

**UNIVERSITATEA
LIBERĂ
INTERNAȚIONALĂ
DIN MOLDOVA**



**UNIVERSITATEA
DE STUDII POLITICE
ȘI ECONOMICE
EUROPENE
„CONSTANTIN STERE”**

NOOSFERA

Nr. 17, 2016

**Conferința științifică, cu participare internațională,
consacrată aniversării a 150-a de la apariția ecologiei ca știință
și a 70-a de la fondarea primelor instituții științifice academice**

ACADEMIA NAȚIONALĂ DE ȘTIINȚE ECOLOGICE DIN REPUBLICA MOLDOVA

NOOSFERA

Nr. 17, 2016

REVISTĂ ȘTIINȚIFICĂ, DE EDUCAȚIE,
SPIRITUALITATE ȘI CULTURĂ ECOLOGICĂJOURNAL OF ECOLOGICAL SCIENCES, SPIRITUALITY,
EDUCATION AND ENVIRONMENTAL CULTURE

**Publicație reacreditată de Consiliul Suprem
pentru Știință și Dezvoltare Tehnologică al
Academiei de Științe a Moldovei prin
Hotărârea nr.253 din 26.11.2015
Categorie C**

FONDATORI:

*Universitatea de Studii Politice și Economice
Europene „Constantin Stere”*

Universitatea Liberă Internațională din Moldova

*Academia Națională de Științe Ecologice
din Republica Moldova*

Se editează în limba română
și în alte limbi de circulație internațională
(engleză, rusă, franceză, germană, spaniolă)

ADRESA REDACȚIEI:

Republica Moldova, mun. Chișinău,
bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 200
www.uspee.md

Tel.: /+373 22/358381, /+373 22/ 554081

Mob.: /+373/ 69251219

e-mail: y.asevski@mail.ru

e-mail: decanat.ecologie@mail.ru

Asistență computerizată Tatiana Bulimaga
Redactare Antonina Dembițchi

CASETA TEHNICĂ:

Centrul Editorial-Poligrafic al USM,
MD-2009, Chișinău, str. Al.Mateevici,
60 Republica Moldova
e-mail: usmcep@mail.ru

Toate articolele sunt recenzate
Revista este înregistrată la Camera Națională a Cărții din
Republica Moldova nr. 3517/19.02.2008,
cod „Noosfera” ISSN 1857-3517

**Revista se editează cu suportul financiar al
Universității de Studii Politice și Economice
Europene „Constantin Stere”
(USPEE „Constantin Stere”)**

FONDATORI

Gheorghe Avornic, dr. hab., prof. univ., rector USPEE
Andrei Galben, acad., dr. hab., prof. univ., rector ULIM

REDACTOR-ŞEF

Ion Dediu, acad. al AŞM, dr. hab., prof. univ.

REDACTOR-ŞEF ADJUNCT

Valentin Aşevschi, dr., conf. univ.

SECRETAR ŞTIINȚIFIC RESPONSABIL

Aurelia Crivoi, dr. hab., prof. univ.

COLEGIUL REDACȚIONAL

Gheorghe Avornic, dr. hab., prof. univ.

Ionel Andriescu, dr., prof. univ. (România)

Petru Cuza, dr. hab., conf. univ.

Adam Begu, dr. hab., conf. univ.

Alexandru Bogdan, acad., prof. univ. (România)

Gheorghe Brezeanu, dr., prof. univ. (România)

Constantin Bulimaga, dr. hab., prof. univ.

Iacob Bumbu, dr. hab., prof. univ.

Arcadie Capcelea, dr. hab., prof. univ. (Banca Mondială)

Alexandru Ciubotaru, acad., prof. univ.

Vasile Cristea, dr., prof. univ. (România)

Aurelia Crivoi, dr. hab., prof. univ.

Vadim Fiodorov, dr. hab., prof. univ. (Federația Rusă)

Vlad Galin-Corini, dr., prof. univ. (Canada)

Gheorghe Duca, acad., prof. univ.

Andrei Galben, acad., dr. hab., prof. univ.

Stoica Godeanu, dr., prof. univ. (România)

Marian Gomoiu, acad. (România)

Mircea Duțu, dr., prof. univ. (România)

Petru Iarovoii, dr. hab., prof. univ.

Constantin Mihăilescu, dr. hab., prof. univ.

Dumitru Muraricu, acad., prof. univ. (România)

Gheorghe Mustăța, dr., prof. univ. (România)

Petru Obuh, dr. hab., prof. univ. (Federația Rusă)

Gheorghe Postolache, dr., prof. univ.

Victor Romanenko, acad., prof. univ. (Ucraina)

Ghenadii Rozenberg, acad., prof. univ. (Federația Rusă)

Arthur Saks, dr., prof. univ. (SUA)

Vasile Șalaru, m.c. AŞM, dr. hab., prof. univ.

Valentin Sofroni, dr. hab., prof. univ.

Grigore Stasiev, dr. hab., prof. univ.

Constantin Teritze, dr. hab., prof. univ. (Germania)

Anatolie Tărița, dr.

Ion Toderaș, acad., dr. hab., prof. univ.

Iuvenaliu Zaitzev, acad., prof. univ. (Ucraina)

Leonid Voloșciuc, dr. hab., prof. univ.

ÎNDRUMAR PENTRU AUTORI

Articolele prezentate pentru publicare pot reflecta realizări și rezultate științifice originale, obținute atât în cadrul instituțiilor științifice din țară, cât și peste hotarele ei.

Articolele trebuie să fie însoțite de rezumate: în limba engleză – pentru articolele scrise în limba română; în limbile română și engleză – pentru articolele scrise în limba rusă; în limba română – pentru articolele scrise în alte limbi.

Articolul (până la 20 de pagini) trebuie scris clar, succint, fără corectări și să conțină data prezentării. Materialul cules la calculator în editorul *Word* se prezintă pe dischetă împreună cu un exemplar imprimat (cu contrast bun), semnat de toți autorii. Pentru relații suplimentare se indică telefoanele de contact și e-mail-ul unuia dintre autori.

Articolele se vor prezenta cu cel puțin 30 de zile înainte de luna în care va fi scos de sub tipar volumul la adresa redacției revistei „Noosfera”: Republica Moldova, mun. Chișinău, bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 200, www.uspee.md, Tel.: /+37322/749381, /+373 22/ 554081, Mob./+373/ 69251219, e-mail: v.asevski@mail.ru, decanat.ecologie@mail.ru.

Structura articolului:

TITLUL (se culege cu majuscule) va fi prezentat atât în limba română (rusă), cât și în limba engleză.

Prenumele și NUMELE autorilor (complet).

Afilieră (denumirea instituției fiecărui autor).

Rezumatele (până la 200 de cuvinte).

Textul articolului (la 1,5 interval, corp de litere – 12, încadrat în limitele 160×260 mm²).

Referințele (la 1,5 interval, corp de litere – 12).

Figurile, fotografiile și tabelele se plasează nemijlocit după referința respectivă în text sau, dacă autorii nu dispun de mijloace tehnice necesare, pe foi aparte, indicându-se locul plasării lor în text. În acest caz, desenele se execută în tuș, cu acuratețe, pe hârtie albă sau hârtie de calc; parametrii acestora nu vor depăși mai mult de două ori dimensiunile lor reale în text și nici nu vor fi mai mici decât acestea; fotografiile trebuie să fie de bună calitate.

Sub figură sau fotografie se indică numărul de ordine și legenda respectivă.

Tabelele se numerotează și trebuie să fie însoțite de titlu.

În text referințele se numerotează prin cifre încadrate în paranteze pătrate (de exemplu: [2], [5-8]) și se prezintă la sfârșitul articolului într-o listă aparte în ordinea apariției lor în text. Referințele se prezintă în modul următor:

a) articole în reviste și în culegeri de articole: numele autorilor, titlul articolului, denumirea revistei (culegerii) cu abrevierile acceptate, anul ediției, volumul, numărul, paginile de început și sfârșit (ex.: Zakharov A., Müntz K., Seed legumans are expressed in Stamens and vegetative legumans in seeds of *Nicotiana tabacum* L. In: *J. Exp. Bot.*, 2004, vol.55, p.1593-1595);

b) cărțile: numele autorilor, denumirea completă a cărții, locul editării, anul editării, numărul total de pagini (ex.: Смирнова О.В. *Структура травяного покрова широколистных лесов*. Москва: Наука, 1987. 206 с.);

c) referințele la brevete (adeverințe de autor): în afară de autori, denumire și număr se indică și denumirea, anul și numărul Buletinului de invenții în care a fost publicat brevetul (ex.: Popescu I. *Procedeu de obținere a sorbentului mineral pe bază de carbon*. Brevet de invenție nr.588 (MD). Publ. BOPI, 1996, nr.7);

d) în cazul tezelor de doctorat, referințele se dau la autoreferat, nu la teză (ex.: Karsten Kling. *Influența instituțiilor statale asupra sistemelor de ocrotire a sănătății* /Autoreferat al tezei de doctor în științe politice. Chișinău, 1998. 16 p.

Lista referințelor trebuie să se încadreze în limite rezonabile.

Nu se acceptă referințe la lucrările care nu au ieșit de sub tipar.

Articolele prezentate fără respectarea stilului și a normelor gramaticale, a cerințelor expuse anterior, precum și cu întârziere vor fi respinse.

150 YEARS SINCE ECOLOGY IS AUTHENTICATED AS A DISTINCT BIOLOGICAL SCIENCE

Ion I. DEDIU

Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM

Sunt identificate și analizate primele paradigme (viziuni dominante) naturaliste, evoluția cărora a condus logic până la cea actuală – privind organizarea și funcționarea sistemelor naturale (ecologice). Bineînțeles că la începuturi cunoștințele despre natură, de acum 2 500 de ani, erau mult prea sumare, naive și chiar eronate, ca să nu zicem elementar greșite.

Noi folosim toți noțiunea de paradigmă într-un fel convențional, deoarece în zorile gândirii filozofice mod dominant (paradigmatic) de abordare pe atunci încă nu exista; cunoștințele gândirii empirice despre natură (mediul înconjurător) se transmiteau din generație în generație, conform legilor memeticii.

Filozofia și știința au apărut concomitent în Grecia antică, fondator fiind Tales din Milet (625-547 î. Hr.), care afirma că totul este format din apă, iar alt miletean – Anaximandros (610-546 î. Hr.) a efectuat prima hartă a Pământului, așa naivă și primitivă, imaginară, cum era ea. Compatriotul acestuia Anaximenes (588-525 î. Hr.) a făcut, de asemenea imaginar, o mai mare „descoperire”: toată lumea înconjurătoare reprezintă un organism integru, care respiră cu aer. Astfel a apărut prima închipuire despre ceia ce noi astăzi denumim biosferă.

Alți doi mari gânditori elini au fost Heraclit din Efes (540-475 î. Hr.) și Empedocle din Agragas, Sicilia (490-430 î. Hr.). Primul din aceștia considera focul ca bază a tuturor lucrurilor, iar al doilea – cele patru stihii (elemente) perene: apa, pământul, aerul și focul (despre toate acesta Empedocle a vorbit în poemul „Despre natură”).

Pleiada ilustrilor elini a fost încununată de Platon din Atena (427-347 î. Hr.) – părintele filozofiei idealiste și al concepției despre sistem, și Aristotel din Stagira (384-322 î. Hr.), elevul lui Platon, genial gânditor și fondator al științelor naturii (inclusiv al biologiei cu conotații ecologice).

La începuturile științei natura înconjurătoare era privită de către anticii elini – gânditori și filozofi – în mod pozitiv și ca ceva veșnică (dintotdeauna existentă). Astfel s-a conturat prima paradigmă naturalistă elinistă, cea a materialismului antic, preluată ulterior și de romanii antici (de exemplu, Titus Lucretius Carus și Publius Ovidius Naso).

Evul Mediu al dogmatismului teologic, dominând (circa 1000 de ani), a acumulat prea puține fapte, repere pozitive privind istoria naturală. Dar gândirea umană nu s-a oprit pe loc... Urmează epoca renașterii – trezirii interesului oamenilor față de lumea antică – istorie, cultură, filozofie, știință, om ca atare etc. Astfel această fructuoasă epocă a adus cu sine cunoștințe și viziuni noi despre natură; adevărul privind lumea înconjurătoare era cu greu contestată, ideile pozitive consolidându-se în convingeri noi, mai convingătoare.

Epoca Renașterii ce favoriza seteade cunoaștere arealității, aducând informații noi, unele din ele dând naștere noilor paradigme, de exemplu, cea a experimentului, viziune fondată de englezul Francis Bacon (1561-1626), paradigma însoțită de aforismul filozofic „Criteriul adevărului este experimentul, practica”. Alt exponent – cheie, geniu al renașterii a fost celebrul om de arte (artist), gânditor, savant și inginer – inventator Leonardo da Vinci (1452-1519), care afirma că gândirea, reflecțiile, sentințele lipsite de dovezi experimentale sunt sterile și lipsite de orice autenticitate”.

După epoca renașterii, secolele 18 și 19 s-au dovedit a fi cele mai spectaculoase până atunci descoperiri privind natura vie și funcționarea ei: bazele științifice ale sistematicii (principiul binomial) și concepția (paradigma) economiei naturii – ambele ale lui C. Linné, prima teorie a evoluției (naivă și pe

alocuri greșită) a lui J. B. Lamarck (paradigma lamarkis), epocala descoperire a mecanismelor evoluției biologice de către Ch. Darwin și A. Wallace (paradigma darwinistă), apariția legilor lui Gr. Mendel, (paradigma mendelistă) cu și bineînțeles, apariția noii biologiei lui E.Haeckel, unde și-a găsit loc și viitoarea ecologie – știință biologică, evoluția spectaculoasă a căreia continuă până în prezent!

După Haeckel ecologia a trecut prin trei paradigme succesive: autecologică – populațională – ecosistemică (actuală). Astăzi paradigma (eco)sistemică a devenit baza teoretică a environmentologiei – științelor mediului (protecția și utilizarea rațională a resurselor acestora) și implicit concepției ecodezvoltării (dezvoltarea durabilă).

Keyword: Ecology, environmental, paradigm, evolution, bioeconomy, sustainable development.

September 14, 2016 the scientific community worldwide celebrated half a century since the birth of ecology, the most popular among the natural Sciences.

The historical term is not small, but not so extensive when you compare it with the history of the biological sciences in general, with a history of about 2500 years. When comparing the significance of events that occurred in the history of ecology and the history of most other biological and related natural sciences it would be hardly an accurate analogy, except for, maybe, genetics and modern quantum physics. This refers not only to the theoretical (axiomatic, conceptual, etc.), but also (especially) to applied aspects. People, society, for a long time in the past, almost one hundred years, called for the help of this science for knowledge and understanding for the need of rational use of resources in their environment, and for maintaining and restoring the frustrated (sometimes destroyed) environmental balance.

What happened over the past two and a half of millenary? Extremely a lot of interesting and important events occurred in the benefit of science and people in general. First of all, it was realized that ecology, although it is "new in name but old as the world" (Moore, 1920), during approximately one million years ago, was perfectly perceived by people, they could distinguish "what environment is" – what, where and why there are things around them, what they can eat, drink and what can not, how to protect themselves from certain elements that should (or should not) be used for everyday human needs, etc. Ancient people even did a number of incredible discoveries (without any quotes).

Of course, the ancient knowledge was empirical, handed down from generation to generation. Take, for example, the discovery of fire, which may have belonged to **Homo erectus**, and possibly **habilis** in the series of evolution of the genus Homo. Indeed, it is sufficient to trace the evolution of mankind from the accidental discovery of the first spark to the modern technology of energy fusion. This successive gnoseological progress has complementarily accompanied the history of mankind! What should we expect from the future? Oh, the horror! O, Providence! But maybe everything will be OK! Because, evolutionarily, due to evolution man is constantly progressing.

Certainly, all this is a logical conjecture, it can also be an exaggerated speculation. However, you can be sure that the acquired empirical and scientific knowledge is reliably passed down from generation to generation according to memetic law (similar to laws).

The keepers, carriers, and the transmitters (from generation to generation) of the related cultures, including scientific information are memes (similar to genes) (see the article by I. Dediu, 2010, p. 451).

Most scientists (not only historians) believe that, science had been simultaneously originated in Greece, China, Egypt, and maybe somewhere else.... It was the first, pre-scientific period of accumulation of ecological knowledge, the period of affirmation of the first (empirical) "ecological paradigm" .

For me, at least, it is still a mystery, why the ancient Greeks (of course this is an extremely interesting historical phenomenon that requires a special complex research) are considered to be at the origins of science in general? Even Diogenes Laertius [see his work in Russian, 1979, "О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов" ("On life, teachings and sayings of famous philosophers") – Изд. "Мысль", Москва, 620 с.] asked the question: "Why is it considered that not only the philosophers but the whole human gender originate from the Greeks?" Could the reader pardon me for such a naïve question? (may be it is not a naïve one).

To find a satisfactory answer to this question I propose the readers to take up to the indisputable scientific authorities in the field of history of knowledge, genesis and the evolution of civilizations, who are, primarily, two Britons – Arnold Toynbee [Toynbee, 1889-1975, see all 12 volumes of "Studies of History", where 26 civilizations(!) are described] and, of course, take up to Bertrand Russell (Russell, 1872-1970) with his work "Wisdom of the West: The historical study of western philosophy in connection with the social and political circumstances" (quoted according to Rozenberg, 2004, p. 8).

As it was rightly pointed out by Rozenberg, philosophy and science began with Thales of Miletus (Thales, 625/624-547 B.C.), who approved, that "everything is composed out of water," and the cause of all things and phenomena should be sought in the nature itself, but not in the minds and "whims of gods". Another Hellene from Miletus – the wiseacre Anaximandros (Anaximandros 610-546 B.C.) – geographer, astronomer and cosmologist created the first (really a naïve one) physical model (map) of the Earth, according to which the world is a sea, surrounded by land, around which a water ring is squatted.

The third representative of thinkers from Miletus school was Anaximenes (Anaximenes, 588-525 B.C.), who delivered the first explanation of the physical world; he believed that air is the cause of all things, which by condensation and vacuum creates other substances. And the most remarkable occurrence for us is that Anaximenes made the so-called materialistic attempt to come close to what we now mean the biosphere, "the whole world is a single living organism, breathing air" (according to Vorontsov, 1999, p.119)

It is not superfluous to mention two more Hellenistic philosophers – Heraclitus of Edessa (Heraclitus, 540-480 B.C.) and Empedocles of Akarasu (Empedocles, 490-430 B.C.). The former considered the fire to be the beginning of all beginnings, makes the first very important ecological observation:... "sea water both the cleanest and the dirtiest is drinking and salvation for fish but is death and poison for people"[i.e. the problem of pollution has not arisen today, it was and remains eternal (as eternal remains the negligence of people), is inevitably growing and becoming complicated – emphasized by I.D.]. Heraclitus made another discovery (the first is a philosophical

one, and, perhaps, an ecological generalization) considering that the real world consists of balancing opposing trends: “The struggle between opposites arranged by measuring, where harmony or the unity of the opposite conjugations is hidden, forms the world” (Russel, 1998, p. 5, cited according to Rozenberg, 2004, p. 8) [why it shouldn't be considered the oldest (Heraclitian) discovery, now the famous fundamental principle of homeostasis, or ecological balance? [emphasized by I.D.]

