

2002: la vârsta de 7 și 15 ani – respectiv 98,8% și 93,0% din numărul copiilor la vârsta de un an; anul nașterii 2003: la vârsta de 15 ani – 96,5%), cât și pozitive (anii nașterii 2003, 2007 și 2010: la 7 ani, respectiv 100,5%, 102,4% și 101,2%). Supravegherea cu utilizarea formularelor scrise nu permite depistarea și includerea modificărilor apărute în timp real. În condițiile de migrație intensivă a populației, este necesar de perfecționat modalitatea de evidență a imunizărilor prin implementarea sistemelor electronice respective, de exemplu crearea registrului electronic unic. Este necesar de organizat în țară un sistem permanent de serosupraveghere a nivelului de protecție a populației contra infecțiilor-țintă din PNI, ceea ce va contribui la o evaluare obiectivă a nivelului de protecție a populației.

Cuvinte-cheie: Programul național de imunizări, evidența vaccinărilor, registrul electronic unic, serosupraveghere

Summary

The problems of the registration of vaccinations in the National Immunization Program (NIP)

The aim of this article is the analysis of the immune coverage against the target NIP infections according to the administrative reports and to identify existing problems. In 2017–2018, the number of territories with unsatisfactory vaccination coverage (<90–95%) increased in comparison with 2012–2016. In all analyzed age cohorts, there is a significant change in the total number of children in different years. Both a decrease and an increase in the number of children is stated: the year of birth 2002 is at the age of 7 and 15, respectively 98,8% and 93,0% of the number of children at the age of one year, the years of birth 2003, 2007 and 2010 at age 7 years, respectively 100,5%, 102,4% and 101,2%. In the conditions of intensive population migration, it is necessary to improve the registration of vaccinations by introducing appropriate electronic systems, for example, a unique electronic record. It is necessary to create in the country a permanent system of serological surveillance of the level of the immune coverage to target infections of the NIP, which will contribute to an objective assessment of the level of protection of the population.

Keywords: National Immunization Program, registration of vaccination, electronic vaccination record, serological surveillance

Резюме

Проблемы, связанные с учетом прививок в рамках Национальной программы иммунизации (НПИ)

Целью работы является анализ иммунной прослойки против целевых инфекций НПИ по данным административных отчетов и выявление существующих проблем. В 2017–2018 годах по сравнению с 2012–2016 годами увеличилось количество территорий с неудовлетворительным охватом вакцинацией (<90–95%). Во всех проанализированных возрастных когортах наблюдается значительное изменение общего числа детей в разные годы. Констатируется как уменьшение, так и увеличение числа детей: год рождения 2002 – в возраст-

CZU:615.37:316.62+614.2

PROBLEMELE MANAGEMENTULUI EVIDENȚEI VACCINĂRILOR ÎN CADRUL PROGRAMULUI NAȚIONAL DE IMUNIZĂRI

Victoria BUCOV, Laura ȚURCAN,
Anatolie MELNIC, Valeriu PANTEA,
Agenția Națională pentru Sănătate Publică

Rezumat

Scopul studiului este analiza acoperirii vaccinale la maladiile-țintă din Programul național de imunizări (PNI) conform formularelor de raportare și depistarea problemelor existente. În anii 2017-2018, comparativ cu perioada 2012-2016, s-a mărit numărul teritoriilor cu indicatori nesatisfăcători de acoperire vaccinală (<90-95%). Se observă modificarea semnificativă a numărului total de copii în diferiți ani în toate grupele de vârstă analizate. Sunt modificări atât negative (anul nașterii

te 7 și 15 ani, respectiv 98,8% și 93,0% din numărul copiilor în vârstă de un an, născuți în 2003, 2007 și 2010 – în vârstă de 7 ani, respectiv 100,5%, 102,4% și 101,2%. În condițiile migrației intensive a populației este necesar să se îmbunătățească înregistrarea și monitorizarea vaccinărilor prin introducerea sistemelor electronice, de exemplu, a unui jurnal electronic unic. Este necesar să se creeze în țară un sistem serologic de supraveghere a nivelului de protecție a populației față de infecțiile NPI, care să permită o evaluare obiectivă a nivelului de protecție a populației.

