

PRIMUL ATLAS GEOGRAFIC ȘCOLAR DIGITAL AL REPUBLICII MOLDOVA: ELABORAREA STRUCTURII

CZU: 912.44:004

DOI: <https://doi.org/10.52673/18570461.23.3-70.14>

Doctorandă Ioana CHIRIAC

E-mail: ioanna.chiriac@gmail.comORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4684-0243>

Universitatea Tehnică a Moldovei

THE FIRST DIGITAL SCHOOL GEOGRAPHIC ATLAS OF REPUBLIC OF MOLDOVA: THE ELABORATION OF THE STRUCTURE

Summary. This article provides a summary of the National Curriculum in Geography and its objectives regarding the content of the first Digital School Atlas of the Republic of Moldova for secondary education currently under development. Special attention is paid to determination and classification of cartographic objects from the Curriculum. Based on the study, the planning and completion of an appropriate spatial database was carried out. In the last part of the article, the project of the Digital Atlas of the Republic of Moldova is presented, which can be used in the educational system of the Republic of Moldova.

Keywords: Geographic Information Systems, ArcGIS specialized software, school geographic atlas, thematic map, digital map, database, National Curriculum in Geography.

Rezumat. Articolul de față prezintă sinteza Curriculumului Național la Geografie și obiectivele acestuia raportate la conținutul primului Atlas școlar digital al Republicii Moldova pentru învățământul secundar în curs de elaborare. O atenție deosebită este acordată determinării și clasificării obiectelor cartografice din Curriculum. Pe baza studiului s-a realizat planificarea și completarea unei baze de date spațiale corespunzătoare. În ultima parte a articolului este prezentat proiectul Atlasului digital al Republicii Moldova, care poate fi utilizat în sistemul educațional național.

Cuvinte-cheie: Sisteme Informaționale Geografice, softul specializat ArcGIS, atlas geografic școlar, hartă tematică, hartă digitală, bază de date, Curriculumul Național la Geografie.

INTRODUCERE

Prin aplicarea tehnologiilor SIG (Sisteme Informaționale Geografice) la lecțiile de geografie elevii pot vizualiza și înțelege mult mai ușor diverse procese și fenomene geografice, se pot implica activ în discuții și face deducții rezonabile. Complexitatea vieții și competențele inovatoare solicitate la locul de muncă în secolul al XXI-lea implică necesitatea aplicării unor noi activități educaționale tehnologizate care să transforme mediul școlar într-un mediu de învățare prietenos pentru elevi [1].

Utilizarea atlasului geografic școlar digital în cadrul lecțiilor de geografie este avantajată de larga răspândire a calculatoarelor și dispozitivelor mobile în rândul elevilor (aproape fiecare elev dispune astăzi de un smartphone sau/și o tabletă), obișnuința elevilor de a folosi hărți digitale din internet și disponibilitatea de informații cartografice suficiente colectate pentru atlasul școlar „Geografia fizică și umană a Republicii Moldova pentru clasele VIII-IX” [2] publicat de Întreprinderea de Stat „INGEOCAD” în anul 2015.

Istoricul Cristian Jacob a atestat următoarea semnificație a structurii unei hărți: „Hărțile împărtășesc un set de coduri – geometrice, cromatice, figurative, estetice – cu pictura și desenul, ilustrarea cărții, caligrafia și arhitectura” [3]. În zilele noastre o hartă SIG de asemenea constă dintr-un set de straturi de informații, iar fiecare strat conține diferite tipuri de date: areale, puncte, linii, text. Adeverata eficiență a SIG decurge din faptul că toate obiectele care sunt vizibile pe hartă au, la rândul lor, atribute. Hărțile elaborate cu ajutorul SIG nu sunt doar imagini, spre deosebire de hărțile analogice (desenate pe un suport de hârtie), și nu reprezintă numai obiectele din locații, dar și informații despre aceste obiecte.

Acest fapt schimbă complet abordarea elaborării unui atlas digital, în comparație cu unul tradițional, deoarece informațiile atributive vor fi utilizate nu numai pentru a simboliza datele, ci și pentru căutarea obiectelor geografice, clasificarea lor și chiar pentru o analiză geospațială simplă efectuată de către elevi. Având în vedere faptul că atlasul școlar de hârtie „Geografia fizică și umană a Republicii Moldova pen-

tru clasele VIII-IX” a fost creat folosind tehnologiile SIG (cu participarea autorului articolului), devine evident că, pentru a transforma un atlas școlar de hârtie într-unul digital, este necesară modernizarea bazei de date, crearea unei structuri de baze de date noi, cu un număr minim de clase de obiecte. GIS bazat pe web oferă un instrument suplimentar pentru planificare ca mijloc de facilitare și structurare a accesului la date și informații în formate de hărți [4].

