din apeductele alimentate din râul Prut.

Compoziția chimică a apei din fântâni se caracterizează printr-un grad de mineralizare mai mare, dar și prin excesul unor indicatori ai poluării or-

ganice.

În continuare s-a analizat riscul de îmbolnăvire a persoanelor ce utilizează în scop potabil apa din fântânile cercetate, în comparație cu cei care consumă apa din apeductul alimentat din râul Prut (tab. 5). Cel mai mare risc pentru persoanele ce consumă apa din fântâni îl constituie bolile sângelui, în special anemiile, care se întâlnesc de 2,5 ori mai frecvent (RR), incidența fiind cu 0,13 mai mare (Ra). Prin utilizarea apei din fântâni pot fi explicate 65% (Fae) dintre bolile sângelui.

Spre deosebire de persoanele expuse la neconformitățile calității apei din sonde, la populația ce utilizează apa din fântâni, conform riscului estimat, pe locul doi se plasează bolile aparatului genito-urinar (RR=2,3; Ra=0,19; Fae=57,5%). Maladiile din grupul menționat, care cel mai des se atestă la populația care consumă apa din fântâni sunt identice ca și la persoanele ce utilizează apa din sonde.

Pentru persoanele care consumă apa din fântâni, în scopuri potabile, riscul de a contracta o maladie din grupul bolilor aparatului osteoarticular este de 1,6 ori mai mare (RR), comparativ cu persoanele neexpuse la factorul estimat (Ra=0,19; Fae=40,4%). Din acest grup de maladii, riscul cel mai mare persistă pentru osteoporoză (RR=1,9; Ra=0,01; Fae=50%), artropatii (RR=1,5; Ra=0,07; Fae=38,8%) și osteocondroză (R=1,5; Ra=0,04; Fae=40%).

Tabelul 5. Riscul de îmbolnăvire a populației care consumă apă neconformă din fântâni.

Grupe nosologice	RR	Ra	Fae (%)
a. boli ale sângelui	2,5	0,13	65
b. maladii ale aparatului genito-urinar	2,3	0,19	57,5
c. afecțiuni ale aparatului osteoarticular	1,6	0,19	40,4
d. boli digestive	1,01	0,52	51,4
e. maladii ale aparatului circulator	0,55	-0,32	-84,2

Bolile sistemului digestiv, la persoanele expuse, s-au înregistrat de 1,01 ori mai des (RR) și de 0,52 mai frecvent (Ra), comparativ cu lotul de control.

Factorul estimat constituie cauza a 51,4% dintre maladiile menționate. Din acest grup de afecțiuni, cel mai frecvent s-au înregistrat ulcere gastrice

(RR=2,6; Ra=0,05; Fae=71,4%), gastrite și duodenite (RR=2,5; Ra=0,13; Fae=65%), hepatite (RR=2,3; Ra=0,07; Fae=58,3%), pancreatite (RR=2,05; Ra=0,13; Fae=54,1%).

Ca și în cazul apei din sonde, apa din fântânile investigate se manifestă ca un factor de protecție pentru bolile aparatului circulator. Astfel, la persoanele care consumă, în scop potabil, apa din fântâni, aceste maladii se atestă de 0,55 ori mai puțin.

DISCUȚII

Conform datelor OMS, în țările Uniunii Europene, apa potabilă cauzează până la 6% dintre maladii, iar în Republica Moldova, ea reprezintă un factor care determină circa 25-30% dintre bolile somatice. Facilitarea accesului la surse sigure de apă potabilă constituie unul din obiectivele majore ale Protocolului privind Apa și Sănătatea al Convenției din 1992 despre protecția și utilizarea cursurilor de apă transfrontalieră și a lacurilor internaționale (8).