Cuvinte cheie: Program național de imunizare, înregistrarea și monitorizarea vaccinărilor, jurnal electronic unic, supraveghere serologică

Introducere

În managementul Programului național de imunizare (PNI) o parte importantă aparține evidenței vaccinărilor realizate la contingentele eligibile și supravegherii nivelului de protecție a populației împotriva bolilor țintă. Astfel, în ultimii ani, serviciile de imunizare acordă o atenție deosebită elaborării și implementării registrelor electronice naționale unice (RENU) pentru planificarea, înregistrarea și monitorizarea vaccinărilor efectuate în rândul populației generale.

Îmbunătățirea calității este o abordare din ce în ce mai recunoscută pentru maximizarea eficienței serviciilor și minimizarea costurilor în sănătatea publică. Sunt necesare date precise și complete privind imunizarea, pentru a evalua acoperirea, siguranța și eficacitatea vaccinurilor [1, 2, 3]. Folosind tehnologiile actuale de informare și comunicare, utilizând registrele electronice, este posibil de realizat monitorizarea acoperirii vaccinale la nivel de individ, luând în considerare oportunitatea și precizia. De exemplu, țările din America Latină dezvoltă rapid și implementează RENU pentru a îmbunătăți monitorizarea acoperirii cu imunizare. Aceste țări folosesc o varietate de abordări pentru concepția și dezvoltarea sistemului: integrarea cu sistemele informaționale mai mari din domeniul sănătății; modalități diferite pentru colectarea, introducerea și transmiterea datelor și alte caracteristici-cheie. Unele state explorează legăturile cu mHealth (sănătatea mobilă) pentru colectarea datelor și pentru rechemări/mementouri automate privind necesitatea vaccinării. Evaluarea sistemelor electronice și împărtășirea experiențelor sunt importante pentru eficientizarea și îmbunătățirea dezvoltării, implementării și utilizării lor la nivel național și pentru asigurarea durabilității [4].

Centrul European de Prevenire și Control al Bolilor (ECDC) a realizat în anul 2016 un studiu privind nivelul de implementare a astfel de sisteme în 30 de

țări din Europa. Doar în 16 state au fost implementate sisteme electronice care permit urmărirea realizării programului de monitorizare a vaccinărilor pe toată durata vieții [2]. În țările unde registrele electronice sunt deja implementate, înregistrările vaccinărilor sunt acumulate și actualizate zilnic, completitudinea lor este monitorizată lunar, pentru a evalua deficiențele în introducerea și colectarea datelor. În plus, un sistem de alertă raportează schimbări neașteptate privind acumularea datelor [5, 6, 7].

Este știut că erorile în evidența imunizărilor duc la evaluarea incorectă a acoperirii vaccinale. La compararea datelor din diferite surse, a fost stabilit că în total 94% din copii au fost vaccinați în conformitate cu documentele medicale completate de medici din practica generală, comparativ cu 86% conform datelor din registrul scris. Dintre cei 246 de copii care se considerau nevaccinați conform datelor din registrul, conform documentelor de evidență medicale 135 (55%) au fost vaccinați. Această discrepanță s-a datorat erorilor administrative [8, 9, 10].

Prin utilizarea registrelor electronice este posibil de evaluat în permanență oportunitatea și completitudinea realizării imunizărilor în timp real. Aceste date sunt utile și în situații epidemiologice agravate [11]. O condiție importantă pentru rețeaua electronică de evidențiere și înregistrare a vaccinărilor este compatibilitatea lor cu rețelele din sistemul curativ, ceea ce permite de stabilit operativ cauzele contraindicațiilor la vaccinare, de realizat managementul evenimentelor adverse post-imunizare [12, 13, 14].

RENU a fost considerat un instrument eficient de gestionare a sănătății și un instrument electronic de îmbunătățire a calității înregistrării vaccinărilor în China. Experiența și progresele obținute vor fi un exemplu valoros pentru alte țări [15, 16, 17]. În prezent, mai multe studii demonstrează că tehnologiile moderne, comparativ cu documentele medicale scrise, pot îmbunătăți evidența stării de imunizare a copiilor și adolescenților [18, 19].

Scopul lucrării este analiza acoperirii vaccinale privind bolile țintă din PNI conform formularelor de raportare și depistarea problemelor existente.

Materiale și metode

Au fost analizate date despre acoperirea vaccinală la bolile țintă din Programul național de imunizare, inclusiv tuberculoză, hepatită virală B, poliomielită, difterie, tetanos, tuse convulsivă, rujeolă, oreion, rubeolă, infecțiile cu *Haemophilus influenzae* tip b, rotavirusuri și pneumococi la vârstele țintă (1, 2, 3, 7 și 15 ani) comparativ în anii 2017 și 2018. Plus la aceasta, a fost comparat nivelul de acoperire

vaccinală în dinamică în cohortele de copii născuți în anii 2002 și 2003.