Articolul prezintă aspecte de creare a unui produs informațional inovator – un Atlas școlar digital al teritoriului Republicii Moldova.

Pe baza experienței anterioare privind realizarea hărții digitale a municipiului Chișinău [5], elaborarea structurii atlasului ecologic al bazinului hidrografic al râului Cubolta [6], crearea hărților tematice pentru atlasul ecologic al bazinului hidrografic al râului Nistru [7, 8] și pentru atlasul școlar de geografie [9, 10], a devenit posibilă integrarea cunoștințelor obținute în vederea elaborării structurii unui produs cartografic nou în format digital [11]. În consecință este elaborată structura bazei de date descriptive a Atlasului digital al Republicii Moldova, care integrează date obținute de la Institutul de Ecologie și Geografie al Republicii Moldova într-un format ce permite transferarea lor cu succes pe un portal online.

MATERIALE ȘI METODE

Pentru crearea bazei de date geospațiale a atlasului s-a folosit softul specializat ArcGIS. La gestionarea și menținerea claselor de obiecte, a seturilor de date și datelor de tip raster au fost utilizate instrumente spațiale din ArcGIS – Data Management Toolbox. Informații pentru hărțile tematice au fost preluate din Laboratorul de Geomorfologie și Ecopedologie al Institutului de Ecologie și Geografie al Republicii Moldova, USM. Structura atlasului, precum și conținutul hărților au fost elaborate conform Curriculumului la Geografie care face parte din Curriculumul Național al Republicii Moldova.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Planificarea unei baze de date spațiale a Atlasului digital de geografie a Republicii Moldova a demarat cu studierea aprofundată a Curriculumului Național, pentru o concordanță maximă a structurii atlasului cu cerințele acestuia. Potrivit Curriculumului la Geografie, în clasele a VIII-a și a IX-a este studiată geografia fizică și umană a plaiului natal (Republicii Moldova). Informațiile din atlasul pentru clasa a VIII-a (Geografia fizică a Republicii Moldova) sunt structurate pe patru capitole: I. *Poziționarea fizico-geografică a*



Figura 1. Fragment din harta fizică a Republicii Moldova [2].

Republicii Moldova și relieful; II. Clima și apele; III. Vegetația, lumea animală și solul; IV. Zonele naturale și ariile naturale protejate. Informațiile din atlasul pentru clasa a IX-a (geografia umană a Republicii Moldova) sunt structurate pe patru capitole: I. *Teritoriul și resursele naturale; II. Populația și așezările umane; III. Economia națională (sectorul primar și secundar); IV. Economia națională (sectorul terțiar) și dezvoltarea sustenabilă* [12].

În conformitate cu unitățile de conținut incluse în Curriculumul la Geografie pentru clasa a VIII-a, Capitolul I, cu denumirea *Poziționarea fizico-geografică a Republicii Moldova și relieful*, pentru noul Atlas digital sunt propuse următoarele hărți tematice: Harta fizică; Harta geologică; Substanțe minerale utile; Regionarea geomorfologică; Afectarea teritoriului prin alunecări de teren; Afectarea teritoriului de ravene.

Trebuie menționat că pentru crearea bazei de date a Atlasului digital trebuie identificate clasele de obiecte pentru fiecare hartă tematică. De exemplu, o hartă fizică a Republicii Moldova prezentată în figura 1 conține următoarele straturi tematice: modelul numeric al terenului, denumirile elementelor de relief, cote de altitudine și denumirile cotelor de altitudine. Obiectivele geografice prevăzute pentru această hartă în Curriculum includ: puncte extreme (Giurgiulești, Naslavcea, Criva, Palanca), podișuri și coline (Moldovei de Nord, Podoliei, Nistrului, Codrilor, Tigheciului, Ciulucurilor), dealuri (Veverița, Măgura, Vădeni, Rediul, Rădoia, Lărguța), câmpii (Bălților, Prutului de Mijloc, Prutului Inferior, Nistrului Inferior, Moldovei de Sud). Denumirea straturilor tematice și tipurile de date pentru fiecare hartă a capitolului *Poziționarea fizico-geografică a RM și relieful* sunt prezentate în figura 2.