Rezultatele studiului efectuat corelează cu datele din literatura de specialitate în domeniul dat. Mai multe cercetări au confirmat că aportul scăzut de calciu în organism poate duce la rahitism, coagularea sângelui, fracturi de oase, iar aportul crescut duce la maladii cardiovasculare (9). În acest sens,

cercetătorii din Portugalia, efectuând un studiu, au observat o scădere a fracturilor de coapse de 0,30% (95% CI 0,26 la 0,34), 0,25% (95% CI 0,19 – 0,30) și 0,83% (95% CI 0,81-0,86) odată cu creșterea concentrației de 1 mg/l a calciului, magneziului și de 1 μg/l de fier și un risc crescut de 26,55% (95% CI 21,17-32,17), 0,17% (95% CI 0,14 la 0,20), 1,53% (95% CI 1,27-1,80) și 2,64% (95% CI 2,35-2,94) la creșterea cu 1 mg/l a fluorului și de 1 μg/l a aluminiului, cromului, seleniului; deci calciul, magneziul și fierul în apa potabilă ajută la prevenirea fracturilor de coapsă, în timp ce fluorul, aluminiul, cromul și seleniul par a fi un factor de risc [10].

Cercetătorii din Iran, Abbas B. et al., (11), în urma efectuării unui studiu, nu au găsit nicio corelație între urolitiază și concentrația mare de calciu în apa potabilă, iar magneziul a avut o importanță semnificativă în incidența bolii (p=0,5).

Cercetătorii din regiunea Nantes (Franța) au studiat dacă există o corelație între nivelul turbidității apei din apeductul alimentat din râul Loire și incidența gastroenteritelor la copii și adulți. Astfel, s-a constatat că la nivelul turbidității în apă de (0,042-0,056 NTU) (12) există un risc de 4,2% (CI95=(1,5%; 6,9%)) la copii și 2,9% (CI95=(0,5%; 5,4%)) la adulți de a contracta gastroenterite.

CONCLUZII

1. S-a estimat existența dependențelor corelative directe, mici și medii, dintre indicii calității apei din apeductul alimentat din râul Prut și prevalarea principalelor grupe de nosologii ale morbidității. Dependențe corelative directe mari s-au cuantificat între bolile sângelui și conținutul de reziduu sec, duritate, mineralizarea sumară a apei din sondele arteziene (r=0,9), bolile endocrine și mineralizarea sumară (r=0,8), afecțiunile sistemelor digestiv, osteoarticular, genito-urinar și ΣNa+K (r=0,7). Concentrația hidrocarbonaților din apa din sonde a corelat direct cu bolile sistemelor digestiv (r=0,6), osteoarticular (r=0,70), genito-urinar (r=0,7), dar și cele ale sistemului circulator (r=0,9).

2. În cazul populației ce folosește apa din sonde, conform valorilor riscului estimat (RR), pe primul loc se plasează bolile aparatului genito-urinar (RR=2,1), locul doi le revine maladiilor sistemului osteoarticular (RR=1,7) și locul trei – bolilor sistemului digestiv (RR=1,04). Pentru populația care consumă apa din fântâni riscul cel mai mare este asociat cu maladiile sângelui/anemiile (RR=2,5), urmate de bolile aparatelor genito-urinar (RR=2,3), osteoarticular (RR=1,6), digestiv (RR=1,01).

CONFLICT DE INTERESE

Autorul n-a declarat conflict de interese.

REFERINȚE

1. Tambekar P, Morey P, Batra RJ, Weginwar RG. Quality assessment of drinking water: A case study of Chandrapur District (M.S.). *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 2012;4(5):2564-2570.
2. Kumar KS, Kumar CS, Prasad KH, Rajesh B, Prasad RS, Venkatesh T. Assessment of ground water quality using water quality index. *International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering*. 2015;3(2):103-108.
3. Ibeneme SI, Ofulume AB, Okechi RN, Haruna IV, Ukiwe LN, Udensi JU, et al. Assessment of the quality of water resources of Ahaba and Ovim Areas, Isuikwuato Southeastern Nigeria. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2014;3(1):181-193.
4. WHO. *World Health Organization. Guidelines for Drinking-Water Quality*. 2011.