Empedocles as a compromise between the maxims of his predecessors had formulated the doctrine of the four elements (natural components) – water, earth, air and fire, which he embodied in the poem “On Nature” (cited according to Rozenberg, 2004, p.8, from Vorontsov, 1999). In this regard, we can ask: why this pronouncement cannot be considered the real significance of these fundamental natural components and, at the same time, environmental factors? [emphasized by I.D.]. It was very well stated by B. Russell (Russell, 1998, p.59) that “this doctrine is a real hypostasis of the two pairs of opposites –wet and dry, hot and cold.... Supplementary, there should be something additional that makes the basic substances mix in various combinations. Empedocles presented it in the form of two active principles: love and hostility. Their single function is to “connect and disconnect”. So, Empedocles spoke about the eternity of matter, about bodies folding from elements, about the role of combinatory in the development process, about the survive of the fittest” (see Vorontsov, 1999, p. 125).

In searching ancient sources of environmental views we shall note, of course, the role of Plato of Athens (428-348 B.C.). Many of us are familiar to consider this brilliant Greek as a “philosopher-idealist” (in fact, he is the founder of philosophy as a science), when he was in the center of philosophical thought of the “Athenian Academy” created by him [Lyceum, emphasized by I.D.] (see Russell, 1998, p.99, cited according to Rosenberg, 2004, p.9). Without affecting the analysis of the essence of “Platonism”, we shall call attention to the fact that his involvement in the birth of the conceptual (systemic) foundation of ecology is obvious. The proof of this (may be it is a too bold claim) is Plato's dialogue “*Timaeus*” in which he gives a description of the world picture, arranged according to the “ecosystem principle”, consequently, accepting G.S. Rosenberg's views (2004), we can safely say, that Plato is one of the first “systemic analysts”. One thing more: his point of view is “eco-friendly” on breeding living creatures, for example, in the relationship between predator-victim, etc. (on this reason A.A. Lyubischev (1997) exclaims: ”Why that shouldn't be considered the law of Voltaire? [emphasized by I.D.]

In the context of involvement in the birth of ecological thought we could not help mentioning the name of the brilliant Greek-Aristotle of Stagira (384-322 B.C.) – a student of Plato, who makes the first synthesis of philosophy (“metaphysics”) and the general natural history. Aristotle gives the first materialistic definition of life: “life we call all nutrition, growth and decay of the body with the foundation inside (see his work “Metaphysics”, 1976, Moscow, p.394, cited according to Rosenberg, 2004, p.10).In the treatise “About the Origin of Animals” the thinker of Stagira writes about the acclimatization of **oysters**, about the confinement of bodies of certain classes' organisms to the main types of geographical environment, etc. In his work “History of Animals” published in Russian for the first time in 1937, Aristotle describes 454 taxoms of animals – the rank from species to families, and offers, by the way, the classification of animals, based on some ecological criteria. The other thoughts are also interesting, e.g., in the work “Ethics” there is embodied the human

desire for nature in the broadest sense..... And this happened earlier than two thousand years ago, before the famous Frenchman – Jacques Rousseau! (see his works “Emile, or about Education” and “On Social Contract”).

It is not superfluous to mention the famous Anaxagoras (500-428 B.C.) with his philosophy “Noosa” (from the Greek *noos*– thought, reason) and his cosmological ideas. He believed that the same intellect (mind) explains the ability of living creatures to extract their own food from substances available in the environment.

We can’t move passing by two great Hindu epics “**Maxabxapama**” and “**Ramaiana**” (500-300 B.C.) where interesting thoughts about nature can be found.

In order to conclude the brief overview of the first (Greek) period (let’s call it “materialistic”) of accumulation of ecological data it is necessary to feature one of the most gifted pupils of Aristotle – **Teofrast** of **Ezirea** (Teofrast, 372-287 B.C.), the outstanding philosopher and naturalist, the founder of the scientific botany. As for the history of ecology he is famous laying the foundation of geographical botany, “he examined the questions concerning plant distribution and their confinement to habitats” (**Tpacc**, 1976, p.191, cited according to Rosenberg, 2004)

So far, less than 500 years B.C. the ancient Greeks (Hellenes) – the thinkers, philosophers and naturalists – starting from Thales of Miletus up to Aristotle of Stagira together with their school and followers – made their first sometimes quite serious and pioneering attempts to (although, on most cases naïve) figure out the complex mechanism of nature functioning, particularly in the relationship between living beings and the environment. The endeavor of ancient Greek (and, more than obvious, the thinkers from other territories of a prehistoric world) “forerunners”(according to G.S. Rosenberg, 2004, pp.5-10) was not in vain.

The period (paradigm) of the ancient materialism was completed by three brilliant Roman poets – the naturalist epicurean and philosopher Titus Lucrecius Carus (94-55 B.C.), P.V.M. Virgiliun (70-19 B.C.) and L.I.M. Columella (I-st century B.C.).

So, in his immortal poem “De Rerum Naturae”, published in Russian, Moscow ,1958(Изд. “Hayka”), Lucrecius Carus gave a remarkable “materialistic” vision of the world picture, expressing a bold thought about the infinity of the Universe, admitting, however, the possibility of life on other worlds.

Nature, according to his vision “is not created by anybody” and is managed [is self-administrated–our note – I.D] by its intrinsic laws; the world is material , all bodies of nature are composed of atoms (“primary elements / particles”) and is subject to change; however, regarding the origin of living things he followed, unfortunately, the hypothesis of spontaneous generation (or self-inception).At the level of contemporary representations Lucrecius Carus tried even to comprehend the unity of the objective world and subjective perception of man.

We can’t get around another ancient Roman man of genius, the poet Ovidius (Publius Ovidius Naso, 43 B.C. – 17 A.D.), who like Lucrecius Carus, in addition to poetry (the purpose of his life!) was seriously interested by surrounding environment. The evidence of this is his work ‘Science of Fishing’, which is considered by G.S. Rozenberg (2004, p.12) as a work of a “pre-ecological / pre-environmental” plan. Ovidius describes a systematic range of fish and invertebrates of the Black Sea (the area links to the poet from Rome on the Black Sea coast of modern Romania now – the city

of Constanta): wrasse, cuttlefish, sea perch, eel, octopus, chub, swordfish, tuna, rockfish, halibut, sturgeon, and 39 species of fish and 8 species of animals, considered, as we would say today, the differences in their habitat: “Nature distributed the places in the underwater depths//. So that difference inhabits different fish// Mackerel and sea cow like open sea// As well as golden horse and the black back Pappas, // But the herbal bottom is chosen by other species of fish,” (why this shouldn’t be considered the ecology of water organisms [our note – *I.D.*])

So far, we talked about the ancient Greeks and some of the Romans. Next, we shall pay a special attention to one of the great sages of the Muslim East – the philosopher, naturalist and physician – a generalist (of that time) – Avicenna (Ibn Sina = Avicenna), 980-1037 A.D). He is known to our contemporaries, above all, as the founder of the Oriental medicine (see, at least, his Board books “The Canon of Medical Science” in 5 parts and the “Book of Healing”). However, he can be attributed to the ranks of the eminent naturalists: he cited and analyzed, for example, a lot of interesting information and reflections, thoughts about the gradual processes of land changing, requiring long periods; he was vividly interested in the problem of origin of wildlife... Avicenna, as well as many other (500 years ago) ancient Greeks held the idea of unity of the objective world: “The unity of the world is the following, I say boldly...”

From above we can make the following obvious conclusion: the first stone (the first “paradigm”) of the future ecological foundation was laid across two millennia. Then, in the new era, the search and the laying of other stones in the foundation of the science of ecology didn’t stop, but accelerated, it is true, with uneven efforts of success.

Perhaps, on this final philosophical comprehensive idea of the wise men of the East, we shall finish our general retrospective excursion into natural history of scientific thought, without being afraid of claiming, that ancient “forerunners” of ecology snugly understood the essence (the real pre-ecological, or empirical paradigm) of relationship between living beings and their surrounding environment (even on the systemic level), as it was imagined, for example, by Anakcumen and Plato, etc.

Following the “Hellenism paradigm”(for this notion will include the first 500 years of “Roman civilization”, which inherited the basic principles of general thinking of ancient Greek forerunners) there succeed 1000 years of middle ages (literally, even today, quite conventionally measured) of little interest for the history of ecology (although, somehelpful data were still accumulated).

The development of biological sciences is analyzed, quite thoroughly, in the famous collective monograph “The History of Biology” (1972 – vol. I; 1975 – vol. II; Изд.“Наука”, Москва), in which, however, the so-called, Marxist-Leninist positions are severely and subjectively protected (as opposed to Ernest Mayer’s book “The Development of Biological Thought” (1982).

With regard to the history of the ecology itself, we find the more detailed information in the following works: G.A.Novikov (1959, 1960, 1968)“Essays on the History of Ecology” (Изд. “Наука”, Москва,1970); G.S. Rozenberg “Celebrities of Ecology”(Изд. “Тольяти”, 2004); I.Dediu, articles in ‘*Noosfera*’ (Chisinau, nr.13, 2015, pp.3-22; nr.14,2015,pp.21-22) and others.

Rabinovitch V.N. – the author of the chapter describing middle ages in the above-mentioned work “History of ...” rightly argues that the “conception of nature in that period relied (mostly – our note – I.D.), first of all, on the biblical (Old Testament) legend of the world creation: the world is created by God, he is the real embodiment of his ideas; in all phenomena of nature, many naturalists saw the manifestation of providence; the faith was considered a necessary prerequisite for the cognition of nature; physics is only an auxiliary science of the religious “metaphysics” (our quotes – I.D.), but nature is the illustration of truth of divine revelation”.

The medieval view of nature is well expressed by Toma D’Aquino’s words (1225-1274): “the contemplation of creation **must aim** not to satisfy the action of vain and a transitory thirst for knowledge, but the approach to the immortality and eternity”.

If for the person of antiquity nature is a reality, then, for the human of middle ages – is only the symbol of divinity. “The theory of nature was based on the idea of world order expressing the divine plan, while the image of the world represents a single, logically coherent whole”.

From this passage it is not difficult to see, essentially, the analogy of the creationist point of views of Toma’s D’Aquino and Avicenna. (“The Soul of the universe is the Truth: That is the God. But the world is the body”).

Speaking on the medieval scientific stagnation (including in the field of the knowledge as to the living world) one cannot argue, that people of that time thought only in a God – pleasing spirit. Undeniably there were not only occasional scientific glimpses, i.e. objective insights; the truth is that they were not officially registered in the scientific system of knowledge. As examples, let us remember again Avicenna, adding here Averroes (1126-1198), as well as the works from the field of applied biology: “The Herbalist from Glastonbury” (first half of X century A.D.), the book of a physician and naturalist from London – Edward Watton “About the Distinctions of Animals” (first half of XVI century), the work of British physician Mofeta (one of the first papers on entomology (XVI century) etc. These examples can be attributed to the so-called period of the Matured Middle Ages, when there awakened a marked interest in the knowledge of nature.

This turnover to the real world found its reflection in poetry (may be as a historical echo from such brilliant poets as Lucrecius Carus and Ovidius Naso). “The Spring Songs” of medieval lyrics were perceived as spontaneous sensual life values of the same things to which the illusory abstraction of religious symbolism gave the value only because of their indirect supersensible relationship. (G. Avon, 1907, quoted according to Robinowitz, 1972, p. 43).

It is considered that “this was, however, still a weak counter-balance to the theological conception on nature.

The sign of the new world outlook was the appearance of such highly artistic narratives like “The Divine Comedy” by A. Dante, “The Knight in the Panther’s Skin” by Shota Rustaveli, the works by Iskander Name Nizami, etc.

The synthesis of biological ideas and concepts, prevailing in the Middle Ages (V-XV), allows to draw a general conclusion about the explicit dualism, or the so-called “the paradigm of biological dualism” (bordering on subliminal, creationism that guarantees, on the one hand, the acceptance of the reality of the world, and on the other – the acceptance of the divine beginning. We suppose that the judgment of medieval naturalists and philosophers is rather a delusion than a strong materialist

conviction. All this happens due to the ignorance of the mechanisms in functioning of natural systems. This happened not only with Roger Bacon (Bacon 1214-1292, see his work “Opus Majus”), but also with A. Albert the Great (Albert 1206-1280), with Vincentius Beouvais (Vincentius Bellovacensis, 1624), etc. The progress in the natural sciences was achieved in a stressful fight between the rational and theological and mystical views on nature.

In a thousand of years of an obvious stagnation in biology and not only (generally in natural sciences), there emerged a period of rapid development of culture, science and technology; it also showed up the renaissance of a real interest towards them; their type of thinking began to change; there came to light (still continues) the long way for a rationalist world view, the confidence in experience, as the main instrument of knowledge (V.L. Rabinovich, 1972, p.43). The decline of religion or dogmatic thinking has come.

So, in the XIV-XVII centuries there dominated the “renaissance paradigm” epoch, the interest in ancient Hellenism, i.e. the culture of the ancient world, the interest to the necessity of cognition of real environment in its broadest sense. Some of Aristotle’s works were remembered and reprinted in the most serious way (for example “The History of Animals”) as well as the natural-scientific works of Albert the Great, etc. Natural sciences gained a new life – a life of irreversible logics of rationalism (!).

In many countries of Europe (Great Britain, France, Germany, Russia, Sweden, Poland etc.) special scientific institutions were founded: Academy of Sciences, Botanical gardens, scientific libraries, weather stations, informal scientific societies (associations), etc. Interesting scientific works began to appear. The biologists got at their disposal the necessary equipment (microscopes, thermometers, barometers, other more accurate measuring instruments, etc.). There were organized scientific expeditions (travel) for a systematic (scientific) study of nature (flora and fauna, the lifestyle of animals and plants), the life of different ethnic groups, etc.

It is increasingly paid attention to the role of environment in the life of a person (for example, the expeditions of La Perouse, Cook, Butanes, Vancouver, G.V. Stiller, Ch. Darwin, on the ship “Beagle”, V.E. Zuev, I.I. Lepekhina, S.P. Krashennikov, S.G. Gmelin, P.P. Semenov-Tyan-Shanskogo, etc.). These expeditions and journeys have undoubtedly greatly expanded the horizon of knowledge of the real world.

Particularly, a remarkable achievement of natural science of the Renaissance epoch was the generation of the paradigm of the experience, or the paradigm of empiricism; in the scientists’ minds there was established the philosophical axiom, according to which “the experience is the criteria of truth”. In this connection it should be recalled the conclusion-aphorism of the Italian Leonardo da Vinci: “Knowledge born without experience **is sterile** and devoid of any credibility”. To the Leonardo da Vinci galaxy one may also include G. Galilei, Giordano Bruno, Nicolas Copernicus, B. Telesio and of course Francis Bacon – the founder of the experienced, inductive, i.e. analytical method. The spirit of the Renaissance couldn’t have remained unaccepted by M.V. Lomonosov: “Oh you, happy sciences// Diligently overspread your hands// Extend also your look to the farthest places// Go through the land and the abyss//, And through grasslands and deep forest// Anywhere explore all its parts//, That is Grand and Glorious//, Which haven’t seen the light... (quoted according to M. Poliakov, 1972, p.48). As to the treatise of M. Lomonosov (1763, “The

Layers of the Earth”) G.S. Rosenberg (2004, p.17) brings a good quote from P.A. Baranova (1961, p.938): “Progressive ideas of M.V. Lomonosov as in no any other scientific work of this century ,consequently, persuasively and clearly provide the idea of eternal convertibility of nature” [emphasized by I.D.]

Another famous achievement of natural science of the Renaissanceepoch was the doctrine of the brilliant Frenchman scientist Rene Des Cartes (Cartesius Renatus, 1556-1650) about the objective matter (a single substance),which built the entire universe and its motion: he argued thatmatter is identical to its length, but the movement of mattershould be interpreted as movement in spaceaccording to the laws of mechanics; the amount of movement in the world is permanent, the movement can’t be annihilated.

Since Decart, a whole progressive philosophical tradition (teaching) – the Cartesian commenced.

So, as rightly pointed out by J.M. Polyakov: (1972, p.44. See “The History of Biology....”)” if Bacon was one of the founder of empiricism, Descartes contributed much more than any other philosophers to the development of rationalism”.

Descarte’s teaching about nature and its development paid a huge role in the history of science in general and in biology particularly.

The third eminent philosopher of the same XVII century was Gottfried Wilhelm Leibnitz (Leibnitz, 1646-1716). In spite of his naïve ideas about *monads* (see “Monadology”, 1720, translated into Russian in 1820), of his theological principle ofthe initial feasibility pre-established by harmony [by God – our elaboration – I.D.], this gifted thinker, mathematician and diplomat had a significant influence on natural sciences, insisting on the absolute regularity of phenomena – i.e. “continuity” (see the relevant article in this encyclopedia).In this regard he formulated a well-known aphorism “Nature doesn’t make leaps” (“Natura not facit saltus”).

Summing up this brief analysis of Leibnitz contribution in natural sciences of the XVIII century (quoted according to I.M. Polyakov, 1972, pp.51-52) we should note that, from his general philosophical views (including the doctrine of ‘pre-established Harmony’) there emerged pre-formations submission and his denial of spontaneous generation.

All wildlife, according to Leibnitz, takes its start from “seminal animals”, which appeared withthe beginning of the world. Nothing appears again, it only undergoes a change through the increase or reduction; “the development is the deployment of pre-assigned”. Despite the limitations of Leibnitzviews, his ideas of universal connections in nature, in the orderliness of its constituent bodies and the indestructibility of the law of regularity (continuity) and the relationship between past, present and future, there was done a great step forward that had a significant impact on naturalists of subsequent historical periods.

During the XVI-XVIII centuries the investigations of naturalists continued(started in the period of “Hellenism” withFrancis Bacon, John Ray, Robert Morison, Carl Linnaeus, Thomas Brown, J.L.L. Buffon, Erasmus Darwin, etc.) regarding the influence of the ambient conditions (climate, water, soil, food, hybridization, domestication, etc.) on the life of plants and animal, on the balance of nature, etc.

It's noteworthy, from our point of view, the publication of two works (theses) by Carl von Linnaeus (Carl von Linne (1807-1878): "Oeconomia Naturae..." ("Economy of Nature"), Uppsala, 1749, and the "Politia Naturae..." ("Structure of Nature"), Uppsala, 1760). Under the "Economy of nature", Linne understood the mutual relations of all natural bodies, on which the balance of nature is based in order to maintain this balance along with the reproduction of the organisms; their destruction is important either, since the extermination of one organism makes possible the existence of others.