În conformitate cu unitățile de conținut ale Capitolului II, cu denumirea *Clima și apele*, prezentate în

Curriculum sunt propuse următoarele hărți tematice: Harta climatică; Harta agroclimatică; Harta apelor de suprafață; Harta hidrogeologică. În figura 3 sunt prezentate denumirile straturilor tematice și tipurile de date pentru fiecare hartă a capitolului menționat. Acest capitol conține doar patru hărți tematice și prezintă informații despre condițiile hidro-climatice ale Republicii Moldova.

În conformitate cu unitățile de conținut prezentate în Curriculum pentru Capitolul III *Vegetația, lumea animală și solul* și Capitolul IV *Zonele naturale și ariile naturale protejate de stat* sunt propuse următoarele hărți tematice: Harta solurilor; Harta regionării fizico-geografice; Harta vegetației; Specii de Plante rare; Răspândirea speciilor comune de mamifere și păsări; Specii de animale rare; Ariile naturale protejate de stat. Structura acestor hărți tematice este prezentată în figura 4.

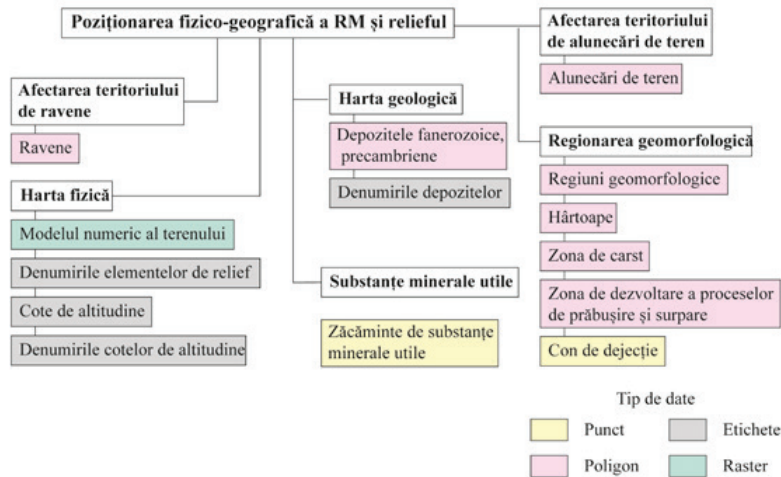


Figura 2. Structura hărților din Atlasul digital pentru clasa a VIII-a, Capitolul I. *Poziționarea fizico-geografică a Republicii Moldova și relieful.*

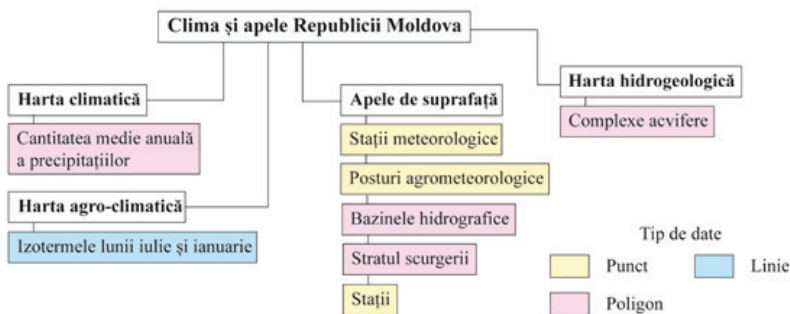


Figura 3. Structura hărților din Atlasul digital pentru clasa a VIII-a, Capitolul II. *Clima și apele Republicii Moldova.*

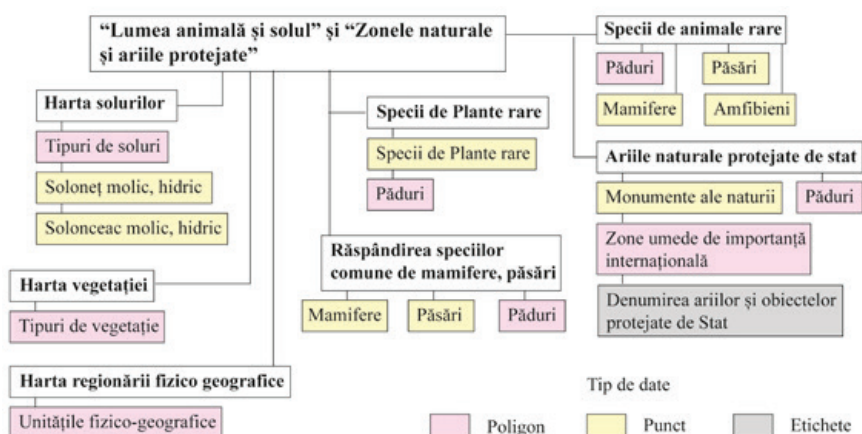


Figura 4. Structura hărților din Atlasul digital pentru clasa a VIII-a, Capitolul III. *Lumea animală și solul* și Capitolul IV. *Zonele naturale și ariile protejate.*