**4th INTERNATIONAL NEW YORK
CONFERENCE ON
EVOLVING TRENDS IN
INTERDISCIPLINARY RESEARCH &
PRACTICES**

**May 2-4, 2021
Manhattan, New York City**

ABSTRACT BOOK

ISBN 978-195509403-0



www.nyconference.org

02.05.2021 | SESSION- 1 | HALL- 5**New York Local Time: 08:³⁰–11:⁰⁰****Ankara Local Time: 15:³⁰–18:⁰⁰****MODERATOR: Prof. Istrati Valeriu**

Authors	Affiliation	Presentation title
Inga Miron Vladimir Bernic Elena Bucata	National Agency for Public Health, Republic of Moldova	MONITORING AND EVALUATION OF SURFACE WATER QUALITY USED FOR DRINKING PURPOSES IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA
Cazac Victor Russu Eugeniu Cecan Tatiana	State University of Medicine and Pharmacy "Nicolae Testemitanu", Chisinau, Moldova	THE VALUE OF INFECTIOUS FACTOR IN REACTIVE ARTHRITIS
Gloden Raz Raukhberger Hana Assist. Prof. Oxana Sarbu Assoc. Prof. Larisa Rotaru	State University of Medicine and Pharmacy "Nicolae Testemitanu", Chisinau, Moldova	A COMPARATIVE STUDY OF THE QUALITY OF LIFE IN MEN AND WOMEN WITH GOUT ASSOCIATED WITH CARDIOVASCULAR PATHOLOGY
Ecaterina Caliga Assist. Prof. Oxana Sarbu Prof. Istrati Valeriu	State University of Medicine and Pharmacy "Nicolae Testemitanu", Chisinau, Moldova	THE ROLE OF CLIMATE FACTORS IN THE OCCURRENCE OF ACUTE CORONARY SYNDROME
Tovkach Yu.V. Andreea Gitu Abo Afash Mai	Bukovinian State Medical University, Ukraine State University of Medicine and Pharmacy, Republic of Moldova	The errors and impediments in the diagnosis of pulmonary tuberculosis
Iryna IVASYUK Roksolana MIZUN	Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ukraine	SPERMATOGENESIS DISORDERS IN ACUTE TESTIAL INJURY
Valeria Frunze Dr. Elena Deseatnicova Liliana Groppa	State Medical and Pharmaceutical University Nicolae Testemitanu Republic of Moldova	Thyroid gland pathology in rheumatoid arthritis
G. Sarnickaitė Lect. Asta Markauskienė Vilniaus Kolegija Lect. Kristina Žukienė	University of Applied Sciences, Lithuania	THE RELATION BETWEEN PELVIC POSTURE AND LOWER BACK PAIN

(speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.