Drept surse de informație au servit rapoartele statistice nr. 6 *Privind cuprinderea copiilor cu vaccini împotriva bolilor infecțioase* și darea de seamă statistică de ramură Formularul nr. 5 *Darea se seamă privind vaccinările preventive*. La compararea a doi indici a fost folosită metoda clasică Student la nivelul veridicității egal cu 95,0%.

Rezultate și discuții

În cadrul managementului procesului de imunizare a populației, în scopul supravegherii și monitorizării acoperirii vaccinale sunt folosite diferite documente medicale (formulare, registre, rapoarte statistice etc.). Datele despre vaccinarea populației sunt disponibile pentru analiza de monitorizare în: Carnetul de dezvoltare a copilului f. 112; darea de seamă statistică de ramură Formularul nr. 5 *Darea se seamă privind vaccinările preventive*, preconizat pentru planificarea, supravegherea și monitorizarea lunară a procesului curent de imunizare; raportul statistic nr. 6 anual *Privind cuprinderea copiilor cu vaccini împotriva bolilor infecțioase*, care include informații privind acoperirea vaccinală a copiilor pe vârste. Este de menționat că nu se folosesc formulare speciale pentru evidența și monitorizarea vaccinărilor la adulți.

În *tabelul 1* este prezentată analiza datelor privind acoperirea vaccinală împotriva infecțiilor-țintă din PNI în anii 2017 și 2018. Din aceste date se poate observa că în anul 2017, din 14 poziții analizate, acoperire vaccinală mai joasă de 95%, adică sub obiectivul PNI, se constată la 9 (64,3%) din ele, iar în anul 2018 – la 6 (42,9,1%), $p > 0,05$. Cele mai multe astfel de teritorii țin de imunizarea cu vaccinul pentavalent (DTP-HepB-Hib) și ROR (rujeolă, oreion, rubeolă). La 4 poziții în 2017 și la 1 în 2018, indicii acoperirii vaccinale au fost mai mici de 90%. Limita de jos a acoperirii vaccinale la nivel teritorial mai mică de 80,0% se observă în 2017 la 9 (64,3%) poziții, iar în 2018 – la 8 (57,1%), $p > 0,05$. În comparație cu perioada precedentă (2012-2016), s-a mărit numărul teritoriilor cu indicatori de acoperire vaccinală nesatisfăcători [20].

Din datele analizate se poate constata numărul mare de contraindicații la vaccini, care pentru diferite vaccinuri se află în medie în limitele de 0,7-2,9% în 2017 și este semnificativ mai mare în 2018 – 0,7-14,7% ($p < 0,05$). Cele mai mari rate de contraindicații în anul 2017 sunt la vaccinarea copiilor contra tusei convulsive – 2,9 (0-28,5), difteriei și tetanosului – 2,6 (0-23,0), hepatitei virale B – 2,4 (0-15,4), cu vaccinul ROR – 2,1 (0-23,4). În 2018, la aceleași poziții, cifrele

constituie respectiv 3,1 (0-26,0); 2,8 (0-26,0) și 2,7 (0-26,0).

Este semnificativ faptul că la copiii de vârstă școlară în 2018, comparativ cu perioada precedentă, a crescut acoperirea vaccinală contra rujeolei, oreionului și rubeolei, totodată s-a redus semnificativ numărul contraindicațiilor la vaccinare. Se poate presupune că aceste modificări sunt condiționate de agravarea situației epidemiologice în privința rujeolei în țară.

Acoperirea vaccinală cu două vaccinuri, rotaviral și pneumococic, care sunt folosite numai în teritoriile de vest ale țării, calculată pentru numărul total de copii eligibili pe țară, este egală în anul 2017 cu 71,0% și, respectiv, 76,3%, în 2018 – cu 71,5% și, corespunzător, 78,9%. Acoperirea vaccinală calculată pentru contingentele planificate este egală în 2017, respectiv, cu 79,7% și 85,7%, iar în 2018 – cu 80,6% și 89,0%, ceea ce arată o creștere cu 1-3% comparativ cu anii precedenți [20].