În conformitate cu unitățile de conținut prezentate în Curriculum la Geografie pentru clasa a IX-a, în Capitolul I *Teritoriul și resursele naturale* și în Capitolul II *Populația și așezările umane*, pentru Atlasul digital sunt propuse următoarele hărți tematice: Poziția geografică a Republicii Moldova; Țările cu intrare fără viză; Harta administrativă; Repartizarea teritorială a populației; Populația aptă de muncă; Emigrația; Imigrația. Structura acestor hărți tematice este prezentată în figura 5.

În conformitate cu unitățile de conținut prezentate în Capitolul III *Economia națională (sectorul primar*

și secundar), sunt propuse următoarele hărți tematice: Utilizarea terenurilor; Cultura cerealelor și industriile de prelucrare; Cultivarea și prelucrarea florii-soarelui; Cultivarea și prelucrarea sfecei de zahăr; Legumicultura; Pomicultura; Industria conservelor; Viticultura și industria vinicolă; Bovine; Porcine; Ovine; Producerea cărnii, Producerea laptelui. Subiectele hărților sunt selectate în funcție de principalele direcții de dezvoltare economică a Republicii Moldova. Majoritatea hărților tematice prezentate în figura 6 este dedicată ramurii agricole.

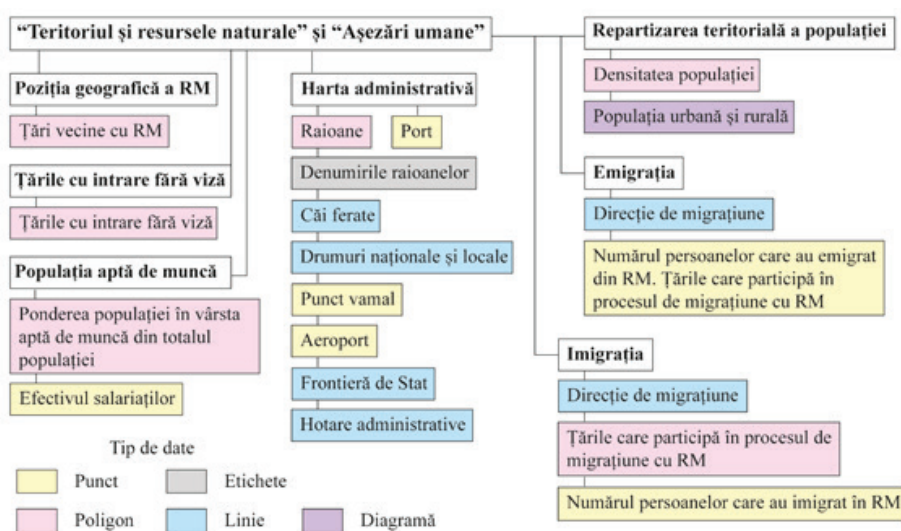


Figura 5. Structura hărților din Atlasul digital pentru clasa a IX-a, Capitolul I. *Teritoriul și resursele naturale* și Capitolul II. *Așezări umane*.