**4th INTERNATIONAL NEW YORK CONFERENCE ON
EVOLVING TRENDS IN INTERDISCIPLINARY RESEARCH & PRACTICES**

ABSTRACT BOOK

Sümeyye BARUT	<i>BIRTH PERCEPTIONS OF MIDWIFERY STUDENTS AND ITS RELATION WITH PREMENSTRUAL SYNDROME</i>	41
Onur DOĞAN Ahmet Mahmut KILIÇ	<i>THE EFFECTS OF ENDUSTRY 4.0 ON OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY: A SAMPLE APPLICATION</i>	42
Serdar BABACAN	<i>A NEW CONCEPT IN INTERDISCIPLINARY RESEARCH AND PRACTICE: "FORENSIC ANATOMY IN MEDICOLEGAL INVESTIGATIONS"</i>	44
Ejime Agbonifo-Chijiokwu Eze Nwangwa	<i>ASSOCIATION OF SOCIOECONOMIC STATUS AS AN INDICATORS FOR ABDOMINAL OBESITY IN MULTIPAROUS WOMEN</i>	45
Merve Turkey Meftun Akgün	<i>THE EFFECT OF ABDOMINAL AROMATHERAPY MASSAGE ON GASTROINTESTINAL SYMPTOMS OF PATIENTS FED WITH A NASOGASTRIC TUBE IN INTENSIVE CARE UNIT</i>	46
Penbe Merve Korkmaz Hülya Demir Erdem Tezcan	<i>HEALTH EFFECTS OF CARTHAMUS TINCTORIUS (SAFFLOWER) PLANT AND DEVELOPMENT OF STERILIZATION PROTOCOL OF ITS SEEDS</i>	47
Inga Miron Vladimir Bernic Elena Bucata	<i>MONITORING AND EVALUATION OF SURFACE WATER QUALITY USED FOR DRINKING PURPOSES IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA</i>	48
Cazac Victor Russu Eugeniu Cecan Tatiana	<i>THE VALUE OF INFECTIOUS FACTOR IN REACTIVE ARTHRITIS</i>	49
Gloden Raz Raukhberger Hana Oxana Sarbu Larisa Rotaru	<i>A COMPARATIVE STUDY OF THE QUALITY OF LIFE IN MEN AND WOMEN WITH GOUT ASSOCIATED WITH CARDIOVASCULAR PATHOLOGY</i>	51
Ecaterina Caliga Oxana Sarbu Istrati Valeriu	<i>THE ROLE OF CLIMATE FACTORS IN THE OCCURRENCE OF ACUTE CORONARY SYNDROME</i>	52
Andreea Gitu Tovkach Yu. V. Abo Afash Mai	<i>ERRORS AND IMPEDIMENTS IN THE DIAGNOSIS OF PULMONARY TUBERCULOSIS</i>	53
Iryna IVASYUK Roksolana MIZUN	<i>SPERMATOGENESIS DISORDERS IN ACUTE TESTIAL INJURY</i>	54
Valeria Frunze Elena Deseatnicova Liliana Groppa	<i>THYROID GLAND PATHOLOGY IN RHEUMATOID ARTHRITIS</i>	56
G. Sarnickaitė Asta Markauskienė Kristina Žukienė	<i>THE RELATION BETWEEN PELVIC POSTURE AND LOWER BACK PAIN</i>	57
Albina Chingiz Heshimova	<i>DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF</i>	59

MONITORING AND EVALUATION OF SURFACE WATER QUALITY USED FOR DRINKING PURPOSES IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Inga Miron

Scientific laboratory of chemical and toxicological threats, National Agency for Public Health, 67a Gh. Asachi st, Chisinau, Republic of Moldova

Vladimir Bernic

Scientific laboratory of chemical and toxicological threats, National Agency for Public Health, Chisinau, Republic of Moldova

Elena Bucata

Scientific laboratory of chemical and toxicological threats, National Agency for Public Health, Chisinau, Republic of Moldova

Objectives

Dniester and Prut River water quality comparative hygienic estimation.

Materials and methods. The National Agency for Public Health monitors 36 chemical parameters of surface water in 27 points on the Dniester and Prut rivers, in accordance with the Government Decision no. 890 / 12.11.2013. During 2020, 120 samples were investigated for sanitary chemical parameters in order to monitor the surface water quality.

Results. For about 35% of the population of Moldova, the main source of drinking water supply is water from the cross-border Dniester and Prut Rivers, which belong to the Black Sea basin. The laboratory investigation results show that most samples can be attributed to Ist and IInd quality class (very good and good), depending on the sanitary-chemical indicators, and were recorded in the water from the Prut river (66.0%), water from irrigation sources (53.0%) and water from the Dniester River (50.0%). At the same time, it is necessary to mention that 40.0% of the samples from Prut were assigned IVth and Vth quality class (polluted and highly polluted). This index was 5.7 times higher compared to the Dniester River, which was 7.0%. The main parameters according to which the water was classified as polluted and highly polluted were the turbidity and the parameters of the oxygen regime, which are largely influenced by the hydrometeorological conditions.