Este de menționat că modalitatea de supraveghere prin formulare scrise nu permite de depistat în timp real și de inclus modificările apărute. În condiții de migrație intensivă a populației, este necesar de perfecționat modalitatea de evidență a populației în sistemul medical și a imunizărilor prin implementarea sistemelor electronice respective.

În *tabelul 2* sunt prezentate date privind modificarea în timp a numărului copiilor din diferite grupe de vârstă și date despre acoperirea vaccinală. Pentru analiză, ca exemplu a fost luată acoperirea vaccinală cu vaccinul ROR. Se observă modificarea numărului de copii pe parcursul timpului în toate grupele de vârstă analizate. Sunt modificări atât negative (anul nașterii 2002: la vârsta de 7 și 15 ani, respectiv 98,8% și 93,0% din numărul copiilor la vârsta de un an; anul nașterii 2003: la vârsta de 15 ani – 96,5%), cât și pozitive (anii nașterii 2003, 2007 și 2010: la 7 ani, respectiv 100,5%, 102,4% și 101,2%).

Predomină o tendință de reducere a nivelului indicelui de acoperire vaccinală cu vaccinul ROR pe parcursul perioadei analizate. Un număr impunător de copii rămân nevaccinați cu prima, a doua și a treia doză de vaccin ROR. Printre grupele de vârstă analizate, cu prima doză de vaccin ROR nu au fost imunizați de la 1431 copii (a.n. 2002) până la 2942 copii (a.n. 2010); cu a doua doză de vaccin – de la 668 (a.n. 2003) până la 2797 (a.n. 2007). Acumularea numărului mare de persoane susceptibile la rujeolă prezintă un risc epidemiologic real. De exemplu, în anul 2018, din numărul total de 340 cazuri de rujeolă, 252 au fost legate de o singură sursă de infecție, majoritatea covârșitoare nefiind vaccinați împotriva acestei infecții.

La compararea datelor privind numărul copiilor planificați pentru imunizare (raportul statistic nr. 5) cu datele din raportul statistic (RS) nr. 6 am obținut rezultatele prezentate în tabelul 3. Din datele tabelului se constată o diferență semnificativă între numărul copiilor planificați pentru imunizare cu vaccinul ROR și al celor care se află în evidență. Astfel, în anul 2017, pentru prima revaccinare cu ROR au fost planificați 91,2% din copiii cu vârsta de 7 ani, la a doua revaccinare – 88,9%. În 2018, la a doua revaccinare cu ROR au fost planificați doar 91,6% de copii eligibili. Aceste date confirmă necesitatea creării în țară a sistemului electronic unic de evidență a imunizărilor.

Eficiența finală a imunizărilor nu este absolută, adică de o sută de procente, și nivelul păturii imune în populația generală este mai redus, comparativ cu acoperirea vaccinală. În majoritatea țărilor ce realizează PNI funcționează un sistem de serosupraveghere permanentă, ceea ce permite perfecționarea calendarului de vaccinare, depistarea lacunelor în pătura imună privind maladiile transmisibile, prevenibile prin vaccinare, etc. Această metodă vine în

ajutorul analizei acoperirii vaccinale și arată nivelul real al păturii imune [21].

Concluzii

1. Reținerea implementării noilor tehnologii informaționale în sănătatea publică, inclusiv în activitatea de imunizare a populației, conduce la o planificare și cheltuieli ineficiente de resurse umane și materiale.

2. Implementarea sistemului electronic de evidență a vaccinărilor realizate populației în cadrul PNI sau din indicații epidemiologice va permite o evidență mai veridică și mai operativă, supravegherea în timp real și monitorizarea pe parcursul vieții. Compatibilitatea sistemului electronic cu sistemele funcționale din asistența medicală va asigura monitorizarea, analiza și reducerea numărului contraindicațiilor false la vaccinare.

3. Este necesar de organizat în țară sistemul permanent de serosupraveghere a nivelului de protecție a populației împotriva infecțiilor-țintă din PNI, ceea ce va contribui la o evaluare mai precisă a nivelului de protecție și la realizarea la timp a măsurilor corective în caz de necesitate.