In "Politia Naturae..." the author compares the nature with the human community that lives according to certain laws. Both theses contain the related ecological monitoring, as Linne has repeatedly underlined the need for such investigations.

As established by G. Stauffer (Stauffer, 1960, quoted according to Osmanu, 1970, p.11), the views, expressed in the indicated works of Linne, had exerted undisputed impact on Ch. Darwin (1859). G. Stauffer concludes: "Thus, in these essays we find the primary meaningful statement about the ecology which was set out in the spirit of the XVIII century. The well-known themes, described by Linne in some primitive form, are repeated again by Lyell, and later were transfigured by Darwin for the living creatures, in his theory of evolution. The economy of nature (or saving nature) is represented in the form of cycles of distribution, preservation and distraction. The balance of population maintained by nature through the control of population growth (rate), necessarily includes the struggle for existence.

Thus, Linne's works offered Darwin a countless help in developing his theory of evolution.

Linne's idea constructively passed through the minds of Lyell and Darwin concerning "The Economy of nature", did not remain a simple historical fact in the "succession line" of ecological paradigms, but continued its logical way of theoretical improvement and application. It is about a completely "happy destiny" of this concept, which was used by an outstanding Romanian biologist (ecologist) – Gregory Antipa (Gregory Antipa, 1867-1944) – the best pupil of Haeckel – to create, independently of Russian biologist T.I. Baranov (1925), a new science – "Bioeconomy" (the crossroads of ecology and economy). This historical fact "Bioeconomy" was perceived quite earnestly and adequately, by other authors as, for example, by the famous American economist – Nicholas Georgescu-Roegen (1906-1994), who perceiving Grigore Antipa's ideas about the bioeconomy, accomplished a real conceptual revolution in economic science. [See his work "The Entropy Law and the Economic Process"]. One can be confident in the fact that the evolution of the "bioeconomy" concept logically led to the most extraordinary intellectual event of the XX century – to the adoption by United Nations Conference on "Environment and Development" (Rio de Janeiro, Brazil, June 5, 1992) of a new global concept (philosophy) of stable development.

The history of the emergence and evolution of environmental ideas took place, of course, in close relationship (otherwise it couldn't be) with the history of natural science as a whole, including the evolutionary ideas throughout the XVIII century and the first half of the XIX centuries. The most prominent was, of course, the era of J.B. Lamarck (1744-1829), Ch. Darwin, (1809-1882) and E. Haeckel (1834-1919).

The main provisions of the theory of Lamarck was outlined in his work "Philosophy of Zoology" (quoted according to БЭС (ru.) 1986, p.309). He created the first integral evolutionary

concept, closely associated with the development paradigm of transformism by postulating the following provisions: the organisms are changeable; some species (and other taxonomic units) are conditional and gradually convert into new species; the general trend of the historical changes of organisms is the continuous improvement of their organizations (gradation), whose driving force is the primordial (founded by the Creator) aspiration of nature to progress; for organisms is the primordial capacity to react rationally upon the changes of environment; the changes of organisms acquired during the life as a reply to the environment are also inherited. Gradation, according to Lamarck (1809), represents a self-evolution of organisms (belong to him) irrespective of the external environment, i.e. autogenesis. The adaptation of organisms to the environmental changes, according to Lamarck, lead to deviations, from the correct gradation. This adaptation, in contrast to the “self-perfection” of organisms are determined by the environment changes (autogenesis). According to Lamarck, plants take in changes of the conditions through metabolism, but the animals, have to, first, change their needs, which lead to new actions which result to change the use of bodies.

The theory of Lamarck was not accepted by all his contemporaries as it was poorly argued, in many respects naïve, inconsistent and could not resist the dominant wisdom in those days the world view (paradigm) of creationism. But in fairness it should be noted that the great theoretical achievement of Lamarckism lies in the fact that, for the first time, both ideas merged: the idea of *variability of the species* (under the impact of the environmental factors), shared by all transformers, and the idea of *progressive evolution*, but, unfortunately, the explanation of the mechanisms of evolutionary process could not be found by Lamarckists.

Nevertheless, we should accept the historical priority of Lamarck on the creation of the first coherent evolution concept which is logically a successive belief system.

Since J.B. Lamarck failed with his evolution concept, it was masterminded by Ch. Darwin (1859) who substantiated sufficient objective arguments for the reality of biological evolution and explained its mechanisms convincingly. He relied on data taken from paleontology, comparative anatomy, embryology, taxonomy, ecology, biogeography and geology; he has widely used the best practices of agriculture, especially, the artificial selection. An important role in the formation of Ch. Darwin's evolutionary views was played by the doctrine of Lyell (his teacher) about geological evolution of Earth, as well as the principle of actualism (uniformitarianism), according to which, on Earth, in the past, the same factors as at present time acted.

Driving forces (mechanisms) of evolution was considered by Darwin “the evolutionary triad” – variability, hereditary, and natural selection. He proved that the possibility of evolution depends on the ability, inherent in all living creatures, to change in different directions, provided, that the variations are inherited; out of the number of modified individuals survive only those, which were more adapted to the conditions of existence. The main provisions of his theory were described by Ch. Darwin in his book: “The Origin of Species as a Result of Natural Selection or Preservation of Favorable Species in the Struggle for Life” (1859). Later he developed (improved) the theory of evolution in the writings: “The Changes of Animals and Plants under the Influence of Domestication” (1868) and “The Origin of Man and Sexual Selection” (1871).

The name “Darwinism” was proposed in 1889 by another famous English naturalist Alfred Russell Wallace (Wallace, 1829-1913), who developed (independently) almost the same conclusion as Darwin; therefore, right are those authors who believe that the theory of evolution of the organic world belong to Wallace and Darwin.

Speaking about the fate of evolutionary theory of Darwin-Wallace, it makes no sense to stay here, because it has long been widely known. Although, it is interesting to note something more: “The Origin of Species... by Darwin, and also the writings on the same biological evolution and zoogeography by Wallace (who expressed his first thoughts of the ecological niche) are simultaneous, in fact, the first solid monographs on ecology. The truth is that our science – ecology – appeared due to the evolutionary theory of these two brilliant Englishmen – Darwin and Wallace. In this regard, it is interesting to see the view of famous Polish ecologist K. Petrusевич (Petrusevich, 1969), who rightly considered, that “the general theory of ecology is the theory of nature selection...”. S.S. Swartz (1969, p. 7) notes, that the attention of the evolutionists towards the environmental laws has greatly increased in connection with the establishment of general laws of ecology, which in the most general form reflect the relationship of organisms with the environment. On the other hand, the role of ecology in the development of evolutionary thinking grew continuously alongside the development of genetics, particularly the genetics of population, which investigates the transformations laws of the genetic structure of population under the environmental changes (the change of the direction or the pressure of *selection*), due to the change of the number of animals or due to the result of actions of the stochastic processes. In connection with the above mentioned, we can make a general indisputable conclusion: these fundamental biological sciences are really intrinsically interconnected and interdependent.

The first, who, outside the British islands, understood the depth of Darwin’s evolution theory, and took the position of its militant preacher, was already known in the middle of 60s of the XIX century, the German biologist (Marine Zoologist), a young professor of Iena University, Ernest Haeckel (Haeckel, Ernest Heinrich Philipp August, 1834-1919).

A long time since 1862 (cited according to Osmanu, 1970, pp. 12-21) E. Haeckel, for the first time, in his work “Radiolaria”, recognizes Darwin’s theory. In 1863 in the report “About Darwin’s theory”, which was delivered for the German naturalists and physicians, he said that, the new doctrine [Darwin, Darwinism] is the achievement that changes the entire philosophy of life”. This idea was expounded in details in his main work “General Morphology of Organisms” (Generelle Morphologie der Organismen”, Berlin, 1866) in two volumes: Vol. I – “General Anatomy of Organisms”, with the subtitle: “The Critical Main Features of the Mechanical Science about the Developing Forms of Organisms, Based on Evolution”; Vol. II – “The General History of the Development of Organisms” with the subtitle: “The Critical Main Features of the Mechanical Science about the Appearing Forms of Organisms Based on the theory of Evolution”. It is remarkable, that the author entitled his work making use of a polysemantic general subheading “General principles of science about organic forms, mechanically based on the theory of evolution, reformed by Ch. Darwin”. Comments are unnecessary... In this work Haeckel links into one entity the general anatomy (“mechanical science of the developed forms of organisms”) and general history of development (“natural history” or the doctrine of the newly emerged forms of organisms”).

Appreciating entirely Haeckel's monograph "General Morphology of the Organism", without any exaggeration we note that, at first, this work is the greatest, of course, after the "Origin of Species" by Ch. Darwin, an event in the history of biological sciences over the last two and a half millennium. First, E. Haeckel, determined by the genius of Ch. Darwin, provided a real (semantic and conceptual) revolution in biology, giving it an exceptional new, real (adequate) natural-scientific meaning, i.e. a dynamic sense (character), secondly, he "really gave to a very old subject" (about the interrelationship between the organisms and environment) a new, an appropriate name – "Ecology" [along with the names of other biological sciences].

In vol. I (p. 8, according to G.A. Novikov, 1970, p. 24) "General Morphology..." the author uses only once (but for the first time in the history of biology) the term "ecology": "As far as we withdraw the meaning of biology out of this comprehensive and widevolume, we exclude a narrow and limited notion, in which quite often (especially by entomologists) [sometimesit occurs up till now –underlined by I.D.] biology is mixed with ecology, andwith the science of saving (economy) [emphasized by I.D.], with the way of life, with the external liferelationship of organisms with each other and so forth.

However, in vol. II E. Haeckel repeats for many times his understanding of the content of ecology and its place in the system of biological disciplines; meanwhile, the author uses (as well as in other works, for example, in 1870, 1904, etc.) a number of synonyms of the new science: "The Study of Economy of Nature", "Economy of Nature", "Bionomy", "The Science about Domestic (Home) Life of Organisms", "Ethology", etc.

Yet, the essence of its definition is designated clearly and capaciously: "physiology of the interrelationship of organisms with the environment and with each other"; "the science of economy of domestic life of animal organisms" [the author takes into account all organisms, not only the animals' – emphasized by *I.D.*]; "the science of the household of organisms, their vital needs"; the subject of ecology is "all are complicated relationship of animals and plants with each other and with the environment...., and especially – the interesting phenomena of parasitism, family life, the care for offspring, ofsocial life..." and so on. As you can see, the definitions of the subject of our science is very simple but clear and precise (even for our times), though sometimes they are formulated metaphorically (but, I'll reiterate, very clear and capacious). That is why, coming up with smb's own interpretation (as many modern authors do) is useless for ecology, harmful, not smart, even after one and a halfcentury from its official birth.

Summing up a very brief analysis of E. Haeckel's contribution in a lucky (deep, innovative) restructuring of biology of the XIX century, giving it up a dynamic (natural scientific) character on Darwin base, it is impossible not to agree with G.A. Novikov (1970), that, despite of some shortcomings of his theoretical views, Haeckelian ecological concept was a progressive one, relying on Darwin doctrine and stimulating the further development of evolutionary theory. "E. Haeckel with this statement and with a very successfully articulated name extensively contributed to the design of ecology as a science, thereby, making a significant gratuity to its development". Here according to our point of view, it is appropriate to make a comment: it remains only to regret that E. Haeckel did not become an environmental professional. Certainly, the environment would have looked differently today, at least more rigorous, logical, precise, slender and even elegant, (with all

the attributes and the corresponding mathematical measuring apparatus, characteristic for the, so-called, exact sciences). Nevertheless, his contribution to the creation of a “new biology”, based on Darwinian Theory of evolution remains undeniable.

As for the depth of his natural – scientific (biological) views we have not reached them yet... He was a Great biologist! It is a pity, that after E. Haeckel the road of ecology was and still remains rather thorny, with so many intricate zigzags, even labyrinths, especially in its gnoseological or epistemological conceptual (semantical) part of it.

Tracing the evolution of environment after its founder (the Babtist without the quotes), we shall refer to the most complete source in this regard – “Essays on the history of ecology” (“Очерки по истории экологии», Изд. “Наука”, Москва, 1970, 289 с.). Of course, other literate sources deserve great attention. It is considered (Novikov, 1959), that in the scientific practice the conception “ecology” was implemented at the beginning rather slow (even hard), because there emerged critics to this term, for example actually K. Mobius in 1877.

Among the first to use the term of “Ecology” were: the Danish botanist E. Warming (E. Warming, 1895, in ru. (“Ойкологическая география растений”, 1901) or and the English physiologist I. Burdon-Sanderson (1893), as well as the American zoologist S. Forbes (1887); K. Schroder (1896) who suggested to distinguish *autecology* and *synecology*. It is also useful to recall as well, that the first translator into the Russian language of the fundamental work of E. Haeckel, “Generelle Morphologie...” (that is true, and it’s rather good, as it appeared only in a concise form under the title “Учение об органических формах...”, 1869, there was another great biologist of the late XIX and early XX centuries I.I. Mechnikov (1845-1916) – Nobel Prize Winner (1908), along with S.P. Ehrlich – for the contribution to the theory on immunity.

By the first half of the 1900, with difficulty, slowly, but confidently, the environment has come to occupy its rightful place (as an independent scientific discipline) in the system of biological sciences. This is a result, primarily, due to I.I. Mechnikov (1869, – according to G.A. Novikov, 1959), E. Warming (1895), Ch. Adams (1913), V. Shelford (1913-1929), R. Chapman (1931), A. Pears (A. Pierce, 1926), R. Hesse (1912), K. Friederichs (1930), Ch. Elton (1927), G. Antipa (1912,1914, 1933, 1940), L.G. Ramensky (1924, 1938), D.N. Kashkarova (1933, 1938), N.P. Naumova (1955, 1973), G.A. Novikov (1959, 1979) and so on.

However, the greatest blossom was reached by the ecology during the second half of the XX century thanks to S.Schwartz (1969), G.A. Novikov (1957, 1959, 1979), P.Odum (Odum, 1971, 1975), R.E. Ricklefs (Ricklefs, 1976), R. Dajoz, (Dajoz, 1972, 1997), V.D. Feodorov (1980), G.S. Rozenberg (Rozenberg, 2004), N.F. Reims (1994), B. Stugren (Stugren, 1982, 1994), I.I. Dediu (Dediu, 1989, 2006, 2007, 2011) and others, who have implemented and approved in biology, as well as in ecology, the principle of hierarchical organization (the integrative levels of organization) of living systems, of general theories of systems, mathematical methods for the analysis of sets, mathematical modeling of biological (ecological) systems, principles of thermodynamics, cybernetics, semiotics, information and so on.

So, in the process of its evolution ecology as an independent biological science has gone through the change of three major conceptual paradigms of: 1) autecology (menology); 2) population (demecology), and 3) ecosystem (biogeotechnology). As a result of the gradual

(predictable) change of these paradigms, the final approval by the end of the XX century of the systemic paradigm, the ecology properly, finally and irrevocably became an independent biological science with its specific (unique) object of investigation (what the eco system is), with its specific methodology, that lies in the thermodynamical, integral, cybernetic, biosemiotical, biogeochemical, informational and prognostic approaches as well as with the appropriate, rather precise, accurate and with a coherent (systemic) scientific terminology and with the specific (concrete) theoretical and practical tasks.

I want to highlight one more but a very important methodological achievement of the ecology – the realization that all ecological processes and phenomena (to some extent) undergo / or should undergo the quantifiable analysis and, of course, an unambitious synthesis. It happened, that long before our science acquired the adequate name (by the way, a good/lucky one, an adequate name), namely, –ecology – natural sciences referring to groups of living things (including human, i.e. in the demographic aspect) realized that they are dealing with certain sets of objects, which give in (can undergo) not only the exact mathematical-statistical, but also the dynamic, (including) predictive measurement (quantification). We can refer, in this connection, to three quite eloquent examples: the first one concerns a very successful (the first example in the history of demography) attempt of the outstanding English thinker, economist and sociologist Tomas Robert Malthus (Malthus, 1766-1834) to work out (with some degree of naivety) in 1798 the first mathematical model of exponential growth of population. Subsequently, it turned out, that Malthusian model is a real one: the correctness of logics of the author's scientific ideas could not lead to the well-known historical fact (see Rosenberg, 2004, p. 25), certifying that this model served as one of the starting points for Ch. Darwin in the creation of the theory of evolution of species (the classical example – the potential growth (rate) of the number of elephants).

The second example of “mathematization” of demoeological investigations also relies on pre-ecological period: it was proposed in 1835, on behalf of the famous Belgian mathematician A.K. Kettle (Quetelet, 1796-1874), a young demographer P. F. Ferhynlston (Verhulst, 1804-1849) the equation (model) of the logical increase of population (rediscovered later by the Americans P. Pearl (Pearl, 1879-1940) and L. Reed (Reed, 1886-1966) [therefore, it is properly called a mathematical equation model (equation) of Verhulst- Pearl]. It turned out that the logistical curve of Verhulst-Pearl describes only real natural growth of any, and without exception, populations of biological species (even taking into account, in the future, the population of Homo sapiens either).

The third example of a quantitative (mathematical) approach to the problems of ecology relates to the minimum law of Iu. Von Liebig (Iu. Von Liebig, 1803-1873), followed by mathematical refinements done by E.A. Mitcherliha, B. Baule and X. Lundegarda.

These examples certainly indicate without any doubt that methodological start of the quantitative (analytical) ecology has been taken correctly and in a timely manner (in this issue “young” ecology proved to be the most advanced, even “avangardistic” among all other biological sciences).

The greatest contribution to the environmental mathematization was made by the following scientists: T. Malthus, P.F. Ferhulst, P. Pearl, G. Reed as well as A. Latka, V. Voltair, G. F. Gauze, R. Margalef, R. MakArtur, L.A. Bertalanffi, M. Mesarovich, D. Medouz, E. Pianka, V.D. Fedorov,

T.G. Gilmanov, V.N. Maksimov, I.I. Dediu, B. Stugren, A.A. Lyapunov, A.N. Moyseev, Iu.M. Svirezhev, Dzh. Dzhefers, G.S. Rozenberg, D.P. Mosgovoy, D.B. Gelashili, M. Willyamson and others.

With such a high estimate it is worth noticing the implementation of environmental principles and methodology (methods) of gneseology, semiotics, information, thermodynamics, cybernetics, systematic analysis, biosemiotics, ethology, economics, sociology, global studies, political ecology, philosophy (ecosophy), epistemology and others.

The cooperation of ecology with other sciences indisputably played an invaluable role in its improvement, especially in the accuracy and clarity of definitions of its axioms, postulates, laws, hypotheses, principles, concepts, theorems, theories, axiomatics, and indexology and so on. It should conclude without any exaggeration, that in this respect among all biological sciences the greatest success was gained by the ecology (environment), thanks, first of all, to its cooperation with mathematics (in the theory of sets, modeling), physics (in the field of thermodynamics, bioenergetics), the theory of information (especially in the sphere of biocybernetics and biosemiotics) and chemistry (in the field of biogeochemistry, biogeochemical ecology, environmental chemistry, chemistry of exometabolites and so on), genetics (in the field of genetics and ecology of population), evolutionism, physiology, medicine, philosophy and so on.