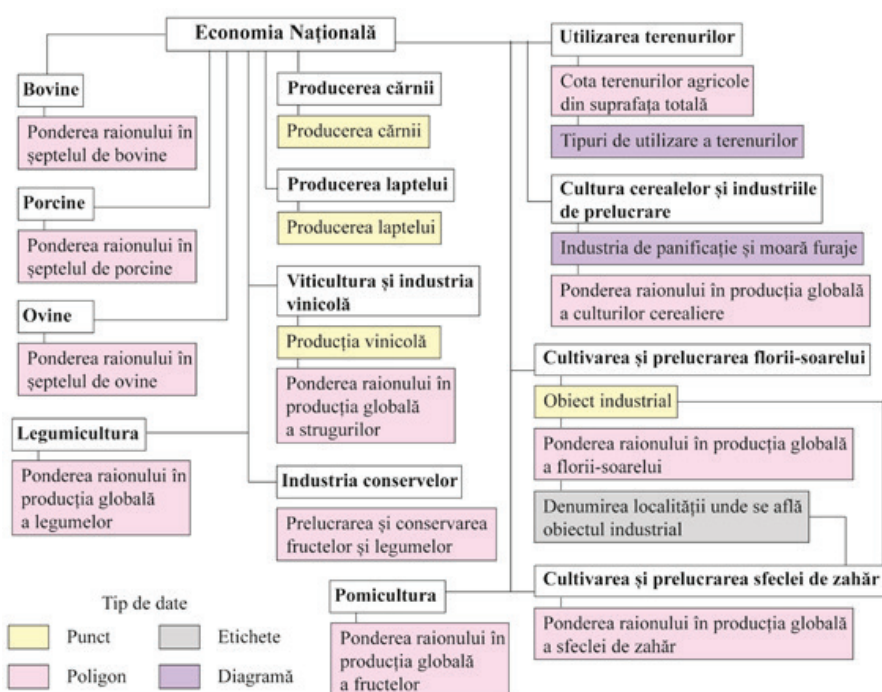


Figura 6. Structura hărților din Atlasul digital pentru clasa a IX-a, Capitolul III. *Economia Națională*.

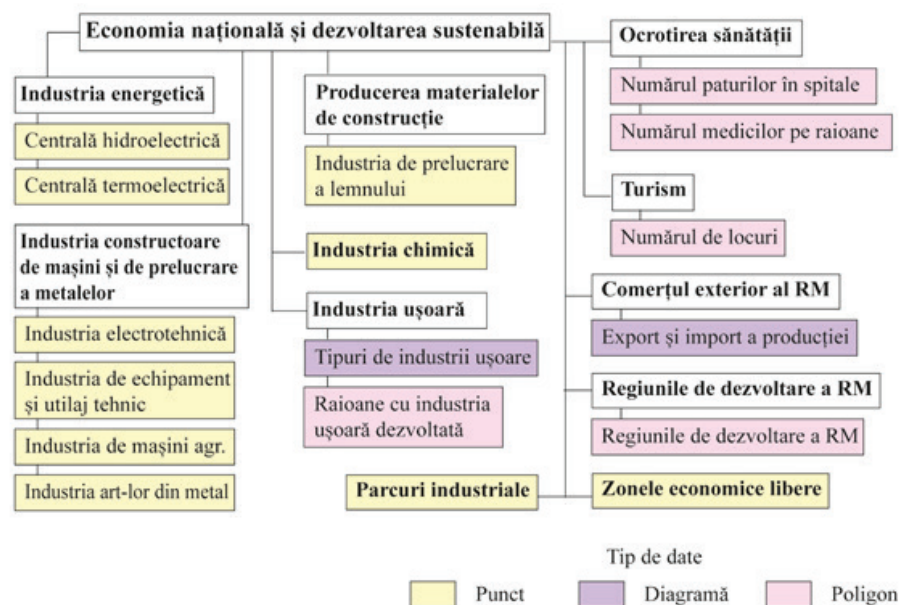


Figura 7. Structura hărților din Atlasul digital pentru clasa a IX-a, Capitolul IV. *Economia națională și dezvoltarea sustenabilă.*

Dezvoltarea economică implică creșterea economică plus schimbări progresive în anumite direcții importante care determină bunăstarea oamenilor, de exemplu: sănătate și educație. În conformitate cu unitățile de conținut prezentate în Curriculum pentru clasa a IX-a, în Capitolul IV, ultimul, *Economia națională (sectorul terțiar) și dezvoltarea sustenabilă*, sunt propuse următoarele hărți tematice: Industria energetică; Industria constructoare de mașini și de prelucrare a metalelor; Producerea materialelor de construcție; Industria chimică; Industria ușoară; Ocrotirea sănătății; Turism; Comerțul exterior al Republicii Moldova; Regiunile de dezvoltare a Republicii Moldova; Parcuri industriale; Zonele economice libere. Structura acestor hărți tematice este prezentată în figura 7.

În contextul acestor constatări, conținutul bazei de date a Atlasului digital poate fi reprodus printr-o schemă ce prezintă distribuția informațiilor cartografice în funcție de tipul de date spațiale (figura 8). Cele mai numeroase sunt obiectele de tip punct, care conțin informații pentru semnele convenționale. În partea stângă a figurii este prezentată o altă mare parte a bazei de date, care include poligoanele raioanelor administrative ale Republicii Moldova, granițele statelor și arealele tematice din capitolele Geografiei Fizice a Republicii Moldova. Datele de tip raster pentru acest atlas vor fi utilizate numai pentru două hărți: Harta fizică a Republicii Moldova (Modelul numeric al terenului) și Cantitatea medie anuală de precipitații.

După realizarea design-ului bazei de date urmează completarea acestuia cu clase de obiecte geospațiale.