Tabelul 1

Date privind acoperirea vaccinală la maladiile-țintă din PNI, Republica Moldova, anii 2017 și 2018

Imunizarea împotriva:	Vârsta (ani)	Acoperirea vaccinală, media pe țară (%)		Limitele acoperirii vaccinale (%)		Numărul teritoriilor cu acoperire vaccinală <95%		Contraindicații (%)	
		2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Tuberculozei	1	97,9	98,0	92,4-100,0	93,9-100,0	1	1	0,7 (0-7,6)	0,6 (0-4,3)
Poliomielitei	1	90,3	91,0	77,2-99,3	72,4-99,4	32	27	2,3 (0-17,9)	2,6 (0-23,0)
	3	96,6	96,5	91,9-100,0	81,3-100,0	9	6	1,0 (0-7,3)	1,1 (0-11,0)
	7	94,4	95,3	77,4-100,0	79,4-100,0	13	11	1,2 (0-10,8)	0,8 (0-6,8)
Hepatitei virale B	1	89,5	91,1	73,0-99,1	74,0-100,0	30	31	2,4 (0-15,4)	2,7 (0-26,0)
Difteriei și tetanosului	1	89,5	90,5	68,8-100,0	72,4-98,0	37	32	2,6 (0-23,0)	2,8 (0-26,0)
	3	96,2	96,0	82,4-100,0	46,2-100,0	8	30	1,2 (0-8,1)	1,3 (0-11,0)
	7	94,1	95,1	77,4-100,0	80,5-100,0	15	13	1,5 (0-15,4)	1,4 (0-20,5)
	15	95,1	96,8	81,8-100,0	85,9-100,0	12	10	0,8 (0-8,2)	0,7 (0-6,9)
Tusei convulsive	1	88,9	90,2	69,9-96,9	72,4-98,0	32	28	2,9 (0-28,5)	3,1 (0-26,0)
	3	95,0	95,3	84,5-100,0	63,8-100,0	13	26	1,4 (0-15,5)	1,4 (0-11,0)
Rujeolei Oreionului Rubeolei	1	87,1	90,3	70,5-99,4	71,6-99,8	29	16	2,1 (0-23,4)	2,1 (0-21,4)
	7	92,4	96,0	77,9-100,0	83,2-100,0	18	9	1,2 (0-10,5)	0,8 (0-6,4)
	15	94,9	97,4	76,6-100,0	82,1-100,0	13	5	0,9 (0-13,4)	0,5 (0-6,5)

Tabelul 2

Date privind numărul copiilor și acoperirea vaccinală ROR la copiii din diferite grupe de vârstă

Anul nașterii	1 an (I doză)			7 ani (II doză)			15 ani (III doză)		
	Număr copii (1)	Acoperire vaccinală (%)	Număr copii nevaccinați	Număr copii, % la (1)	Acoperirea vaccinală (%)	Număr copii nevaccinați	Număr copii, % la (1)	Acoperire vaccinală (%)	Număr copii nevaccinați
2002	39747 100%	96,3	1431	98,8	96,5	1375	93,0	94,9	1885
2003	39174 100%	96,3	1449	100,5	98,3	668	96,5	97,4	982
2007	41395 100%	95,5	1863	102,4	93,4	2797	-	-	-
2010	44587 100%	93,4	2942	101,2	94,1	2661	-	-	-

Tabelul 3

Date comparative privind numărul copiilor aflați în evidență (conform raportului statistic nr. 6) și numărul copiilor planificați pentru imunizare cu vaccinul ROR (raportul statistic nr. 5)

Vârsta	2017			2018		
	Vaccinări planificate RS nr. 5	Nr. copii, RS nr. 6	Diferența, %	Vaccinări planificate RS nr. 5	Nr. copii, RS nr. 6	Diferența, %
1 an	43205	43070	100,3	41484	39877	104,0
7 ani	40366	44248	91,2	44178	44546	99,2
15 ani	32877	36960	88,9	35188	38409	91,6