Our ecology began to flourish thanks to its participation in the solution of applied tasks available in abundance and highly topical, of existentialistic order, relating directly to the needs of every person and of humanity, biosphere, and noosphere as a whole.

But there is one more, if not strange, that seems at first glance, a very simple, easy to avoid problem – of terminology, rarely found in the other science. Irrespective the huge number of published scientific articles, monographs, textbooks, including dictionaries and encyclopedia, methodological guidances, handbooks and even fiction and journalistic publications, daily reports in mass media, terminological confusion is endless, even in the relation to the term itself – “ecology”, which is often identified with the “science(s)” of environment, with “nature conversation” (“environmental protection”). There are still other confusions...

Yet, despite these and other observations, we can draw a general unequivocal conclusion: modern ecology became one of the leading sinbiological sciences, the theoretical knowledge of which is extremely necessary to solve a number of theoretical and applied tasks of the environmentology, biosphereology, noosphereology, ecosophy, global studies, resolutics, deep ecology and so on.

Although, modern environmental successes are obvious, yet, there is still a lot to do. What are the main, from our point of view, further priority tasks?

1. Consolidating the concept of ecosystem (biogeocenotic) uniqueness as the main subject of modern ecological science, it is necessary to find a clear systemic interconnectedness and interdependence between all hierarchical levels of organization and functioning of biological systems – starting from genetic (macromolecular) to the biospheric (even, by all means, the noosphere) level, primarily having in mind;

a) the eco- taxonomic relationships between the following environmental entities (essences) as: individual (organism, individuum, specimen, biont) and the population; population and species; population and biogenesis; community and biogenesis; biogenesis and biotope (ecotope); habitat and

biotope; biogenesis, ecosystem and biogeogenesis; biom and ecobiom; ecosystem (biogeogenesis) and biosphere; biological web of life (geomerida) and ecosphere; biosphere and parabiosphere; biosphere and noosphere; noosphere and, respectively, antroposhere, technosphere, logoshere, teosphere, point Omega and so on;

b) to deepen the investigation of place and role of the ecosystem (biogeogenesis) in thebiological evolution;

c) to realize the axiom, according to which man (Homo Sapiens), humanity as a whole is part of one of the fundamental environmental factors of functioning and evolution of the Earth biosphere;

d) to reveal the limits of general growth, finiteness /infinity of the exponential growth of the population of men;

e) to identify the interdependence between biological productivity (potential) and production (its finiteness);

f) to continue the study of dependence of dynamics of the potential biological productivity of the biosphere (constants of its biomass) from the solar constant, taking into consideration the ever-increasing anthropogenic pollution, overheating and destruction of the main ozone layer (“screen”) of the Earth atmosphere;

g) to follow the permanent increasing relationship between food requirement of mankind (in terms of demographic explosion) and the finiteness of the potential bioproductivity of the Earth biosphere; to try to find a way out of the most complicated global complex problem;

h) to work out the strategy for the development of bioengineering and biotechnology, using genetic engineering and eco-engineering in the context of the imperative need to maintain the thermodynamic equilibrium of biosphere and our planet as a whole;

i) to organize a complex environmental studies aiming at finding the answer to the question “Quo vadis?” biosphere, the planet Earth in general;

j) to find out whether the “concept of Gay” is really solvent? May be in cybernatical sense of meaning the answer is affirmative;

k) to continue to seek the areas of cooperation between the science (in this case – environment) and theology, at least, on the level of Teilhard de Chardin noosphere, or, for example, regarding the role and place of modern (and future) man (mankind) in the further fate of the biosphere and the planet Earth as a whole. May be knowingly (not by accident but logically) there appeared such modern, new border / transboundary environmental sciences as: “ecosphere”, “deep ecology”, “bioethics”, “ecoethics”, “theological ecology”, “ecopsychology” and so on.

2. Improving (on a systemic base) of the terminological thesaurus of environmental terms and concepts eliminating ambiguous, obsolete, inadequate terminology, its illogicality, vastness, governing the synonymy, homonymy and antonymy. The definition should look very clear, precise so that they can be easily and unequivocally measured (quantified);

3. Special attention should be paid to such fundamental sections of our science as: axioms, laws, postulates, principles, theorems, theories, indexology, mathematical formula, equation and equality, models and so on.

4. More thoroughly and boldly to implement the systematic, cybernetic, informational, semiotic, thermodynamic methods to the analysis of environmental processes and phenomena.

5. The adequate compliance in ecology the theories and practices of the mathematical analysis of sets, the plausible (credible) and dissipative (thermodynamic, i.e. entropic) processes, the mathematical modeling of intra- and interpopulation relationships, the evolution of populations, ecosystems, biosphere as a whole. After all, the ecological system is a typical (classical) example of a biological entity (although it is the most complex among all the material–energetical, informational and spacial time systems which we know). Consequently, all methodological tools known by the modern natural science, undoubtedly should (and can) be applicable to ecological studies. And only then the theoretical (fundamental or general) ecology would honorably perform the primary practical problems:

a) To help the person to recognize himself not only (and not so much) as a product and an equal component of the biosphere, but the only (exclusively) responsible for himself, for the modern state(ment) and (what is especially important) the future of Earth, since he, the man, by fate is the only reasonable (“sapiens”) creature in the Earth’s biosphere;

b) To help the same person not only recognize his biospheric (noospheric) essence, but also to create the right paths and methods (educational, behavioral, ethological, technological, bio(eco) diplomatic and others – unknown or underdevelopedyet), methods of maintaining dynamic (sustainable) balance on the intellectual level and (why not) in the cosmic context;

c) To promote theecologists (environmentalists),and (even) the experts – ecologists to finally recognize the environment as an independent fundamental biological (synecological) science, which should be the basis in training the specialists to cope with their theoretical and practical (including technical and technological)tasks , similarly whenmathematics, physics or chemistry underlie the training of engineers / technologists in their respective fields.

Moreover, the modern ecology, as we have mentioned above is objectively approaching the category of the so-called, “exact sciences”. The reader who carefully and impartially penetrated the content of each article of the “Encyclopedia...” won’t face any difficulty to verify the utterance. In any case we have tried, wherenecessary, to contribute by giving to each term and concept not only the qualitative, but also the quantitative backbone as well as the forms of measurability, rationality, i.e. quantifiability, just asit has been traditionally done in mathematics, physics, chemistry and other sciences with which the environment is closely interrelated.

In conclusion we admit that sometimes we feel insecure in setting herculean plans for Ecology as a science, a too exorbitant labour, not even modest the goals are.... The only thing that should somewhat calm us, as ecologists, is that those professionals who work in the field of theoretical ecology in general and in terminology in particular, persistently continue their work, because it is an extremely interesting job to do – the right thing for people and nature in general (I apologize for this, may be, a highly moral word).

References:

1. Adams Gh.C., 1908. The ecological succession of birds. In: *The Auk*, vol. XXV. *Ann. Report Michigan Geol. Surveg.*, p.121-154.
2. Adams Gh., C. 1913. *Guide to the study of animal ecology*. Mcvieve an, New York.
3. Adams Gh., C., 1935. The relation of general ecology to numan ecology. In: *Ecology*, 6.

4. Antipa Gr., 1912. Cercetări hidrobiologice în România și importanța lor științifică și economică. În: *Analele Academiei Române*, t. 36, București.
5. Antipa Gr., 1914. Câteva probele științifice și economice privitoare la delta Dunării. În: *Analele Academiei Române*, t. 38.
6. Antipa Gr., 1933. La biosociologie et la bioeconomie de la mer Noire. În: *Bull. Sec. Sci. Acad. Roum, București*, 15, p.195-207.
7. Antipa Gr., 1970. *Marea Neagră: Oceanografia, Bioeconomia, Biologia generală*. Acad. Rom. Bull. Fond "V. Adamachi", 10, 55, 313 p.
8. Burdon-Sanderson J.S., 1893. *Addres by President. Raport oh the sixte third Meeting of the British Association for Advacement of Science in September 1894*, p. 3-31. London, 1894.
9. Chapman R.N., 1931. *Animal ecology. With special reference to insecta*.McHill Book Co, New York-London.
10. Darwin Gh., 1959. *The origin of species by means of natural selection, or preservation offavored races in the srugle for life*.Jonn Murray, London.
11. Dediu I.I., 2006. *Introducere în ecologie*. Acad. Naț. de Șt. Ecol., Chișinău: Foenix. 339 p.
12. Dediu I.I., 2007. *Ecologia populațiilor*. Acad. Naț. de Șt. Ecol., Chișinău: Foenix. 178 p.
13. Dediu I.I., 2007. *Ecologie sistemică*. Acad. Naț. de Șt. Ecol., Chișinău: Foenix.296p.
14. Dediu I.I., 2007. *Biosferologie*. Acad. Naț. de Șt. Ecol., Chișinău: Foenix.146 p.
15. Dediu I.I., 2007. *Tratat de Ecologie teoretică*. Acad. Naț. de Șt. Ecol., Chișinău: Foenix.340p.
16. Dediu I.I., 2010. *Enciclopedie de ecologie*. Chișinău: Știința.835p.
17. Dediu I.I., 2010. *Axiomatica, principiile și legile ecologiei*. Chișinău: Știința, 2010. 215 p.
18. Dediu I.I., 2010. *Tezaurul terminologic al ecologiei*. Chișinău: Știința. 283 p.
19. Elton Ch., 1927. *Animal ecology*.Sidwick and Jackson, London.
20. Forbes Ch., 1882. The lack as microcosm. In: *Bull. Sci A Preoria*, printed in III, Nat. HistorySurv.Bull., 15, p. 537-550.
21. Friederichs K., 1930. *Die Grundfragen und gesety-massigkeiten der land und forstwirirtschaftlichen zoologie insbesondere Entomology*.PaulParey Verl, Berlin.
22. Friederichs K., 1957. Der Gegenstand der Ocologie.In: *Studium gen.*, 10, p. 112-144.
23. Haeckel E., 1866. *Generelle Morghologie der Organismen*. (2 vol.). Berlin.
24. Lamarck J.B., 1802. *Hydrogeologie*.Mailard Paris, 268 pp.
25. Lamarck J.B., 1805. *Histoire des animaux sans vertebres*.Paris.
26. Lamarck J.B., 1809. *Phylosophie zoologique*, vol. 1-2.Paris.
27. Liebig Iu., von, 1840. *Chemistry in its Application to Agriculture an physiologe*.Taylor and Walton, London (4 th ed., 1847).
28. Linne C., 1749. Specimen academicum de economia natural, quod... praes... Caroli Linnei... Publi examine submittit Issacus J. Biberg. Medel padus... ad diem 29 mart. Anii... 1749. Upsaliael.
29. Linne C., 1760. Disertatio academica de politia natural, quam... praes... Carolo Linnaeo... publ. examine submittitZ. Christ. Daniel wilcke, Stolckholm die romati Upsaliae.
30. Malthus N.S., 1798. *Essay on the principles of population*. Johnson, London.
31. Mitscherlich E.A., 1909. Das Gezetz der Minimus und das Gezetz des abaehmenden Bodenertrags.Landw. Jahrb., 38.
32. Mitscherlich E.A., 1929. *Das wirkungsgesetz der Wachtrumsfactoren*.Landw. Tahrb., 56, p. 71-92.
33. Moore B., 1920. The scope of ecology.In: *Ecology*, 1, nr. 1.
34. Odum E.P., 1971. *Fundamentals of Ecology*. Third ed. W.B.Sauders Co, Philadesphia-London-Toronto.

35. Pearl R., 1927. The growth of population. In: *Qurt. Rev. Biol.*, 2, p. 532-548.
36. Pearl R., 1930. *The natural nistory of populations*. N.Y.
37. Pearl R., Reed L.I., 1920. *On the rate of growth of the population of the United States since 1770 and its mathematical representation*. Proc. Acad. Sci Wach., 6, 1770, p.275-288.
38. Pearse A.S., 1926. *Animal Ecology*. McGraw – Hill Book Co, New York (2nd ed. 1939).
39. Schroter C. und Kirchner O., 1996. *Vegetatin des Bodensees*. London.
40. Shelford V.E., 1913. *Animal communities in Temperate America*. Chicago Univ. Press.
41. Shelford V.E., 1915. Principles and problems of ecology as illustrated by animals. In: *Ecology*, 3, nr. 1.
42. Shelford V.E., 1929. *Laboratory and field ecology*. Williams a. Wilkins, Baltimore.
43. Stugren B., 1982. *Bazele ecologiei generale*. București: Edit. Știin. și Encicl.
44. Stugren D., 1994. *Ecologie teoretică*. Cluj-Napoca: Sarmis.
45. Toynbee A., 1953. *The world and west*. London.
46. Wallace A.R., 1859. *Of the tendency varieties to depart identifinitely from the original type*. London.
47. Wallace A.R., 1889. *Darwinism. An Exposition of the theory of natural selection*. Mcmillan, London.
48. Аристотель, 1976. *Сочинение, Т. I. Метафизика*. Москва: Изд. «Мысль». 549 с.
49. Баранов П. А., 1961. Прогрессивные идеи М. В. Ломоносова в биологии. В: *Изв. АН СССР, серия биол.* № 6, С. 931-947
50. БЭС, 1986. *Биологический энциклопедический словарь*. Москва: Изд. «Советская энциклопедия».
51. Вернадский В. И., 1926. *Биосфера*. Ленинград.
52. Вернадский В. И., 1940. *Очерки геохимии*. Вып. IV, Москва, Ленинград.
53. Вернадский В. И., 1944. Несколько слов о ноосфере. В: *Успехи совр. Биол.*, Т. 18, вып. 2, с. 113–120.
54. Вернадский В. И., 1978. *Химическое строение биосферы*. Москва: Наука. 339 с.
55. Воронцов Н.Н., 1984. Эрнст Геккель и судьбы учения Дарвина. В: *Природа*, № 8, с. 75-87.
56. Воронцов Н.Н., 1999. *Развитие эволюционных идей в биологии*. Изд. УНЦ ДО МГУ. Москва: ПрогрессТрадиция АБФ. 640 с.
57. Дарвин Ч., 1991. *Происхождения видов путём естественного отбора или сохранение благоприятных рас в борьбе за жизнь*. Ленинград: Изд. »Наука». 539 с.
58. Дажо., 1975. *Основы экологии*. Москва: Изд. Прогресс. 415 с.
59. Дедю И.И., 1989. *Экологический энциклопедический словарь*. Изд. Глав. Ред. Молд. Сов. Энциклопедии.
60. Кацкоров Д. Н., 1933. *Среда и сообщество*. Москва: Гос. Мед. Изд.-во. 242 с.
61. Кацкоров Д. Н., 1944. *Экология животных*. Ленинград. 383 с.
62. История биологии. С древнейших времен до начала XX века, 1972. Москва: Изд. «Наука». 563 с.
63. История биологии. С начало XX века, до наших дней, 1975 Москва: Изд. «Наука». 659 с.
64. Линдеман Р., 1943. Трофодинамическое направление в экологическом исследовании. *Успехи Совр. Биол.*, т. 16, №5.
65. Лукреций, 1958. *О природе вещей*. Изд. АН СССР, 260 с.
66. Любищев А. А., 1997. *Линии Демокрита и Платона в истории культуры*. Москва: «Электрика». 406 с.
67. Любищев А. А., 2000. Несколько замечаний о Тейяре де Шардене. В кн.: *Теоретические проблемы экологии и эволюции. Третьи любищевские чтения. ИЭВБ РАН*, Тольяттию, с. 11-15.
68. Месарович М., Такахара Я., 1978. *Общая теория систем: математические основы*. Москва: Изд. «Мир». 311 с.
69. Наумов Н.П., 1955. *Экология животных*. Москва: Гос. изд-во «Советская наука». 533 с.

70. Наумов Н.П., 1973. Сигнальные биологические поля и их значение. В: Журн. общей биологии, 32.
71. Новиков Г.А., 1949. *Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных*. Москва: Изд. «Сов. наука».
72. Новиков Г.А., 1957. К истории отечественной экологии наземных животных. В: *Труды Инст-та истории науки и техники АН СССР*. 16. вып. 3, с. 146-200.
73. Новиков Г.А., 1959. Эрнст Геккель и экология животных. Вестн. Ленингр. ун-та, № 3, Серия биол., вып. 1, с. 57-71.
74. Новиков Г.А., 1970. Сто лет Эрнста Геккеля. В кн.: *Очерки истории экологии*. Москва: Изд. «Наука».
75. Новиков Г.А., 1972. Развитие биогеографии, экологии и биоценологии. В кн.: *История биологии*, с. 401-424.
76. Новиков Г.А., 1979. *Основы общей экологии и охраны природы*. Ленинград: Изд. Ленингр. ун-та.
77. Овидий, 1978. *Скорбные эллегии. Письма с Понта*. Москва: Изд. «Наука». 272 с.
78. Одум Ю., 1975. *Основы общей экологии*. Москва: Изд. «Мир». 740 с.
79. Одум Ю.П., 1986. *Экология*. в 2-х томах. Москва: Изд. «Мир».
80. Печчеи А. *Человеческие качества*. Москва: Изд. «Прогресс». 312 с.
81. Пианка Э., 1981. *Эволюционная экология*. Москва: Изд. «Мир». 399 с.
82. Поляков И.М., 1972. Социально-экономические и культурно-исторические условия, общее состояние естествознания и философские воззрения в XV-XVIII веках. В кн.: *История биологии с древнейших времен до начала XX века*. Москва: Изд. «Наука», с. 44-56.
83. Рабинович В.Л., 1972. *Биология в средние века*. В кн.: *История биологии*. Том 1, с. 43. Москва: Изд. «Наука».
84. Рамад, Франсу, 1981. *Основы прикладной экологии*. Ленинград: Гидрометеиздат, 543 с.
85. Раменский Л.Г., 1924. *Основные закономерности растительного покрова и методы их изучения*. Вестник. Опыт. Дела. Воронеж.
86. Раменский Л.Г., 1938. *Введение в комплексное почвенно-геоботаническое изучение земель*. Москва: «Сельхозгиз».
87. Рассел Р., 1988. Мудрость Запада. Историческое исследование западной философии в связи с общественными и политическими обстоятельствами. Москва: Изд. «Республика», 479 с.
88. Реймерс Н.Ф., 1994. *Экологии: Теории, законы, правила, принципы и гипотезы*. Москва: Изд. «Россия Молодая». 365 с.
89. Реймерс Н.Ф., 1990. *Природопользование*. Москва: Изд. «Мысль». 638 с.
90. Риклефс Р., 1979. *Основы общей экологии*. Москва: Изд. «Мир». 424 с.
91. Розенберг Г.С., 2004. *Лики экологии*. Сам. ИЦ РАН, Тольятти. 224 с.
92. Руссо Ж.Ж., 1961. *Сочинения*, Т. 1-3, Москва.
93. Трасс Х.Х., 1976. *Геоботаника. История и современные тенденции развития*. Ленинград: Изд. «Наука», 252 с.
94. Ушман Г., 1970. *Определение Эрнстом Геккелем понятия «Экология»* в кн. «Очерки истории экологии». Москва: Изд. «Наука», с. 10-21.
95. Федоров В.Д., Гульманов Т.Г., 1980. *Экология*. Москва: Изд. Моск. гос. ин-та.
96. Федоров В.Д., 1989. *Слово к читателю*// И.И. Дедю: Экологический энциклопедический словарь. Кишинэу, МСЭ, с.7-8.
97. Шварц С.С., 1969. Эволюционная экология животных. В: *Труды института экологии растений и животных*, вып. 65, Свердловск. 198 с.