Clasele de obiecte de bază sunt: poligoanele raioanelor Republicii Moldova, orașele și frontiera de stat. Informația pe care o conțin poligoanele poate fi utilizată în producerea hărților la un nivel înalt de calitate și funcționalitate [13]. Cartogramele din capitolele social-economice ale atlasului sunt create pe baza raioanelor, colorate conform datelor atributive. Aceste trei clase de obiecte, precum și căile ferate, drumuri naționale și locale, puncte vamale, aeroportul au fost importate din baza de date a Întreprinderii de Stat Institutul de Geodezie, Prospekțiuni Tehnice și Cadastru (INGEOCAD). Toate informațiile tematice au fost preluate de la Institutul de Ecologie și Geografie, USM. Este important de precizat că în prima parte a atlasului (Geografia fizică a Republicii Moldova) poligoanele sunt în forma de areale, care au fost digitizate manual din materialele cartografice elaborate în Laboratorul de Geomorfologie și Ecopedologie al Institutului de Ecologie și Geografie.

Completarea tabelului de attribute ale clasei de date Raioane (tabelul 1) a fost realizată cu ajutorul instrumentului JoinField din setul de instrumente geospațiale Toolbox ale softului specializat ArcGIS.

Prezentarea cartografică a acestui tabel de attribute este reprodusă în figura 9 în formă de diagramă, împreună cu cartograma răspândirii alunecărilor de teren pe teritoriul Republicii Moldova. Conceptul Atlasului digital al Republicii Moldova pentru învățământul secundar permite navigarea între secțiuni și subsecțiuni ale atlasului, deoarece straturile tematice pot fi activate sau dezactivate în funcție de tema lecției. De exemplu, în figura 9 sunt activate straturile

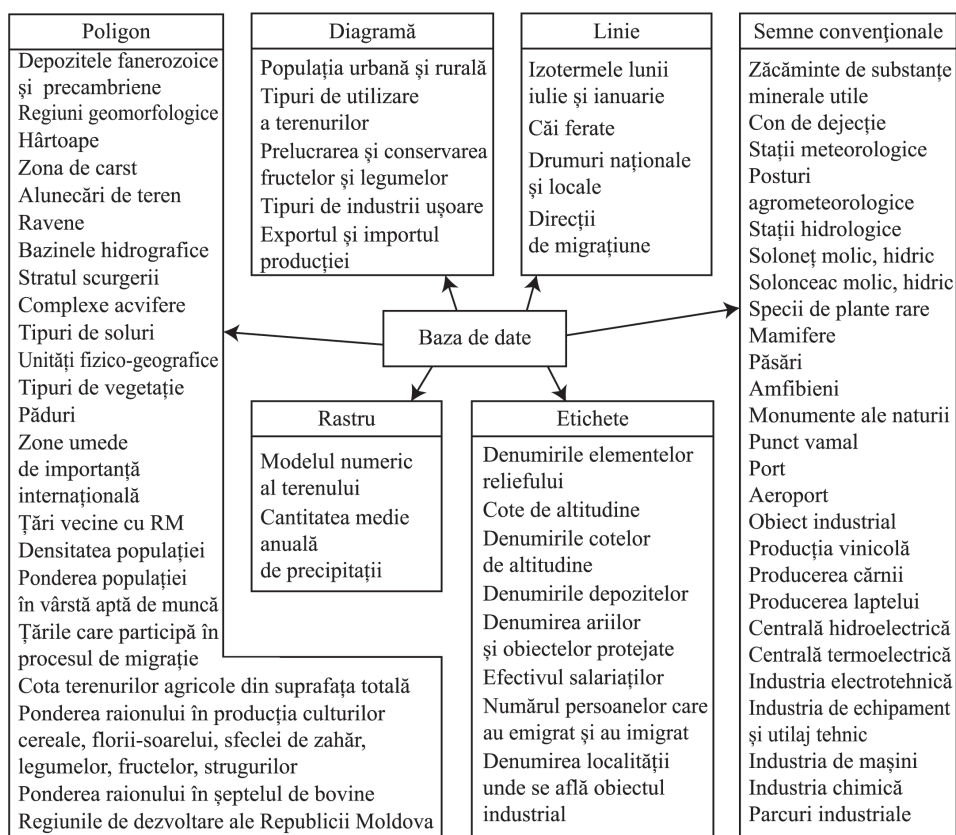


Figura 8. Structura descriptivă a bazei de date spațiale pentru Atlasul digital al Republicii Moldova.

Sursa: Elaborată de autor.