Conclusions. The Prut River is much more vulnerable to climatic disturbances compared to the Dniester River, which has a higher self-purification capacity. Overall, water quality meets the requirements for aquatic ecosystems that can serve as drinking water sources.

Anexa 4. Actele privind implementarea în practică



MINISTERUL SĂNĂTĂȚII, MUNCII ȘI PROTECȚIEI SOCIALE AL REPUBLICII MOLDOVA
AGENȚIA NAȚIONALĂ PENTRU SĂNĂTATE PUBLICĂ

MD 2028, mun. Chișinău, str. Gh. Asachi 67A, Tel. +373 22 574 501; Fax. + 373 22 729 725,
<http://www.ansp.md>; IDNO 1018601000021

01.11.2019 Nr. 01-18/5-4627
La nr. _____ din _____

Către Consiliul Științific
Specializat D 55.331.02
De pe lângă Universitatea de Stat
de Medicină și Farmacie
"Nicolae Testemițanu"

CERTIFICAT

Prin prezenta, se confirmă că rezultatele studiului științific realizat de doctoranda, Miron Inga, cercetător științific în Laboratorul științific Sănătatea și Factorii determinanți a Agenției Naționale pentru Sănătate Publică, la teza de doctor în medicină „Estimarea stării de sănătate a populației din localitățile riverane r. Prut în relație cu calitatea apei potabile” au stat la baza elaborării Regulamentului cu privire la funcționarea sistemului Informațional al resurselor de apă din Republica Moldova, HG nr. 672 din 30.05.2016

Director Interimar



Nicolae Furtună



MINISTERUL SĂNĂTĂȚII, MUNCII ȘI PROTECȚIEI SOCIALE AL REPUBLICII MOLDOVA
AGENȚIA NAȚIONALĂ PENTRU SĂNĂTATE PUBLICĂ

MD 2028, mun. Chișinău, str. Gh. Asachi 67A, Tel. +373 22 574 501; Fax. + 373 22 729 725,
<http://www.ansp.md>; IDNO 1018601000021

20.11.2018 Nr. 01-12/5-5302
La nr. _____ din _____

Către Consiliul Științific
Specializat D 55.331.02
De pe lângă Universitatea de Stat
de Medicină și Farmacie
"Nicolae Testemițanu"

Act de implementare

Eliberat doctorandei, Miron Inga, cercetător științific în Laboratorul științific Sănătatea și Factorii determinanți a Agenției Naționale pentru Sănătate Publică, prin care se confirmă, că rezultatele cercetărilor la teza de doctor în medicină „Estimarea stării de sănătate a populației din localitățile riverane r. Prut în relație cu calitatea apei potabile” au fost utilizate la elaborarea Regulamentului cu privire la monitorizarea și evidența sistemică a stării apelor de suprafață și a apelor subterane, HG nr. 932 din 20.11.2013.

Director Interimar



Nicolae Furtună



MINISTERUL SĂNĂTĂȚII, MUNCII ȘI PROTECȚIEI SOCIALE AL REPUBLICII MOLDOVA
AGENȚIA NAȚIONALĂ PENTRU SĂNĂTATE PUBLICĂ

MD 2028, mun. Chișinău, str. Gh. Asachi 67A, Tel. +373 22 574 501; Fax. + 373 22 729 725,
<http://www.ansp.md>; IDNO 1018601000021

22.01.2020 Nr. 21-18/5-214
La nr. _____ din _____

Către Consiliul Științific
Specializat D 55.331.02
De pe lângă Universitatea de Stat
de Medicină și Farmacie
"Nicolae Testemițanu"

CERTIFICAT

Eliberat doctorandei, Miron Inga, cercetător științific în Laboratorul științific Sănătatea și Factorii determinanți a Agenției Naționale pentru Sănătate Publică, prin care se confirmă, că rezultatele cercetărilor la teza de doctor în medicină „Estimarea stării de sănătate a populației din localitățile riverane r. Prut în relație cu calitatea apei potabile” au fost folosite la elaborarea Regulamentului sanitar privind supravegherea și monitorizarea calității apei potabile, care este înaintat spre aprobare.