NOOSFERA

Revistă științifică, de educație, spiritualitate și cultură ecologică, 2016, nr. 17

98. Харборн Дж., 1985. *Введение в экологическую биохимию*. Москва: Изд. «Мир». 311 с.
99. Эйвен Г., 1907. *История и система мировоззрения*. СПб. 357 с.

**EXPERTIZA ECOLOGICO-JUDICIARĂ ÎN CONTEXTUL DREPTULUI
MEDIULUI NAȚIONAL ȘI INTERNAȚIONAL – PARTE COMPONENTĂ
A ȘTIINȚELOR INTEGRAȚIONALE „PASCO” ÎN REPUBLICA MOLDOVA:
REALIZĂRI ȘI PERSPECTIVE**

Gheorghe AVORNIC, Valentin AȘEVȘCHI, Silvia EVTODIEV, Igor EVTODIEV
Universitatea de Studii Politice și Economice Europene „Constantin Stere”

*It is obvious that, today, the severity of the environmental problematic is still on the agenda in spite of intensive efforts at local, regional and international levels. Therefore, it goes without saying that nature protection is a must. At the European level, the European Union has, for many years, legislated on environmental matters; and compliance with European environmental law is regulated by the European Commission, with disputes being referable to the European Court of Justice in Luxembourg. The developing countries that strive to be admitted in the European Union are currently carrying on programs and strategies that enable them to adjust their legislations to the European *acquis communautaire*. This article evaluates the subject of European integration taking into consideration recent developments in the environmental field, whilst presenting some scientific details and discussions. Environmental law is also considered not only in the sense of sector-based environmental legislation but in a general conceptual framework common for Republic of Moldova and based on theoretical as well as practical aspects.*

Keywords: environmental protection, problems, perspectives, environmental law, survey, PASCO, SPARKscience, SPARKvue, Spark PASCO, SPARK Science Learning System, SPARKlabs, PASPORT Sensors, Barometer, Etanol sensor, Oxygen gas sensor, Carbon dioxide gas sensor, Chemistry sensor.

Problemele cercetării și analizei bazei juridice ale protecției mediului în dreptul internațional public și mai ales analiza comparativă a regimului juridic de mediu în Republica Moldova, privite prin prisma actelor normative internaționale, în literatura juridică sunt elucidate insuficient. Cercetările mărturisesc că majoritatea legislației de mediu în vigoare și actele normative referitoare la anumite articole nu sunt în concordanță și nu totdeauna corespund prevederilor convențiilor ratificate și altor acte normative internaționale. Aceasta se referă, în special, la standardele ecologice, clasificarea și statutul ariilor naturale protejate de stat, gradul de responsabilitate a persoanelor juridice întru păstrarea resurselor naturale ș.a.

Cuvinte-cheie: protecția mediului, probleme, perspective, dreptul mediului, expertiză, PASCO, SPARKscience, SPARKvue, Spark PASCO, SPARK Science Learning System, SPARKlabs, PASPORT Sensors, barometru, senzor de etanol, senzor de oxigen, senzor de dioxid de carbon, senzor de chimie.

Considerațiuni generale

Obiectivul major pentru politicile de mediu ale Republicii Moldova rezidă în axarea tot mai accentuată a programelor, strategiilor și legislației de mediu pe standardele și cadrul juridic relevant al Uniunii Europene.

Atingerea acestui obiectiv presupune o coordonare efectivă la nivel de stat, un control instituționalizat realizat de către un organism cu competențe largi și bine direcționat – Ministerul Mediului al Republicii Moldova.

În momentul dat putem afirma cu certitudine că a luat amploare procesul de revizuire a politicii de mediu existente și de elaborare a unui nou cadru legal în domeniul protecției mediului și consolidării securității ecologice. Acest proces este dictat și de vectorul politic de integrare europeană al țării noastre, de cerințele actuale de aproximare a legislației naționale la prevederile directivelor și regulamentelor Uniunii Europene și de necesitatea de a implementa o politică unică, care ar integra cerințele de mediu în sectoarele economiei naționale (agricultură, energetică, transport, industrie etc.).

În prezent, Ministerul Mediului lucrează la o serie de proiecte de legi și propuneri de amendamente menite să continue procesul de ajustare a legislației Republicii Moldova la *acquis-ul comunitar*. Dar, oricât nu ar fi de intens procesul de ajustare, trebuie să ținem cont și de faptul că *acquis-ul comunitar* în materie de mediu este deosebit de voluminos. Astfel, baza legală a politicii de mediu a UE este constituită de articolele 174-176 ale Tratatului CE, la care se adaugă articolele 6 și 95.

Obiectivele care stau la baza politicii de mediu a Uniunii Europene sunt clar stipulate de articolul 174 al Tratatului CE și vizează:

- conservarea, protecția și îmbunătățirea calității mediului;
- protecția sănătății umane;
- utilizarea rațională a resurselor naturale;
- promovarea de măsuri la nivel internațional în vederea rezolvării problemelor de mediu la nivel regional.

Tot articolul 174 este cel care trasează obiectivele politicii de mediu și conține scopul acestei politici (asigurarea unui înalt nivel de protecție a mediului ținând cont de diversitatea situațiilor existente în diferite regiuni ale Uniunii). În completarea acestuia, articolul 175 identifică procedurile legislative corespunzătoare atingerii acestui scop și stabilește modul de luare a deciziilor în domeniul politicii de mediu, iar articolul 176 permite statelor membre (SM) adoptarea unor standarde mai stricte.

Articolul 95 are în vedere armonizarea legislației referitoare la sănătate, protecția mediului și protecția consumatorului în statele membre (o clauză de derogare permite acestora să adauge prevederi legislative naționale în scopul unei mai bune protecții a mediului).

Articolul 6 promovează dezvoltarea durabilă ca politică orizontală a Uniunii Europene și subliniază astfel nevoia de a integra cerințele de protecție a mediului în definirea și implementarea politicilor europene sectoriale.

Acestor articole li se adaugă peste 200 de directive, regulamente și decizii adoptate, care constituie *legislația orizontală* și *legislația sectorială* în domeniul protecției mediului.

Politici de mediu dezvoltate la nivel național

Recentele schimbări politice din Republica Moldova au determinat și accelerarea implementării politicilor comunitare de mediu în cadrul juridico-normativ intern. Observăm, în acest sens, intensificarea cooperării la nivel instituțional dintre autoritatea națională de profil și structurile europene implicate în implementarea politicilor de mediu.

Un exemplu elocvent în acest sens îl constituie participarea reprezentanților Ministerului Mediului al Republicii Moldova la cea de-a 8-a ședință a Subcomitetului de Cooperare RM-UE nr.4

„Energie, Mediu, Transporturi și Telecomunicații, Știință și Tehnologii, Sănătate Publică, Cultură și Educație”, care a avut loc în or.Bruxelles (Belgia) în perioada 3-4 iunie 2010.

Scopul principal al ședinței a fost discutarea și examinarea realizărilor și perspectivelor de dezvoltare a relațiilor dintre Republica Moldova și Uniunea Europeană în domeniul protecției mediului. Printre cele mai importante probleme ce au fost puse în discuție, menționăm:

- Situația actuală a negocierilor Acordului de asociere a Republicii Moldova în sectoarele relevante;
- Implementarea Convenției Aarhus în Republica Moldova;
- Susținerea societății civile și a autorităților locale, inclusiv REC Moldova (Centrul Regional de Mediu);
- Implementarea obiectivelor Planului de acțiune UE-RM în: gestionarea deșeurilor, calitatea aerului, protecția naturii, poluarea industrială, protecția civilă;
- Cea de-a 2-a Comunicare Națională privind schimbările climatice;
- Studiul privind vulnerabilitatea și adaptarea la schimbările climatice;
- Pregătirea și aprobarea proiectelor CDM (Clean Development Mechanism);
- Cooperarea regională și internațională în domeniul protecției mediului.

Un alt indicator clar al schimbărilor survenite îl reprezintă demararea negocierilor în vederea încheierii Acordului de Asociere Republica Moldova–Uniunea Europeană, cea de-a treia etapă a căror s-a derulat în perioada 7-8 iunie la Chișinău.

Judecând după practica statelor care au semnat acorduri similare cu Uniunea Europeană anterior obținerii statutului de stat membru, Acordul de Asociere ar urma să cuprindă o secțiune aparte ce reglementează problemele de mediu și securitate ecologică. Cu titlu de comparație, cităm **Acordul European instituind o asociere între România, pe de o parte, Comunitățile Europene și statele membre ale acestora, pe de altă parte**. Art.81, intitulat *Mediul înconjurător*, stipulează printre altele, că „Părțile vor dezvolta și întări cooperarea în domeniul mediului înconjurător și al sănătății oamenilor, pe care ele o consideră a fi o prioritate” și că „Cooperarea va avea drept scop combaterea deteriorării mediului înconjurător și în special: controlul efectiv al nivelurilor de poluare; sistemul de informații privind starea mediului înconjurător; combaterea locală, regională și transfrontalieră a poluării aerului și a apei; restaurarea ecologică; producția și utilizarea de energie în mod durabil, pozitiv și efectiv din punctul de vedere al mediului înconjurător; securitatea uzinelor industriale; clasificarea și manipularea în condiții de siguranță a produselor chimice; impactul ecologic al agriculturii, eroziunii solului și al poluării chimice; protejarea pădurilor; conservarea biodiversității; planificarea utilizării pământului, inclusiv planificarea urbană și în construcții; utilizarea instrumentelor economice și fiscale; schimbarea climatului global; instruirea și atenționarea în privința problemelor mediului”. La acest nivel, cooperarea se desfășoară prin intermediul schimbului de informații și de experți, inclusiv informații și experți în domeniul transferului de tehnologii curate și al utilizării sigure și sănătoase, din punctul de vedere al mediului, a biotehnologiilor; programe de pregătire profesională; activități comune de cercetare; armonizarea legilor (standarde comunitare); cooperarea la nivel regional (inclusiv cooperarea în cadrul Agenției Europene a Mediului) și la nivel internațional.

O noutate în materia politicilor de mediu a Republicii Moldova o constituie punerea în discuție și dezbateră strategiei europene „Europa 2020”.

Această nouă strategie a fost prezentată în martie 2010 de către Consiliul European, documentul referindu-se, în special, la politici pentru ocuparea forței de muncă și creșterea economică a Uniunii Europene. Consiliul a convenit asupra elementelor principale ale acestei noi strategii, care va fi adoptată în luna iunie 2010. Toate politicile comune, inclusiv politica agricolă comună și politica de coeziune, vor trebui să sprijine strategia.

Europa 2020 propune trei priorități care se susțin reciproc:

- **creștere inteligentă:** dezvoltarea unei economii bazate pe cunoaștere și inovare;
- **creștere durabilă:** promovarea unei economii mai eficiente din punctul de vedere al utilizării resurselor, mai ecologice și mai competitive;
- **creștere favorabilă incluziunii:** promovarea unei economii cu o rată ridicată a ocupării forței de muncă, care să asigure coeziunea socială și teritorială.

Comisia Europeană a prezentat șapte inițiative emblematice pentru a stimula realizarea de progrese în cadrul fiecărei teme prioritare a Strategiei, inclusiv inițiativa „O Europă eficientă din punctul de vedere al utilizării resurselor” pentru a permite decuplarea creșterii economice de utilizarea resurselor, pentru a sprijini trecerea la o economie cu emisii scăzute de carbon, pentru a crește utilizarea surselor regenerabile de energie, pentru a moderniza sectorul transporturilor și a promova eficiența energetică.

În cadrul dezbaterilor la nivel național vizavi de strategia menționată, au fost prezentate și discutate particularitățile dezvoltării ecologic-orientate, care va contribui la lansarea unor acțiuni și proiecte practice în domeniu, promovate de Ministerul Mediului în colaborare cu partenerii de dezvoltare.

În timpul discuției, au fost evidențiate prioritățile de dezvoltare și trasate căi noi pentru conlucrarea mai eficientă a tuturor părților implicate în realizarea practică a principiilor dezvoltării „verzi” a Republicii Moldova. Astfel, grupul de lucru a emis o serie de recomandări, dintre care menționăm, în special:

- Cadrul legislativ nou va stimula și încuraja implementarea principiului dat (în particular, mecanismele de implementare a Legii protecției mediului).
- Va fi necesar lucrul analitic pentru stabilirea priorităților sectoriale în domeniul dezvoltării verzi și măsurilor de sporire a utilizării eficiente a resurselor.
- Guvernul va trebui să estimeze și să realizeze măsuri pentru majorarea efectelor pozitive de la promovarea principiului dat pentru păturile vulnerabile.
- Integrarea politicilor de mediu în dezvoltarea social-economică va necesita o atenție permanentă, astfel va fi creat un grup de lucru, inclusiv pentru promovarea Evaluării Strategice de Mediu, care va trebui să fie aplicată sistematic.
- Fondurile ecologice, în mod prioritar, vor finanța proiecte care vor susține conceptul dezvoltării verzi și vor adopta criterii relevante pentru aprobarea proiectelor date, astfel fiind drept un exemplu de promovare a proiectelor în domeniul dezvoltării ecologic-orientate.
- Întreprinderile mici și mijlocii trebuie instruite în elaborarea Planurilor de Management de Mediu, care vor servi ca bază pentru acțiunile date la întreprinderi și vor fi incluse în pachetul de documente în cazul solicitării unui credit de la băncile comerciale naționale sau internaționale.

- Vor fi examinate posibilitățile pentru acordarea înlesnirilor fiscale sau scutirii de plată pentru poluare în cazul reciclării deșeurilor, economisirii energiei și resurselor etc., iar plata pentru poluare în sectoarele sau întreprinderile prioritare poate fi convertită pentru acțiuni de mediu.

- Asociațiile Obștești de mediu sunt invitate să joace un rol de supraveghetori ai procesului și să contribuie pe toate căile la promovarea principiilor dezvoltării verzi prin programe și proiecte concrete.

- Instruiri, schimb de informații cu UE și alte țări vor fi bine-venite și vor servi ca bază pentru proiecte de dezvoltare verde. Ministerul Mediului și Camera de Comerț și Industrie pot juca un rol important în acest proces. Un acord de colaborare va fi elaborat și semnat între Ministerul Mediului și Camera de Comerț pentru a promova managementul de mediu și dezvoltarea verde.

- Suportul de la partenerii de dezvoltare va fi foarte bine-venit să susțină analize, întărirea capacităților și alocarea surselor pentru proiecte de dezvoltare verde. Experiența OCED, PNUD, WB, UNIDO, BERD în domeniu va fi utilizată și pe larg promovată.

- Va fi creat un grup de lucru privind Dezvoltarea verde în cadrul Ministerul Mediului, cu includerea tuturor beneficiarilor interesați. Grupul de lucru va elabora un plan de măsuri pentru implementarea practică a recomandărilor mesei rotunde și promovării principiilor dezvoltării verzi în Republica Moldova la nivel național și local.

Un alt moment ce va contribui la ajustarea cadrului normativ în materie de mediu la standardele Uniunii Europene este punerea în discuție a proiectului Planului Național de Implementare a Convenției de la Aarhus, contribuția acestui document și a măsurilor propuse la promovarea politicilor de mediu, la asigurarea transparenței decizionale în domeniul mediului, cu asigurarea accesului la informația de mediu, participarea publicului în adoptarea deciziilor și accesul la justiție pe probleme de mediu. Este de menționat, în acest sens, că Republica Moldova va fi țara-gazdă a Conferinței Părților la Convenția de la Aarhus, planificată pentru a fi desfășurată în 2011.

În același context, ținem să menționăm faptul că Ministerul Mediului a inițiat elaborarea proiectului Legii privind evaluarea impactului asupra mediului (EIM). Procedura de evaluare a impactului asupra mediului constituie unul dintre instrumentele de bază ale politicilor comunitare de mediu. La nivel internațional, Evaluarea Impactului asupra Mediului se desfășoară în baza Convenției cu privire la evaluarea impactului asupra mediului în context transfrontalier (Convenția Espoo). Republica Moldova este parte la această Convenție din anul 1993 (Hotărârea Parlamentului nr.1546-XII din 23.06.1993).

Evaluarea impactului asupra mediului este o cerință obligatorie în procesul de planificare și evaluare a proiectelor de infrastructură finanțate din surse financiare externe.

Odată cu semnarea Memorandumului Comunității Energetice și conform prevederilor Legii nr.117 din 23.12.2009 pentru aderarea Republicii Moldova la Tratatul de constituire a Comunității Energetice până la sfârșitul anului 2010, Republica Moldova trebuia să armonizeze legislația națională la prevederile Directivei 97/11/CE din 3 martie 1997 de modificare a Directivei 85/337/CEE din 27 iunie 1985 privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice și private asupra mediului.

Astfel, organele abilitate continuă dezvoltarea programelor și a planurilor specifice sectoriale în materie de mediu și securitate ecologică (privind resursele acvatice, deșeurile, aerul, poluarea

industrială) urmărind integrarea treptată a politicilor comunitare relevante în cadrul sistemului normativ intern.

Întru executarea rezoluțiilor nr. 1/1 și 1/4, adoptate de Conferința Internațională cu privire la Managementul Substanțelor Chimice (4-6 februarie 2006, Dubai, Emiratele Arabe Unite), Deciziei nr. SS.IX/1 cu privire la Conceptul Strategic în Domeniul Managementului Internațional al Substanțelor Chimice (SAICM), adoptată de Consiliul Governamental al Programului Națiunilor Unite pentru Mediu (UNEP) la a 9-a sesiune specială (9 februarie 2006, Dubai, Emiratele Arabe Unite), pe parcursul primului trimestru 2007 a fost elaborată propunerea de proiect “Parteneriatul Moldova/UNEP privind crearea potențialului pentru perfecționarea managementului ecologic inofensiv al substanțelor chimice în Republica Moldova și Implementarea SAICM”. Această propunere de proiect a fost expediată pe adresa Secretariatului SAICM spre examinare și aprobare de către Comitetul Executiv al Fondului de Trust din cadrul SAICM. Proiectul menționat este aprobat la ședința Comitetul Executiv, care a avut loc la Geneva în perioada 29-30 mai 2007. Prin realizarea acestui proiect vor fi elaborate Profilul Național al managementului substanțelor chimice, Programul Național al managementului integrat al substanțelor chimice cu Planul de acțiuni respectiv al implementării SAICM.