Tabelul 1

Structura hărților pentru Capitolul IV. Economia națională și dezvoltarea sustenabilă

Raionul	Ravene	Arabil	Livezi	Vii	Pășuni
Anenii Noi	1	65,28	5,44	6,89	11,89
Basarabeasca	3	67,49	2,02	10,14	19,76
Briceni	1	78,38	9,33	0,24	11,47
Cahul	4	74,29	2,07	14,06	8,45
Călărași	5	47,19	11,29	21,77	18,65
Cantemir	4	67,28	3,91	10,25	15,89
Căușeni	3	74,66	5,46	6,25	12,89
Cimișlia	3	71,68	2,92	8,98	15,67
Criuleni	2	74,4	5,07	4,19	9,9
Dondușeni	1	71,2	10,65	0,16	16,89
Drochia	2	82,42	2,62	0,26	13,55
Dubăsari	2	77,14	6,44	3,56	11,71
Edineț	1	79,58	6,21	0,16	13,81

Sursa: Elaborat de autor pe baza softului specializat ArcGIS.

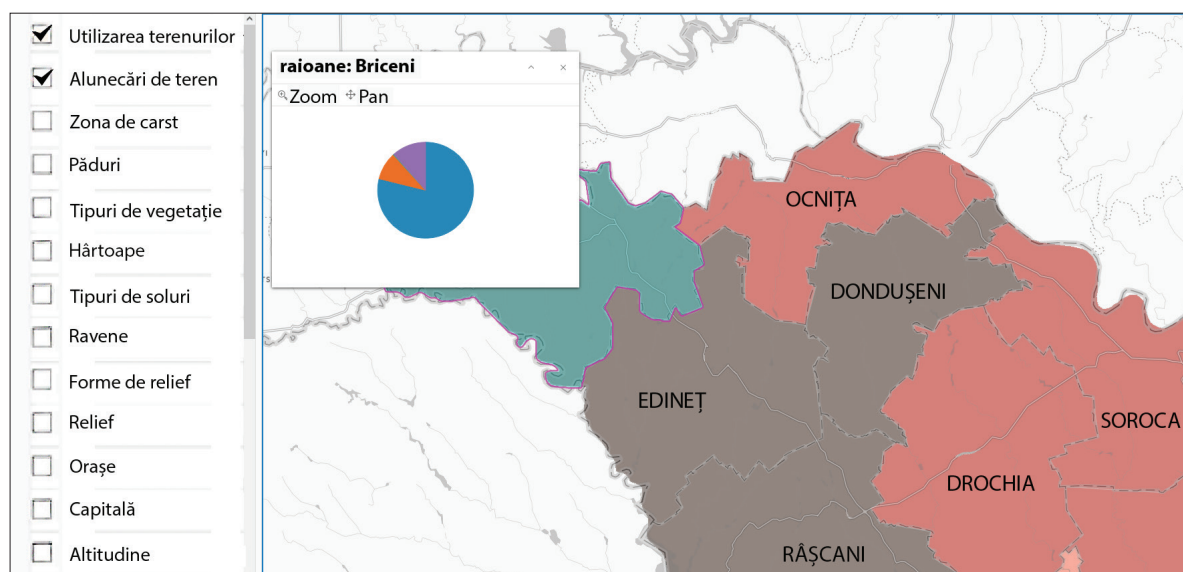


Figura 9. Fragment din primul Atlas digital al Republicii Moldova pentru învățământul secundar.

Sursa: Elaborată de autor.

privind alunecările de teren (cartograma) și utilizarea terenurilor (diagrama), fapt ce permite o analiză spațială simplă – studierea relației dintre gradul ridicat de arătură al teritoriului regiunii Briceni și gradul ridicat de degradare al solului prin alunecări de teren.

Concizia este o calitate a hărții interactive – diagrama de utilizare a terenului apare doar după accesarea butonului de stânga al mouse-ului pe raion. Scara hărților digitale poate fi modificată fără pierderea calității informației, iar combinarea straturilor tematice poate fi efectuată de sine stătător, ceea ce stimulează interesul elevilor față de fenomenele geografice și sociale din țara lor natală și îi ajută în formarea deprinderii de a citi hărțile digitale.

Pentru a desfășura o activitate de învățare a geografiei utilizând instrumente SIG este nevoie de clase dotate cu calculatoare cu acces la internet, de o serie de date (atlasul geografic școlar digital) și de resurse software. Resursele software la nivel educativ sunt gratuite: QGIS, GEOMATICA FREEVIEW, ArcGIS Explorer. ArcGIS online nu necesită instalarea softului, dar permite interogarea și vizualizarea diferitelor tipuri de date și pentru nivelul educativ de învățământul secundar.