Bibliografie

- Restivo V., Orsi A., Ciampini S. et al. How should vaccination services be planned, organized, and managed? Results from a survey on the Italian vaccination services. In: *Ann. Ig.*, 2019, nr. 31(2), pp. 45-53.
- Derarough T., Olsson K., Gianfredi V. et al. Immunization Information Systems – useful tools for monitoring vaccination programs in EU/EEA countries, 2016. In: *Euro. Surveill.*, 2017, nr. 22(17): 30519.
- Popovich M.L., Watkins T., Kudia O. The Power of Consumer Activism and the Value of Public Health Immunization Registries in a Pandemic: Preparedness for Emerging Diseases and Today's Outbreaks. In: *Online J. Public Health Inform.*, 2018, nr. 10(2), p. 203.
- Danovaro-Holliday M.C., Ortiz C., Cochi S., Ruiz-Matus C. Electronic immunization registries in Latin America: progress and lessons learned. In: *Rev. Panam Salud Publica*, 2014, nr. 35(5-6), pp. 453-457.
- Baum U., Sundman J., Jääskeläinen S. et al. Establishing and maintaining the National Vaccination Register in Finland. In: *Euro Surveill.*, 2017, nr. 22(17).
- Dolan S.B., Carnahan E., Shearer J.C. et al. Redefining vaccination coverage and timeliness measures using electronic immunization registry data in low- and middle-income countries. In: *Vaccine*, 2019, nr. 37(13), pp. 1859-1867.
- Chan J., Mungun T., Dorj N. et al. High agreement between the new Mongolian electronic immunization register and written immunization records: a health center-based audit. In: *Western Pac. Surveill. Response J.*, 2017, nr. 8(3), pp. 5-10.
- Holt N., Mygind A., Bro F. Danish MMR vaccination coverage is considerably higher than reported. In: *Dan. Med. J.*, 2017, nr. 64(2): A5345.
- Wagenaar B.H., Hoek R., Pfeiffer J. et al. Effects of a health information system data quality intervention on concordance in Moz, Gimbel Sambique: time-series analyses from 2009-2012. In: *Popul. Health Metr.*, 2015, nr. 13, p. 9.
- Adetifa I.M.O., Karia B., Mutuku A. et al. Coverage and timeliness of vaccination and the validity of routine estimates: Insights from a vaccine registry in Kenya. In: *Vaccine*, 2018, nr. 36(52), pp. 7965-7974.
- Ferreira V.L.R., Waldman E.A., Rodrigues L.C. et al. Assessment of vaccination coverage of children in a medium-sized Brazilian city using electronic immunization registry. In: *Cad. Saude Publica*, 2018, nr. 34(9): e00184317.
- Namageyo-Funa A., Aketch M., Tabu C., et al Assessment of select electronic health information systems that support immunization data capture – Kenya, 2017. In: *BMC Health Serv. Res.*, 2018, nr. 18(1), p. 621.
- Sato A.P.S., Ferreira V.L.R., Tauil M.C. Use of electronic immunization registry in the surveillance of adverse events following immunization. In: *Rev. Saude Publica*, 2018, nr. 52, p. 4.
- Harder V.S., Barry S.E., Ahrens B., et al. Quality Improvement to Immunization Coverage in Primary Care Measured in Medical Record and Population-Based Registry Data. In: *Acad. Pediatr.*, 2018, nr. 18(4), pp. 437-444.
- Kang G., Zhou M., Wang Z. et al. Ten years of experience and progress of electronic immunization registry system in Jiangsu Province, China. In: *Hum. Vaccin. Immunother.*, 2018, nr. 14(1), pp. 163-164.
- Popovich M., Altstadter B., Popovich L.H. Observations Illustrating the Use of Health Informatics to Link Public Health Immunization Registries and Pharmacies to Increase Adult Immunization Rates and Improve Population Health Outcomes. In: *Online J. Public Health Inform.*, 2016, nr. 8(2), p. 185.

17. Metroka A.E., Papadouka V., Ternier A., Zucker J.R. Effects of Health Level 7 Messaging on Data Quality in New York City's Immunization Information System, 19. In: *Public Health Rep.*, 2016, nr. 131(4), pp. 583-587.
18. Stockwell M.S., Natarajan K., Ramakrishnan R. Immunization Data Exchange With Electronic Health Records. In: *Pediatrics*, 2016, nr. 137(6): e20154335.
19. Brevia L.P., Domingo J.D., Martínez Beneito M.Á., Barberà J.P. Vaccine coverage estimation using a computerized vaccination registry with potential underreporting and a seroprevalence study. In: *Vaccine*, 2015, nr. 33(18), pp. 2183-2188.
20. Bucov V., Melnic A., Țurcan L., Furtună N. Analiza datelor multianuale privind acoperirea vaccinală la maladiile-țintă ale Programului Național de Imunizări. In: *Buletinul AȘM. Științe medicale*, 2017, nr. 1(53), pp. 42-47.
21. Dimech W., Mulders M.N. A 16-year review of seroprevalence studies on measles and rubella. In: *Vaccine*, 2016, nr. 34(35), pp. 4110-4118.

Victoria Bucov, dr. hab. șt. med.,
prof. cerc., cerc. șt. principal, ANSP,
tel.: 079261188,
e-mail: victoria.bucov@ansp.md