În conformitate cu Decizia Consiliului Suprem de Securitate nr.05/1-03-14 din 14 martie 2006, Ministerul Ecologiei a elaborat proiectul Programului Național de Asigurare a Securității Ecologice pentru anii 2007-2015. Adoptarea acestui Program Național a fost condiționată de necesitatea prevenirii și reducerii degradării resurselor naturale și eficientizarea utilizării acestora; menținerii calității mediului ca factor ce asigură păstrarea sănătății și calității vieții; creării unui sistem eficient de monitorizare, prevenire și compensare a pagubelor cauzate de calamitățile naturale și accidente tehnogene; ajustarea legislației naționale din domeniul protecției mediului și utilizării durabile a resurselor naturale cu cerințele directivelor Uniunii Europene precum și perfectării bazei legale de reglementare a asigurării securității ecologice.

Considerăm că un element esențial al politicii apropiierii de Uniunea Europeană este intensificarea colaborării în domeniul protecției mediului, atât cu instituții de profil din spațiul comunitar, cât și cu organe ce activează la nivel internațional.

Republica Moldova colaborează activ în domeniul protecției mediului și utilizării durabile a resurselor naturale în cadrul organizațiilor internaționale, procesului „Un Mediu pentru Europa” și „Sănătatea în relație cu Mediul”, convențiilor internaționale, acordurilor și inițiativelor. Guvernul a semnat acorduri în domeniul protecției mediului cu guvernele României și Ucrainei, iar cu Guvernul Regatului Danemaricii – un memorandum de colaborare. Ministerul Ecologiei, de asemenea, a semnat un șir de acorduri de colaborare în acest domeniu cu ministerele de specialitate din Republica Polonă, Republica Italiană și Republica Letonia.

În 2002 Moldova a aderat la Pactul de Stabilitate pentru țările Europei de Sud-Est. Moldova, de asemenea, este membru al Organizației pentru Democrație și Dezvoltare Economică – GUAM (Georgia, Ucraina, Azerbaidjan, Moldova), scopul căreia este menținerea păcii și stabilității, dezvoltarea colaborării în problemele reglementării conflictelor și altele.

La nivel regional, colaborarea în domeniul protecției mediului se bazează pe încheierea acordurilor bilaterale și trilaterale cu România și Ucraina. Aceste acorduri prevăd crearea grupurilor

de lucru comune în scopul coordonării activităților în domeniul protecției resurselor piscicole și reglementării pescuitului în fluviile Nistru și Prut, protecției și utilizării durabile a apelor transfrontaliere și colaborării în zonele ariilor naturale protejate, situate în Delta Dunării și Prutul de Jos. Dezvoltarea colaborării regionale în cadrul Inițiativei „Mediul și Securitatea”, precum și Inițiativei Europene a Apelor care va fi direcționată spre introducerea gestionării complexe a resurselor acvatice pe bazine, perfecționarea monitoringului transfrontalier, sistemului de informare, elaborarea și implementarea standardelor ecologice unice. Începând cu anul 2006, Moldova a preluat președinția în cadrul Comisiei Internaționale pentru Protecția Fluviului Dunărea (ICPDR), fapt ce va contribui la intensificarea relațiilor de colaborare cu țările din Bazinul Dunărean, precum și atragerea investițiilor străine în soluționarea problemelor ecologice și ameliorarea stării resurselor acvatice, biodiversității etc.

Participarea activă în Grupul de lucru Dunărea–Marea Neagră privind implementarea concepției transfrontaliere de management al apelor; asigurarea participării active la compartimentul Europa de Est, Caucazul și Asia Centrală din cadrul Inițiativei Apei a UE.

În scopul implementării în RM al Inițiativei Uniunii Europene privind Apa, în anul 2006 a început promovarea Dialogului Politic Național, ca component a Inițiativei apei pentru țările Europei de Est; Caucazului și Asiei Centrale. În acest proces, Republica Moldova și-a exprimat dorința de a participa, folosind mecanismul Dialogului în scopul soluționării problemelor stringente din domeniul resurselor acvatice și în special a problemelor ce țin managementul integrat al apelor (MIA). De asemenea, în cadrul Dialogului respectiv se promovează desfășurarea următoarelor activități: racordarea legislației naționale la Directiva-cadru apă (Legea privind apa), a Strategiei privind resursele acvatice, precum și stabilirea obiectivelor ce țin de Protocolul privind Apa și Sănătatea.

Pe parcursul anilor 2006-2007, în cadrul proiectului OSCE și UNECE „Îmbunătățirea cooperării transfrontaliere și a gestionării durabile pe râul Nistru” au fost elaborate proiectul Acordului de colaborare în domeniul protecției și utilizării durabile în bazinul fluviului Nistru. Scopul principal al acestui proiect a fost de a elabora și coordona Planul de Acțiuni în vederea îmbunătățirii cooperării transfrontaliere și a gestionării durabile a Nistrului de către autoritățile publice centrale competente ale Republicii Moldova și Ucrainei. În cadrul acestui proiect s-a instituit un grup de lucru, care a avut sarcina de a revizui Acordul dintre Guvernul Republicii Moldova și al Ucrainei privind utilizarea și protecția în comun a apelor transfrontaliere (semnat în 1994) în conformitate cu tratatele internaționale, cu Directiva-cadru UE în domeniul apelor (2000/60/EC). Actualmente, documentul respectiv este la etapa de coordonare la nivel național și internațional.

Un alt document important care reiterează necesitatea ajustării cadrului legislativ intern referitor la mediul ambiant cu standardele în materie ale UE este Programul de activitate al Guvernului Republicii Moldova „Integrarea Europeană: Libertate, Democrație, Bunăstare” 2009-2013. Acest act stabilește, cu titlu de obiective de guvernare, următoarele priorități:

1. Asigurarea unui cadru adecvat pentru protecția mediului și utilizarea durabilă a resurselor naturale.
2. Reducerea impactului negativ al activității economice asupra mediului, resurselor naturale și sănătății populației.
3. Sporirea gradului de protecție împotriva calamităților naturale.

4. Creșterea nivelului de cultură ecologică a cetățenilor.

Rezultatul logic și urmărit al eforturilor de integrare europeană, întreprinse de Republica Moldova, ar fi semnarea unui acord de adereare RM-UE, ce ar urma să conțină și lista normelor care trebuie încorporate în cadrul juridic intern, precum și datele de referință până când acestea urmează să fie transpuse. Facem referință, în acest sens, la Tratatul de aderare al României la Comunitățile Europene, care cuprinde în Anexe, domeniile sectoriale ce necesită reglementare, precum și detalii privind ordinea și procedura de transpunere a acestora. Cele patru domenii de referință vizează:

A. CALITATEA AERULUI – 31994 L 0063: Directiva 94/63/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 20 decembrie 1994 privind controlul emisiilor de compuși organici volatili (COV) rezultați din depozitarea carburanților și din distribuția acestora de la terminale la stațiile de distribuție a carburanților (JO L 365, 31.12.1994, p.24), modificată prin: – 32003 R 1882: Regulamentul (CE) nr.1882/2003 al Parlamentului European și al Consiliului din 29.9.2003 (JO L 284, 31.10.2003, p. 1).

B. MANAGEMENTUL DEȘEURILOR – 31993 R 0259: Regulamentul (CEE) nr. 259/93 al Consiliului din 1 februarie 1993 privind supravegherea și controlul transporturilor de deșeuri în interiorul, înspre și dinspre Comunitatea Europeană (JO L 30, 6.2.1993, p.1), modificat ultima dată prin: – 32001 R 2557: Regulamentul (CE) nr.2557/2001 al Comisiei din 28.12.2001 (JO L 349, 31.12.2001, p.1).

Practica țărilor dezvoltate în domeniul gestionării deșeurilor este axată pe implementarea cerințelor Directivelor UE. Cerințele Directivelor UE prevăd asigurarea unui nivel ridicat de protecție a mediului de la depozitarea deșeurilor, inclusiv diminuarea volumului de formare a deșeurilor în urma proceselor de producere. În acest context, politica națională de gestionare a deșeurilor trebuie să fie direcționată spre diminuarea riscurilor de pe urma depozitării deșeurilor, inclusiv a reducerii esențiale a numărului gunoiștilor existente, construite fără măsuri de protecție a mediului și înlocuirea lor cu depozite mari, centralizate de deșeuri care corespund cerințelor Directivelor UE. Conform investigațiilor efectuate de către experții străini în cadrul proiectului TALES, pentru Republica Moldova sunt necesare aproximativ 10-12 gunoiști mari în locul celor 1850 existente. În republică se fac abia primii pași spre reformarea sistemului existent de gestionare a deșeurilor – depozitarea controlată, implementarea colectării separate a deșeurilor, salubritatea teritoriilor etc.

C. CALITATEA APEI – 31983 L 0513: Directiva 83/513/CEE a Consiliului din 26 septembrie 1983 privind valorile-limită și obiectivele de calitate pentru evacuările de cadmiu (JO L 291, 24.10.1983, p.1), modificată prin: – 31991 L 0692: Directiva 91/692/CEE a Consiliului din 23.12.1991 (JO L 377, 31.12.1991, p.48); 31984 L 0156: Directiva 84/156/CEE a Consiliului din 8 martie 1984 privind valorile limită și obiectivele de calitate pentru evacuările de mercur din alte sectoare decât cel al electrolizei clorurilor (JO L 74, 17.3.1984, p.49), modificat prin: – 31991 L 0692: Directiva 91/692/CEE a Consiliului din 23.12.1991 (JO L 377, 31.12.1991, p.48).

D. POLUAREA INDUSTRIALĂ ȘI MANAGEMENTUL RISCULUI – 31996 L 0061: Directiva 96/61/CE a Consiliului din 24 septembrie 1996 privind prevenirea și controlul integrat al poluării (JO L 257, 10.10.1996, p.26), modificată ultima dată prin: – 32003 R 1882: Regulamentul

(CE) al Parlamentului European și al Consiliului nr.1882/2003 din 29.9.2003 (JO L 284, 31.10.2003, p.1).

Printre inițiativele ce au fost întreprinse de Ministerul Ecologiei în vederea dezvoltării calitative a cadrului juridic intern în materie de mediu, menționăm Proiectul Programului național privind constituirea rețelei ecologice naționale care a fost elaborat în temeiul art.5 lit. a) și art.21 alin. (2) din Legea nr.94-XVI din 5 aprilie 2007 cu privire la rețeaua ecologică (*Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2007, nr.90-93, art.395).

Obiectul principal al Programului este constituirea rețelei ecologice naționale, care are ca scop conservarea diversității biologice și genetice a tuturor speciilor de animale și plante din ecosisteme și complexe naturale, de a crea căi de migrare și răspândire a speciilor de animale și plante.

În conformitate cu *Legea cu privire la rețeaua ecologică*, Programul prevede o colaborare intersectorială în acest domeniu, conform prevederilor stabilite în acorduri și instrumente internaționale, *Convenția privind conservarea vieții sălbatice și a habitatelor naturale din Europa* (Berna, 1979), *Convenția privind diversitatea biologică* (Rio de Janeiro, 1992), *Convenția asupra zonelor umede de importanță internațională în special ca habitat al păsărilor acvatice* (Ramsar, 1972), *Convenția asupra conservării speciilor migratoare de animale sălbatice* (Bonn, 1979), *Strategia Pan-Europeană privind diversitatea biologică și peisagistică* (Sofia, 1995).

Este necesar de accentuat că pe lângă aspectele internaționale ale Rețelei Ecologice Pan-Europene (PEEN), crearea Rețelei ecologice naționale (REN) a Moldovei va avea:

- importanță vitală pentru componentele suprafragmentate ale biodiversității la scară națională;
- influență pentru dezvoltarea durabilă a sectorului agricol;
- semnificație importantă în combaterea deșertificării, în special pe fundalul schimbărilor climatice prognozate pentru Moldova.

De asemenea, Ministerul Mediului a aprobat pozitiv Proiectul Hotărârii de Guvern cu privire la starea actuală a gospodăririi apelor, hidroameliorației, a situației în domeniul aprovizionării cu apă și canalizării localităților Republicii Moldova.

Aprobarea acestui proiect al Hotărârii Guvernului va servi un imbold pentru completarea cadrului legal și celui normativ cu actele necesare pentru redresarea situației în domeniul serviciilor publice de alimentare cu apă și de canalizare, de dezvoltare și renovare a sistemelor de irigare în scopul prestării unor servicii calitative și durabile.

Planul de activitate propus spre aprobare reprezintă o totalizare inedită a activităților pentru atingerea Obiectivului de Dezvoltare a Mileniului nr.7, precum și prevede realizarea obiectivelor trasate în Strategia națională de dezvoltare pe anii 2008-2011, Legea nr.295-XVI din 21.12.2007.

Realizarea planului de activitate propus va contribui la atingerea obiectivelor acordului de finanțare nr. CRIS ENT/2009/020-520 din 07.08.2009, cu privire la Programul de Susținere a Politicilor de Sector în domeniul apelor, încheiat între Comisia Comunităților Europene și Guvernul Republicii Moldova. În baza acestui acord, Guvernul Republicii Moldova are angajamentul de a conecta în spațiul rural mai mult de 55.000 de persoane la sisteme de aprovizionare cu apă și 25.000 de persoane la sisteme de canalizare.

Aprobarea acestui proiect al Hotărârii de Guvern va servi o dovadă a capacității executivului de a asigura evaluarea promptă și minuțioasă a întregii ramuri de management al apelor, precum și capacitatea de a identifica soluții pragmatice în dezvoltarea acestei ramuri.

Metodica experimentului și a expertizelor ecologice. Rezultate experimentale și interpretarea lor

Investigațiile experimentale sunt centrate pe expertiza mediului utilizând noua generație de tehnologii de învățare-cercetare SPARKscience. Această tehnologie oferă soluții științifice pentru științele integrate, ingineria mediului și expertize în cadrul procesului de învățământ, în același timp oferind atât profesorilor, cât și studenților un suport la obținerea succeselor în știință, tehnologie, inginerie, matematică și expertize.

Tehnologia de învățare SPARKscience include: Programul „SPARKvue”; Sistemul de învățare „The SPARK Science Learning System”; Setul de lucrări de laborator „SPARKlabs”; Setul de senzori „PASPORT Sensors” pentru investigații experimentale prin metode fizice, chimice, fizico-chimice, biofizice, biochimice și spectrale.

Programul „SPARKvue” este un component de învățare multimedia a sistemului SPARKscience – *ce constituie* un instrument puternic de investigare științifică pentru așa domenii ca: chimia, fizica, biologia, geografia, ecologia, ingineria și diverse expertize – inclusiv ale mediului cuprinse într-un singur program de colectare și analiză a datelor. Acest program permite colectarea, stocarea, prezentarea, prelucrarea și analiza în timp real a datelor experimentale colectate de senzori, crearea unui jurnal electronic al lucrărilor și investigațiilor experimentale efectuate, care permit interpretarea și compararea rezultatelor obținute. Programul poate funcționa în orice mediu interactiv – table interactive, tablete iPad, calculatoare cu sistem de operare MacOS și Windows, notebook-uri, la fel și prin intermediul sistemului SPARK Science Learning System.

Sistemul de învățare „The SPARK Science Learning System” oferă studenților și cercetătorilor accesul la descoperiri științifice oricând și oriunde, datorită unui dispozitiv portabil, mobil de tip PS 2008 sau PS 2009 cu laptop, care se alimentează de la un acumulator intern. Laboratorul digital PASCO cu senzori oferă soluții științifice, indiferent de locul în care se efectuează investigația experimentală, expertiza sau lucrarea de laborator fie în sala de clasă, în condiții de laborator sau în aer liber. Sistemul de achiziții de date oferă o soluție perfectă pentru învățarea colaborativă cu tinerii cercetători de la USPEE, întrucât Sistemul include deja și programul SPARKvue cu peste 60 de lucrări de laborator cu interfețe și sarcini predefinite.

Setul de lucrări de laborator „SPARKlabs” constituie un ansamblu modern de lucrări de laborator interactive, cu un conținut complet științific, simplu de utilizat și suport de autoevaluare care totalmente pot fi vizualizate pe calculator sau pe sistemul de învățare SPARK Science Learning System. Pasco oferă o colecție de peste 60 de lucrări de laborator sistematizate și bazate pe standardele SPARKlabs, pentru o familiarizare mai ușoară cu sistemul de învățare-expertizare. Toate aceste lucrări de laborator pot fi modificate exact pentru nevoile și expertizele curriculumului necesar.

Setul de senzori „PASPORT Sensors” permite studenților și tinerilor cercetători, pentru început, să formuleze obiective, apoi să efectueze măsurători de calitate a mediului în diverse stări de agregare sau expertize de analiză a urmelor la locul infracțiunii. Acești senzori racordați

la sistemul de citire, stocare, prelucrare și analiză de date formează o bază științifică aplicativă largă cu un spectru extins de expertize. Dotarea cu astfel de tehnologii moderne de detecție permite colectarea unor date experimentale cu repetabilitate sporită și incertitudine mică. Măsurătorile pot fi efectuate în regim manual sau în regim automat cu frecvența de până la 1000 Hz pe diferite domenii de interes, începând cu investigații de compoziția și calitatea aerului, apei, solului, producerea etanol de drojdie în timpul fermentației, pH-ul sau poluarea magnetică, fonică ș.a. până la lucrări practice și de laborator din domeniul biologiei, fizicii, chimiei, geografiei, ecologiei, ingineriei pentru învățământul preuniversitar și universitar. Toată gama constituie mai mult de 80 de senzori digitali PASPORT care oferă mijloace de colectare a datelor în timp real atât prin fir cât și fără fir (wireless), fiind racordați la una din interfețele prezentate în Tabelul 1 [13, 14].

Tabelul 1

Interfețe PASCO pentru racordarea senzorilor digitali

USB Link PS-2100A



AirLink PS-3200



SPARKILink PS-2009A



SPARKILink Air PS-2011



PASPORT Air Link 2 PS-2010



AirLink PS -3200



Interfață Universală 550 UI-5001



Interfață Universală 850 UI-5000



Elementul SPARK cu Interfețe [14]

Elementul SPARK cu
AirLink PS-3102A



Elementul SPARK cu
SPARKlink Air PS-3103



Elementul SPARK cu Interfața
Universală 550. PS-3104



Interfețele permit conectarea oricărui dintre cei de peste 80 de senzori * PASPORT la computer, iPad, iPhone, Android comprimat, Chromebook sau complementar folosind un Element de SPARK ca interfață PASCO. Senzorii wireless se conectează direct la dispozitive, fără a fi nevoie de o interfață [13, 14].