Director Interimar



Nicolae Furtună

DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII

Subsemnata, Miron Inga, declar pe răspundere personală că materialele prezentate în teza de doctorat sunt rezultatul propriilor cercetări și realizări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, urmează să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

Miron Inga

Semnătura

Data

CV autorului

Miron Inga, născută 05.11.1985, în orașul Tighina.

Naționalitatea moldoveancă

Studii:

- Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „N. Testemițanu”, 2004-2010, specialitatea - Sănătate Publică, calificarea - medic în Sănătate Publică.
- Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „N. Testemițanu”, 200-2011, studii de rezidențiat, specializarea Igienă.
- Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „N. Testemițanu”, 2012-2019, studii în doctorat, specialitatea Igienă.

Participări în proiecte științifice naționale și internaționale:

1. „Evaluarea igienică comparativă a morbidității nontransmisibile a copiilor din sectorul urban și rural determinată de unii factori ai mediului ambiant”, tema științifică instituțională, 2009-2010.
2. „Estimarea sănătății populației în relație cu factorii de risc ambientali”, tema științifică instituțională, 2011-2014.
3. „Estimarea igienică a factorilor de risc în etiologia accidentelor vasculare cerebrale” tema științifică instituțională, 2015-2019.
4. „Estimarea riscului pentru sănătatea umană atribuit expunerii la substanțe chimice prioritare în Republica Moldova, tema științifică instituțională, 2020-2023.
5. „Cercetare colaborativă și consolidarea capacităților în sănătate și securitatea în muncă”, proiect bilateral moldo-turc, 2022-2024.

Participări la foruri științifice (naționale și internaționale):

- Conferința științifică aniversară a cadrelor științifico-didactice, doctoranzilor, masteranzilor, rezidenților și studenților (Chișinău, 2011);
- Научного совета, Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды (Москва. 2014); Day of the University of Medicine and Pharmacy of Târgu Mureș, Scientific session of university educational staff (Târgu Mureș, 2015);
- Conferința științifico-practică Națională cu participare internațională – Probleme actuale ale prevenirii și controlului bolilor netransmisibile (Chișinău, 2015);

- Conferința științifică aniversară a cadrelor științifico-didactice, doctoranzilor, masteranzilor, rezidenților și studenților (Chișinău, 2015);
- Conferința științifică aniversară a cadrelor științifico-didactice, doctoranzilor, masteranzilor, rezidenților și studenților (Chișinău, 2019);
- Congresul al VIII-lea al specialiștilor din domeniul sănătății publice și managementului sanitar din Republica Moldova cu participare internațională ”O singură Sănătate” (Chișinău, 2019);
- Международной научно-практической конференции «Здоровье И Окружающая Среда» (Minsk, 2019).
- Conferința națională cu participare internațională „Un mediu sigur – Sănătate protejată” (Chișinău, 2020);
- 4th International New York Conference On Evolving Trends In Interdisciplinary Research & Practices (New York, 2021).

Lucrări științifice și științifico-metodice publicate. Rezultatele cercetării au fost publicate în 15 lucrări științifice (6 fără coautori), inclusiv 9 articole în reviste științifice recenzate naționale, 2 articole în culegeri peste hotare, 4 rezumate ale comunicărilor științifice (2 la foruri internaționale și 2 naționale).

Competența lingvistică: Limba română – maternă

Limba rusă (scris/vorbit) – bine

Limba franceză (scris/vorbit) – cu dicționarul

Limba engleză (scris/vorbit) – cu dicționarul.

Date de contact

Chișinău, str. Gheorghe Asachi 67A, tel. 022-574-656

Telefon: 0-694-47-948; e-mail: **inga.miron.555@gmail.com.**