CONCLUZII

- Procesul de realizare a Atlasului digital școlar conține cinci etape: studierea Curriculumului Național de Geografie, specificarea straturilor tematice, planificarea descriptivă a bazei de date spațiale, completarea bazei de date și vizualizarea hărților tematice.

- Atlasul digital este structurat în două părți principale (geografia fizică și geografia umană) și opt capitole tematice. Baza de date spațială este alcătuită din 88 de clase de obiecte.

- Structura atlasului prezentată în articol oferă o cunoaștere a locației obiectului studiat, permite înțelegerea poziției acestuia în sistemul unităților teritoriale, informează despre condițiile sale naturale în prima parte a atlasului și dezvăluie legăturile socio-economice în partea a doua.

- Experiența în elaborarea structurii atlasului digital școlar a Republicii Moldova poate fi utilă pentru crearea altor atlase digitale școlare sau ecologice.

- Utilizarea atlasului digital de geografie urmărește formarea următoarelor competențe specifice:

- utilizarea instrumentelor geospațiale cu acțiune digitală în scopul eficientizării proceselor de învățare a geografiei;

- aplicarea intuitivă a metodelor de algoritmizare pentru soluționarea problemelor de analiză spațială a fenomenelor geografice;

- perceperea rolului și impactului fenomenelor geoinformatic din societatea contemporană.

- Atlasul școlar digital poate fi folosit cu succes atât la lecțiile de geografie în clasele școlilor dotate cu calculatoare, cât și în procesul de învățământ la distanță.

BIBLIOGRAFIE

1. Motruc A., Puțuntică A. Utilizarea tehnologiilor informaționale la lecțiile de geografie. Aplicația Kahoot, Conferința „Materialele Conferinței Republicane a Cadrelor Didactice”, Chișinău, Moldova, 28-29 februarie 2020, 69-72.

2. Atlas. Geografia fizică și umană a Republicii Moldova pentru clasele VIII-IX. Î.S. INGEOCAD, Chișinău, 2015.
3. Virga V. Cartographia. Mapping Civilizations. Little, Brown and Company, New York, 2007.
4. Brimicombe A. GIS, Environmental Modeling and Engineering, Second Edition, CRC Press, 2010, p. 309.
5. Chiriatic I., Vlasenco A. Algoritmul creării hărții digitale la scara 1: 15 000 a municipiului Chișinău. Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor, Chișinău, 1-3 aprilie 2011, 478-481.
6. Sirodov I., Chiriatic I. Structura și conținutul atlasului bazinului râului mic (exemplu: râul Cubolta). În: Evaluarea și reglementarea impactului antropic asupra stabilității ecosistemelor urbane și rurale din Regiunea de Dezvoltare Nord a Republicii Moldova, 2020, 69-74, <https://doi.org/10.53380/9789975358606.12>
7. Sirodov I., Chiriatic I., Sirodov Gh., O. Savciuc, M. Mucilo. Small river basins. Dniester River Basin. Environmental Atlas, Chișinău, 2012, p. 16, [online] https://www.researchgate.net/publication/275100258_Dniester_River_Basin_Environmental_Atlas (consultat: 25.10.2023)
8. Sirodov I., Chiriatic I., O. Savciuc. Land use. Dniester River Basin. Environmental Atlas, Chișinău, 2012, 24-25, [online] https://www.researchgate.net/publication/275100258_Dniester_River_Basin_Environmental_Atlas (consultat: 25.10.2023).
9. Sirodov I., Chiriatic I., Sirodov Gh. Presiunea atmosferică și direcția vânturilor. Ianuarie. Atlas de geografie pentru clasa a X-a. Chișinău 2012, p. 14.
10. Sirodov I., Chiriatic I., Sirodov Gh. Presiunea atmosferică și direcția vânturilor. Iulie. Atlas de geografie pentru clasa a X-a. Chișinău 2012, p. 15.
11. Chiriatic I., Nistor-Lopatenco L., Vlasenco A. Spatial information management in creating of Digital Atlas of Moldova. In: RevCAD, 2022, 41-50.
12. Geografie: Curriculum național/Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova. F.E.-P. „Topografia Centrală”, Chișinău, 2020.
13. Egenhofer M.J., Freksa C., Miller H. J. Geographic Information Science. Third International Conference, GIScience, 2004, Adelphi, MD, USA, October 2004, p. 189.



Victoria Cozmolici. *Umbre*, 2021, colaj, acrilic pe hârtie, 42 × 29 cm.