Implementarea tehnologiei SPARKscience în planificarea și organizarea experimentelor, analizelor și expertizelor

Aplicarea sistemului Spark PASCO pentru experimente în științe integrate (fizică, chimie, biologie, geografie, ecologie, expertiză), analize și expertize ale mediului și expertize criminalistice, complementar prevede racordarea senzorilor la o interfață PASPORT sau la un colector de date pentru a înregistra valorile experimentale, cu o frecvență de până la 1000 de valori pe secundă. Senzorul ales pentru investigația experimentală se conectează la interfața Spark PASCO de tip PS 2008/2009 sau la colectorul de date; iar dacă se utilizează calculatorul, atunci se conectează interfața Spark PASCO la calculator și se utilizează programul SPARKvue.

Orice expertiză sau analiză a urmelor începe cu identificarea condițiilor de mediu, cum ar fi temperatura, presiunea, umiditatea, poziția GPS, intensitatea câmpului magnetic, valoarea fonică și fonică ș.a. Aplicarea sistemului Spark PASCO la investigarea indicilor de calitate a mediului prevede utilizarea componentelor sensibile PASPORT, așa ca: **Senzorul de presiune (barometru)** (Fig. 1), care măsoară presiunea atmosferică în țoli ai coloanei de mercur, hectopascali (hPa), kilopascali (kPa), și milibari (mBa).



Fig. 1. Senzor de presiune (barometru)

Pentru studiul transpirației plantelor și a altor experimente, barometrul se dotează cu tub de lungimea 50 cm și patru mufe de conectare. Pentru conectarea tubului, este necesar a conecta la intrarea corespunzătoare și de rotit mufa după acele de ceasornic până la fixare. Apoi tubul se

introduce în supapă. Apariția condensăției poate să influențeze negativ asupra funcționării senzorului și incertitudinii măsurandului.

Modul de conectare a senzorului:

1. Interfața Spark PASCO se conectează la calculator prin cablu USB;
2. Barometrul se conectează la interfața Spark PASCO;
3. Interfața de colectare a datelor va detecta automat senzorul conectat, după ce pe ecran se poate alege intrarea necesară.

Tabelul 2

Sarcinile realizate în interfața de colectare a datelor

Sarcina	Procedura
Măsurarea presiunii	Se accesează butonul START în colțul din stânga sus al ecranului
Modificarea unității de măsură	Se accesează pe fereastra „barometru” în colțul din dreapta jos al ecranului
Modificarea dimensiunilor dependenței	Se trag valorile numerice pentru a mări sau a micșora valorile
Transferul de date în interfața de colectare a datelor	Se accesează butonul de ieșire în interfața de colectare a datelor

Înregistrarea presiunii barometrice în mediu de laborator:

1. Barometrul se conectează la interfața Spark PASCO;
2. Pornim interfața de colectare a datelor;
3. Pentru a începe înregistrarea datelor, accesăm butonul START.

Înregistrarea presiunii barometrice în condiții de teren:

Utilizând interfața de colectare a datelor barometrul poate să măsoare presiunea atmosferică o perioadă îndelungată, de exemplu, la studierea vremii. Pentru utilizarea barometrului în condiții de teren, senzorul se conectează la interfața Spark PASCO, care poate fi conectată la calculator prin cablu USB. În Fig. 2 este prezentat grafic un ansamblu de valori colectat timp de 4 zile la măsurarea presiunii atmosferice.



Fig. 2. Măsurarea presiunii atmosferice timp de 4 zile

Un alt indicator de calitate este prezența etanolului. În acest scop folosim senzorul pentru etanol. Senzorul pentru etanol (Fig. 3) măsoară concentrația de etanol într-un gaz prin metoda directă sau într-un lichid prin metoda indirectă. Elementul sensibil al senzorului conține un material a cărui rezistență scade în prezență de etanol. Senzorul transformă rezistența elementului sensibil într-o concentrație de etanol, care poate fi măsurată și afișată pe interfața de colectare a datelor sau pe calculator. Senzorul pentru etanol este destinat pentru a efectua înregistrări continue și măsurători discrete.

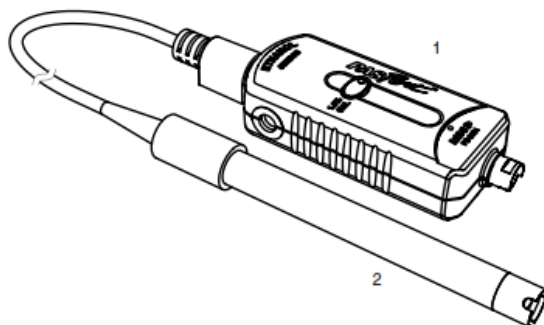


Fig. 3. Senzor pentru etanol: 1 – amplificator; 2 – element sensibil; bandă pentru înlocuirea membranei (nu este ilustrat)

În Fig. 4 este ilustrată montarea echipamentului care ulterior se racordează la Interfața Spark PASCO. Inițial amplificatorul se conectează la interfața Spark PASCO sau la colectorul de date, iar apoi se conectează elementul sensibil la amplificator.

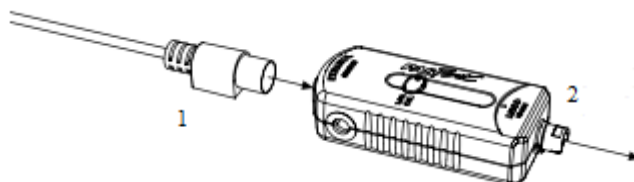


Fig. 4. Montarea echipamentului cu senzor pentru etanol: 1 – element sensibil ; 2 – conectarea la interfața Spark PASCO

În cazul când utilizăm un calculator, atunci senzorul se conectează la interfața Spark PASCO și se porneste automat programul de colectare a datelor. Preliminar, se asigură ca membrana elementului sensibil este instalată intact. Pentru a spori certitudinea măsurărilor, membrana nu ar trebui să fie murdară, umedă sau cu modificări de culoare. Vârful elementului sensibil se introduce în probă, care nu trebuie să conțină mai mult de 3% etanol. În interfața de colectare a datelor se accesează butonul „START” pentru a începe înregistrarea datelor.

Avertizări:

Nu se recomandă expunerea elementului sensibil într-un mediu cu o concentrație mai mare de 3% de etanol. Concentrația mai mare de etanol va defecta elementul sensibil. Înainte de a folosi elementul sensibil, membrana trebuie să fie instalată intact. Membrana protejează elementul sensibil de umezeală. Dacă elementul sensibil ajunge accidental într-un mediu umed, este necesar să fie uscat rapid. În procesul de exploatare, elementul sensibil poate fi degradat sau deteriorat. Membrana (dacă

este în stare bună) va proteja elementul sensibil în caz de accidentare. Cu toate acestea, elementul sensibil este proiectat pentru a fi folosit numai în gaz.

Încălzirea elementului sensibil:

Elementul sensibil conține un sistem de încălzire. După conectarea senzorului la interfața Spark PASCO, e necesar de așteptat 10 min. pentru ca senzorul să-și stabilizeze temperatura. În caz că temperatura gazului din probă va modifica temperatura elementului sensibil, atunci este nevoie de timp ca elementul sensibil să-și stabilizeze din nou temperatura. Sensibilitatea elementului sensibil se modifică împreună cu schimbarea temperaturii de lucru. Măsurătorile se efectuează la o temperatură constantă, doar după ce temperatura elementului sensibil s-a stabilizat.

Calibrarea senzorului:

Pentru analize cantitative și obținerea rezultatelor exacte, este necesară calibrarea senzorului. La calibrare este necesară o soluție de etanol 1% dizolvată în apă. Temperatura soluției de control trebuie să aibă aceeași temperatură ca și soluțiile care urmează să fie investigate. Datele de calibrare se stochează în memoria senzorului, unde sunt păstrate până când senzorul este calibrat din nou, chiar dacă senzorul este deconectat de la interfață:

- 1) senzorul se conectează la interfața așa cum este descris mai sus;
- 2) elementul sensibil se plasează astfel ca să nu intre în contact cu soluția de etanol de 1%;
- 3) se analizează valorile concentrației de etanol înregistrate de interfața de colectare a datelor;
- 4) se așteaptă până când indicațiile se stabilizează;
- 5) pentru finalizarea calibrării, se apasă și se ține apăsat butonul de 1% CAL de pe senzor timp de 4 s.

Materialul membranei constituie o bandă cu lățimea de aproximativ 25 mm. Membrana protejează elementul sensibil de lichid, dar este permeabilă la etanol.

Factorii ce pot sporii incertitudinea măsurandului:

Temperatura și umiditatea: Temperatura senzorului este determinată atât prin sistemul de încălzire intern, cât și de temperatura mediului în care se utilizează acesta. După conectarea sau după ce s-a schimbat temperatura mediului, elementul sensibil se lasă un timp pentru a ajunge la o temperatură stabilă. În timpul calibrării sau măsurării, se recomandă de a păstra temperatura și umiditatea constantă.

Debitul de aer: Un oarecare flux de aer în jurul sau în interiorul elementului sensibil poate afecta temperatura acestuia. Se recomandă de a reduce la minimum un oarecare flux de aer în timpul calibrării sau măsurării.

Alte gaze: În plus, în afară de etanol, senzorul poate înregistra concentrații și de hidrogen, izobutan, monoxid de carbon și metan.

Variația indicațiilor senzorului în funcție de temperatură: În Fig. 6 este prezentat graficul variației indicațiilor senzorului în funcție de temperatură, cu concentrația de etanol constantă.

Elementul sensibil a fost calibrat și plasat în soluție de etanol 1%. Temperatura a variat între 5°C și 45°C. Deși concentrația de etanol a rămas constantă, datele obținute au deviat de la cele de 1%, la temperaturi mai mari și mai mici decât temperatura de calibrare. Aceste date ilustrează importanța de a menține temperatura constantă în timpul măsurărilor și calibrării. Variația indicațiilor senzorului în funcție de temperatură variază de la probă la probă.

Pentru a crea un experiment similar se pot folosi preliminar următorii pași:

1. Elementul sensibil și un senzor de temperatură se plasează într-o soluție de etanol 1%. Senzorul de temperatură se păstrează la o distanță de 1 cm de la elementul de încălzire la sfârșitul elementului sensibil al senzorului. Rezervorul trebuie sigilat pentru a menține gazele în interior;
2. Senzorul se calibrează la temperatura camerei;
3. Rezervorul se pune în baie cu apă rece, până ce temperatura din interiorul rezervorului se va echilibra cu temperatura apei din baie;
4. Se poate începe înregistrarea datelor;
5. Pentru a crește în această temperatură în baie de apă, se poate utiliza o placă de metal fierbinte.

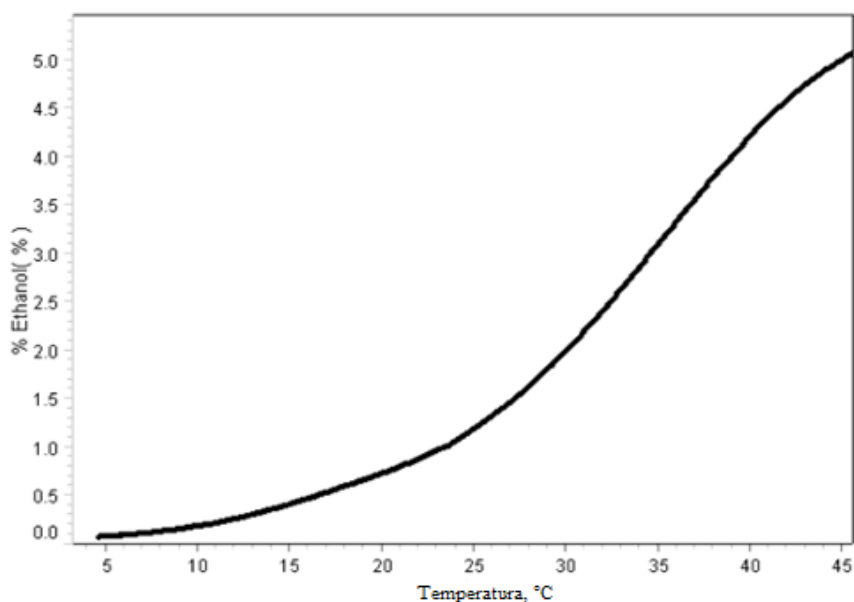


Fig. 5. Variația indicațiilor senzorului în funcție de temperatură, cu concentrație de etanol constantă

Tabelul 3

Specificațiile senzorului pentru etanol

Caracteristici metrologice	Valoarea numerică
Precizia, %	20 din valorile obținute
Diapazonul de măsurare, %	de la 0 până la 3

Aplicarea sistemului Spark PASCO în analize chimice utilizând componentele sensibile PASPORT

Senzorul multiplu de chimie combină patru senzori într-o singură unitate:

- Senzor de temperatură;
- Electrode de determinare a pH-ului, electrod cu potențial de reducere a oxidării (ORP) și electrod ion-selectiv (ISE) de tensiune;
- Senzor pentru presiunea absolută a gazului;
- Senzor pentru tensiune electrică.

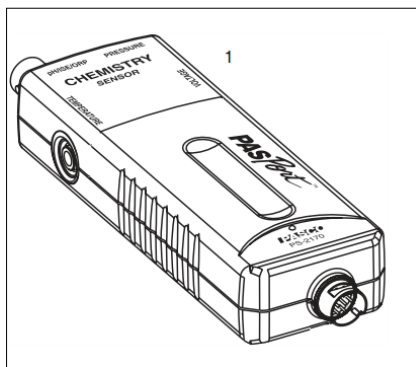


Fig. 6. Senzor de chimie multifuncțional

Când senzorul de chimie multifuncțional (Figura 6) este conectat la o interfață Spark PASCO, este posibil de colectat până la 100de valori pe secundă de la fiecare senzor inclus. Este posibil de a utiliza și doar un singur senzor component sau orice altă combinație simultan.

Dacă utilizăm o interfață Spark PASCO care permite conectarea a mai multor senzori, sau dacă avem mai mult de o interfață conectată la calculator, putem utiliza senzorul multiplu de chimie, în combinație cu alți senzori PASPORT.

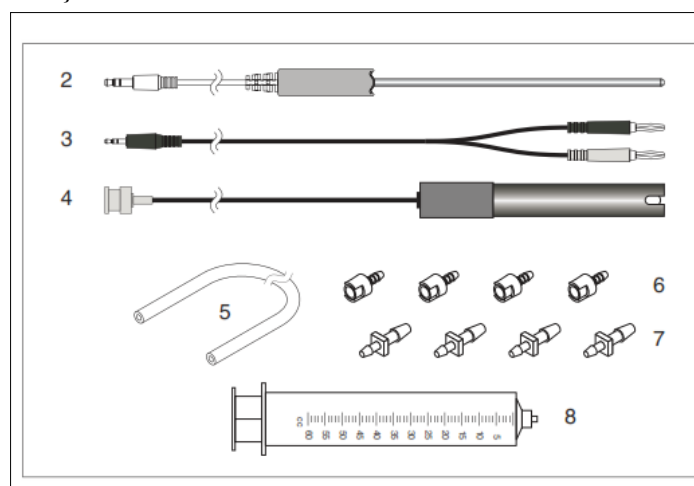


Fig. 7. Echipamente și accesorii

Echipamente și accesorii (Fig. 7):

- 1.Senzor multiplu de chimie;
- 2.Adapter din oțel inoxidabil;
- 3.Adapter de tensiune;
- 4.Adapter pentru determinarea pH-ului;
- 5.Tuburid in poliuretan(60 cm lungime);
- 6.Mufe de conectare rapidă (4 buc.);
- 7.Mufe de conectare cu tub (4 buc.);
- 8.Seringă(60ml.).

Echipament opțional:

- Adaptor de răspuns rapid;

- Adaptor de piele/suprafață;
- Diferiți adaptori ion-selectivi (ISE);
- Adaptor cu potențial de reducere a oxidării (ORP).

Modul de conectare a elementelor sensibile la senzor și conectarea lor la o interfață Spark PASCO:

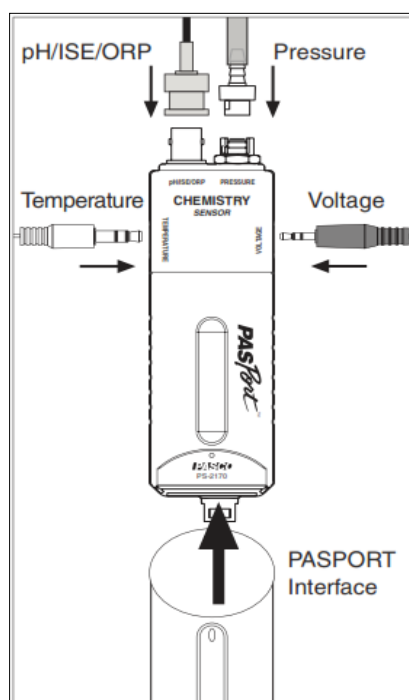


Fig. 8. Conectarea senzorului multiplu de chimie

Conectăm senzorul multiplu de chimie cu interfața PASPORT, astfel cum e reprezentat în Figura 8. Conectăm unul sau mai mulți adaptori incluși pentru senzorul de chimie sau putem lăsa un oarecare dintre adaptor deconectat, dacă nu intenționăm să-l utilizăm. Dacă dorim să utilizăm un adaptor Ion-selectiv sau un adaptor cu potențial de reducere a oxidării, atunci îl conectăm la intrarea pH/ISE/ORP.

Dacă dorim să măsurăm presiunea creată într-un aparat sau în seringă inclusă în set, atunci conectăm adaptorul la intrarea de presiune al senzorului folosind tubul din poliuritan inclus și o mufă de deconectare rapidă.

Efectuarea măsurărilor:

Temperatura

Utilizăm componenta senzorului de chimie multifuncțional pentru a măsura temperatura unui fluid sau a unui obiect/corp. Măsurarea poate fi afișată în așa unități ca: °C, °F, sau K. (În programul de lucru din meniul de configurare putem alege unitatea de măsură). Putem utiliza adaptorul din oțel inoxidabil sau un alt adaptor dorit, cum ar fi adaptorul de răspuns rapid sau adaptor de piele/suprafață. Sensorii PASCO conțin un termorezistor de 10 kΩ incorporat, care la fel poate fi conectat la senzorul de chimie multifuncțional. Senzorul detectează automat prezența unui adaptor de temperatură și va colecta date numai dacă adaptorul de temperatură este conectat.

Măsurarea temperaturii

Pentru a măsura temperatura, se conectează adaptorul după care începe colectarea datelor. Putem introduce adaptorul într-un lichid sau să-l punem în contact cu un obiect/corp. Adaptorul din oțel inoxidabil poate fi utilizat pentru determinarea temperaturii atât în medii uscate, cât și în cele lichide, cum ar fi apa sau alte produse chimice ușoare și soluții.

Intrarea *pH/ISE/ORP* a senzorului de chimie multifuncțional este un senzor de tensiune specializat. Intrarea senzorului permite libera conectare a adaptorului pH inclus, precum și a celorlalți adaptori ISE și ORP. Senzorul măsoară tensiunea produsă de către oarecare dintre acești adaptori. Atunci când este utilizat doar adaptorul pentru măsurarea pH-ului, senzorul calculează de asemenea și pH-ul bazat pe tensiunea măsurată. În momentul ce conectăm adaptorul pentru măsurarea pH-ului (sau orice alt adaptor) la intrarea pH/ISE/ORP începe colectarea datelor. Cu ajutorul calculatorului sau al interfeței PASPORT, putem vedea și colecta valorile obținute la măsurarea tensiunii ISE (aceste măsurări sunt valabile pentru adaptorii pH și ORP, precum și pentru ISE) sau determinarea pH-ului cu calcularea valorii lui (presupunând că adaptorul pentru determinarea pH-ului a fost conectat).

Măsurarea pH-ului

Adaptorul pentru determinarea pH-ului produce o tensiune proporțională cu pH-ul soluției în care este scufundat. Această tensiune este măsurată de senzorul de chimie multifuncțional, care și calculează pH-ul. Pentru determinarea pH-ului, se deșurubează și se scoate sticla de stocare a adaptorului (cu grijă să nu se verse soluția de depozitare). Se împinge inelul și capacul sticlei și se ridică în sus de mânerul adaptorului.

Adaptorul se clătește cu apă distilată. Dacă se observă bule de aer în vasul electrodului, atunci e necesar de agitat ușor adaptorul în jos (similar cum se agită în jos un termometru). După procedurile efectuate poate începe colectarea datelor. Se plasează vârful adaptorului în soluția care urmează să fie examinată și se efectuează citirea datelor de pe calculator sau de pe interfața PASPORT. Înainte de a începe o altă măsurare, e necesar de clătit adaptorul cu apă distilată.

Măsurarea presiunii

Acest adaptor pentru senzorul de chimie multifuncțional măsoară presiunea absolută a gazului de la 0 kPa până la 700 kPa. Măsurarea presiunii poate fi afișată în așa unități de măsură ca: kPa, N/m², psi, atm, sau torr.

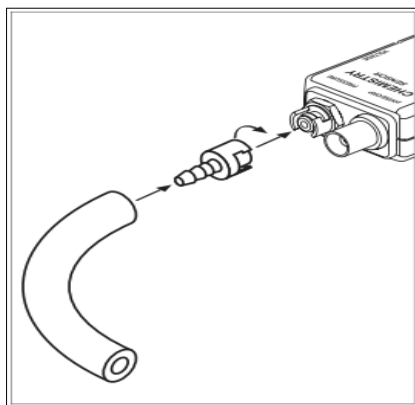


Fig. 9. Conectarea tubului cu senzorul

Pentru a măsura presiunea într-un aparat sau în seringă inclusă, senzorul se conectează utilizând tubul de poleuritan inclus și mufa de conectare a tubului cu senzorul (Fig. 9). Partea ghimpată a mufei de conectare a tubului se introduce într-un capăt al tubului, după care mufa se introduce în intrarea senzorului și se rotește după sensul acelor de ceasornic pentru a asigura o bună fixare. Dacă aparatul în care este necesar de măsurat presiunea are o intrare a mufei ghimpată sau conică, atunci se introduce în ea cealaltă parte a tubului. Dacă aparatul permite conectarea la el prin intermediul unei mufe de conectare cu tubul, atunci se utilizează o altă mufă de conectare cu tubul care se introduce la celălalt capăt al tubului. La fel, mufele de conectare cu tubul pot fi folosite pentru a conecta tubul cu un alt tub de un diametru mai mare sau la un dop din cauciuc cu gaură. Nu se permite pătrunderea lichidului în intrarea de presiune.

Tensiunea

Adaptorul de tensiune al senzorului de chimie multifuncțional se utilizează pentru măsurarea diferenței de potențial electric dintre polii unei baterii sau ai unei surse de curent, sau a două puncte pe un circuit. Adaptorul de tensiune are două mufe de conexiune de culoare roșie și neagră. Senzorul măsoară tensiunea de la mufa roșie în referință cu cea de la mufa neagră, în diapazonul de ± 10 V.

Tabelul 4

Specificațiile senzorului de chimie multifuncțional

Informații generale	
Adaptori	Temperatură, pH/ISE/ORP, Presiune absolută, Tensiune
Frecvența maximală	100 valori pe secundă (pentru fiecare adaptor)
Frecvența inițială	10 valori pe secundă
Temperatura	
Diapazon	-35°C până la +135°C
Precizie	$\pm 0,5^\circ\text{C}$
Certitudine	0,01°C
Tip de adaptori: pH / ISE / ORP / Tensiune	
Tipul mufei	Standard BNC
Diapazonul tensiunii	-2000 mV până la +2000 mV
Certitudinea tensiunii	0,1mV
Diapazonul pH	0 până la 14
Certitudinea pH	0,001
Presiunea absolută	
Diapazon	0 kPa până la 700 kPa
Precizie	2 kPa
Certitudine	0,1 kPa
Repetabilitate	1 kPa

Tensiune	
Diapazon	-10V până la +10V
Precizie	±0,1 V
Certitudine	±0,04 mV
Protecție la tensiune	mai mare de 240 V
Rezistența de intrare	2 MΩ

Măsurarea concentrației de oxigen

Senzorul pentru oxigen permite a măsura concentrația de oxigen în părți pe million (ppm) și procente (%). Senzorul poate fi utilizat pentru studierea mediului de viață și hrană al plantelor, animalelor, respirației celulare, compoziției aerului, la fel și pentru determinarea vitezei de eliminare a oxigenului în procesul unei reacții chimice ș.a. Partea sensibilă a senzorului o constituie un element galvanic, care generează un impuls electric proporțional concentrației de oxigen în mediul studiat.

Colectarea probelor de oxigen

Pentru a măsura concentrația de oxigen în aer, este necesar a deschide sticla pentru colectarea probelor și de amplasat sticla în mod vertical. Elementul sensibil se introduce în sticlă și după ce se apasă bine dopul din cauciuc pentru ca sticla să fie închisă bine (Fig. 10).



Fig. 10. Asamblarea senzorului pentru măsurarea concentrației de oxigen

Pentru a măsura concentrația de oxigen în alte probe sau medii, elementul sensibil se plasează într-un pachet din polietilenă, după ce pachetul se apasă pentru a elimina aerul rămas în el. Cu ajutorul unui tub, în pachet se poate introduce gazul care dorim să fie studiat. Pachetul se leagă strâns pentru a impiedica pătrunderea în el a aerului din atmosferă.

Calibrarea senzorului

Senzorul a fost calibrat la uzina producătoare, dar la necesitate se poate calibra manual pentru o precizie mai mare efectuând pașii următori:

1. Senzorul se conectează la interfața Spark PASCO, după ce elementul sensibil se introduce în probă simplă de aer atmosferic, unde concentrația de oxigen constituie 209,000 părți pe milion (ppm) sau 20,9%.

2. Pe senzor se apasă butonul **CAL (20,9%)** și se ține 3 sec. Efectuând acest pas dioda verde de pe senzor va licări timp de 4 sec. semnalizând că are loc procesul de calibrare.

3. După 4 sec. indicațiile senzorului se vor stabili la valoarea de 20,9%. Când calibrarea va fi finalizată, dioda verde va înceta să lumineze. Dacă dioda verde licărește repede după calibrare, aceasta înseamnă că termenul de valabilitate a elementului sensibil se termină și este necesară înlocuirea lui cu altul nou.

Modul de protejare a senzorului în vederea sporirii calității măsurătorilor

Nu se permite păstrarea senzorului în pachet. În condiții de păstrare corecte, termenul de valabilitate a elementului sensibil constituie 3 ani, începând din data fabricării. Termenul de valabilitate a elementului sensibil poate fi majorat, dacă elementul va fi păstrat în frigider.

Data de fabricare a elementului sensibil este indicată pe partea exterioară. Primele trei cifre ale numărului de serie constituie anul și luna de fabricare. De exemplu, dacă numărul de serie este S/N50882151, atunci prima cifră indică anul (5 = 2005), iar următoarele două cifre indică luna (08 = august).

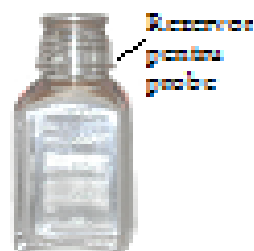
Tabelul 5

Specificațiile senzorului pentru măsurarea concentrației de oxigen

Caracteristici metrologice	Valoarea numerică
Amplitudinea	de la 0 până la 100% a concentrației de oxigen de la 0 până la 1 000 000 părți pe milion (ppm)
Certitudinea, %	0.025
Repetabilitatea, %	±0.5%
Precizia, %	±1 la o temperatură și presiune de lucru; ±5 la o temperatură de lucru mai mare decât cea permisă
Temperatura de utilizare, °C	de la 0 până la 40
Umiditatea aerului permisă pentru utilizare/păstrare, %	de la 0 până la 99, fără a permite formarea condensăției

Determinarea concentrației gazului de CO₂

Senzorul măsoară concentrația CO₂ în gaze (de exemplu, în aer), în părți pe milion.



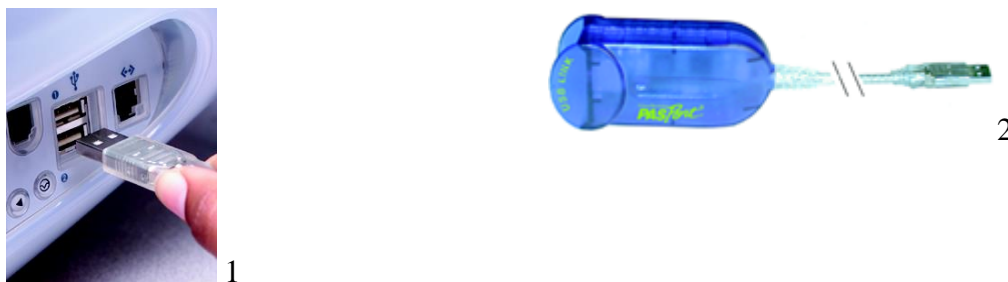


Fig. 11. Asamblarea senzorului pentru măsurarea concentrației de CO₂.
 Interfața Spark PASCO se conectează cu calculatorul prin cablu USB (1);
 Conectarea senzorului la interfața Spark PASCO (2)

Asamblarea senzorului pentru determinarea concentrației gazului de CO₂ se efectuează prin trei etape preliminare:

1. Interfața Spark PASCO se conectează cu calculatorul prin cablu USB;
2. Se conectează senzorul la interfața Spark PASCO;
3. Programul de colectare a datelor va detecta în mod automat senzorul pentru determinarea gazului CO₂.

Calibrarea senzorului

Pentru majoritatea experimentelor, calibrarea senzorului de gaz CO₂ nu este necesară, din motiv că senzorul deja a fost calibrat de la uzina producătoare. Însă, cu timpul, caracteristicile senzorului se pot modifica. Pentru a restabili precizia inițială a senzorului, se efectuează calibrarea în condiții de aer atmosferic (aproximativ 400-450 părți pe milion de gaz CO₂).

Metoda de calibrare:

1. Se preia proba de aer atmosferic;
2. Echipamentul (senzorul cu elementul sensibil) se introduce în interiorul rezervorului de colectare a probei. Se verifică ca dopul să fie bine fixat pe rezervor;
3. Senzorul se conectează la interfața de lucru Spark PASCO;
4. Utilizând interfața de colectare a datelor, se monitorizează concentrația de dioxid de carbon. Se așteaptă minim 90 sec până ce indicațiile se vor stabiliza;
5. Pe senzor, se apasă butonul de calibrare și se ține apăsat timp de 3 sec. Dioda luminoasă de pe senzor va indica că calibrarea a început;
6. Se așteaptă timp de un minut, când dioda va începe să clipească, înseamnă că calibrarea a fost finalizată;
7. Pentru a verifica corectitudinea calibrării, se verifică valorile obținute în interfața de colectare a datelor. Este necesar ca valorile obținute să fie în diapazonul de 400 părți pe milion (± 50 părți pe milion);
8. În cazul când indicațiile senzorului sunt instabile sau prea mici, sau prea mari, este necesar de repetat calibrarea.

Domenii de utilizare a senzorului

Respirația și fotosinteza plantelor:
 respirația celulară;

respirația la animale;
 aprecierea calității aerului înconjurător;
 evaporarea gazului CO₂ din solide;
 viteza propagării gazului CO₂ în timpul reacțiilor chimice;
 descompunerea materialelor organice în sol;

determinarea concentrației dioxidului de carbon în diferite surse, de exemplu: în sere, aerul expirat de om până și după efort fizic, gaze de eșapament, aerul în diferite sectoare ale orașului și altele.

Tabelul 6

Caracteristici metrologice ale senzorului pentru măsurarea concentrației de CO₂

Caracteristici metrologice	Valoarea numerică
Diapazon, ppm	de la 0 până la 300,000 de gaz CO ₂ *
Precizia, ppm	1
Certitudinea, ppm	de la 0 până la 10,000: 100 ppm sau 10% din rezultatul final, pornind de la valoarea maximală; de la 10,000 până la 50,000: 20% din rezultatul final; mai mult de 50: doar la o evaluare calitativă**
Repetabilitatea, ppm	±50 sau 5% din rezultatul final, pornind de la valoarea maximală
Diapazonul de: umiditate, % temperatură, °C	de la 5 până la 95 a umidității relative, excluzând condensarea; la o temperatură de la 20 până la 30***

Aplicarea sistemului de învățare “SPARK Learning System” cu utilizarea senzorului pentru determinarea concentrației de gaz CO₂ la organizarea unui experiment

Ca obiect de studiu s-a investigat respirația celulară a boabelor de mazăre:

Echipamentul utilizat: o cantitate de boabe de mazăre, stofă de culoare neagră, senzor de determinare a gazului CO₂ cu dop și rezervor pentru colectarea probelor, interfață Spark PASCO, senzor de temperatură (opțional).

1. Senzorul pentru determinarea concentrației de gaz CO₂ se conectează la interfața Spark PASCO;
2. Boabele de mazăre uscate se introduc în rezervorul pentru colectarea probelor. Se introduce senzorul în interiorul rezervorului pentru colectarea probelor fixându-se cu dop de cauciuc;
3. În interfața de colectare a datelor, se accesează butonul „Start” pentru a porni colectarea valorilor de concentrație a dioxidului de carbon în rezervor. Datele se colectează timp de 10 min.; aceasta va fi concentrația inițială și punctul de plecare a valorilor colectate până la germinarea boabelor;
4. Senzorul se deconectează de la interfața de lucru;

5. Boabele de mazăre se umezesc cu o cantitate mică de apă. Stofa neagră se plasează deasupra rezervorului pentru colectarea probelor, după care boabele din rezervor se lasă pentru a face germeni peste noapte;

6. După ce boabele au făcut germeni, iar se conectează senzorul la interfața de colectare a datelor și se accesează butonul „Start”. Indicațiile se monitorizează timp de 10 min.;

7. În final se compară rezultatele obținute până și după germinarea boabelor de mazăre.

Pentru colectarea probelor *de gaz CO₂ din aer*, poate fi folosit rezervorul pentru probe care intră în set cu senzorul, poate fi colectat aerul din atmosferă sau dioxidul de carbon care se elimină la germinarea boabelor de mazăre (Fig. 12).



Fig. 12. Montaj pentru colectarea probelor de gaz CO₂ la germinarea boabelor de mazăre

Cercetarea probelor de aer. Pentru colectarea probelor de aer din atmosferă, rezervorul deschis (fără dop) se ține în poziție verticală. Se așteaptă un interval de timp, până aerul va pătrunde în rezervor. Senzorul cu elementul sensibil se introduce în rezervor și se astupă cu dop. Înainte de a începe colectarea datelor, e necesar de verificat dacă dopul a fost introdus și fixat bine.

Cercetarea expirației. Aerul se expiră într-un pachet de polietilenă care se închide ermetic. Pentru a începe cercetarea, se deschide puțin pachetul cu probă și se introduce elementul sensibil al senzorului, fixându-se ermetic în regiunea dopului, ce va împiedica amestecarea probei de gaz cu aerul înconjurător.

Senzorul nu este destinat pentru utilizarea în lichide, în condiții murdare sau să fie expus la razele directe ale soarelui. Se interzice introducerea senzorului în probe lichide, ca apa sau băuturi. Plasarea senzorului în mediu lichid va defecta definitiv senzorul. Utilizarea senzorului în condiții murdare, de vânt sau fiind expus la razele directe ale soarelui poate conduce la obținerea unor indicații incorecte. Senzorul se păstrează într-un pachet de polietilenă ermetic pentru a permite păstrarea senzorului în condiții curate, deoarece acestea pot conduce la obținerea indicațiilor incorecte.

Dacă senzorul se utilizează cu o interfață de colectare a datelor de tip Spark PASCO, senzorul poate fi utilizat timp de 60 de min. cu condiția că a fost încărcat până la nivelul maximal. Dacă e necesar a efectua colectarea datelor mai mult de 55 min. și pentru a majora timpul de funcțiune a bateriei interioare, este necesar a conecta interfața de colectare a datelor la un calculator sau la rețea prin adaptor. La utilizarea interfeței de colectare a datelor care lucrează pe baterie se recomandă de a efectua o măsurare la 30 sec. ceea ce nu va permite plecarea interfeței în regim de economie de energie.

Aplicarea sistemului de învățare „SPARK Learning System” cu utilizarea senzorului pentru determinarea concentrației de oxigen la organizarea unui experiment

Măsurarea nivelului de oxigen eliminat la descompunerea țesăturilor ficatului

Echipament necesar: senzor pentru determinarea concentrației de oxigen, rezervor pentru colectarea probelor, ficat de găină sau de vită, peroxid de hidrogen, pipetă, baie de gheață, apă fierbinte, ochelari de protecție.

Tehnica de securitate: la efectuarea experimentului dat, este necesar ca laboranții să fie echipați cu ochelari de protecție. Se recomandă a nu crea o presiune prea mare în rezervorul cu probă.

Modul de lucru

1. Ficatul se plasează într-o veselă deschisă, pentru a se încălzi până la temperatura camerei.
2. La necesitate se calibrează senzorul.
3. Ficatul se mărunțește până la o masă omogenă.
4. 10 ml de peroxid de hidrogen se toarnă în rezervorul pentru probe (rezervorul trebuie să fie curat și uscat).

Pașii 5-7 trebuie efectuați rapid și atent

5. Folosind pipeta în sticla cu probă se introduce 1 ml de masă omogenă de ficat.
6. Vârful elementului sensibil se introduce în sticla cu probă, care se închide cu dopul din cauciuc.
7. Începe colectarea datelor folosind calculatorul sau interfața de colectarea a datelor.
8. Colectarea datelor se efectuează timp de 5 min, după ce se poate opri colectarea.
9. Rezervorul pentru probe se spală bine și se usucă. Se repetă pașii 4-8 cu masă omogenă de ficat în prealabil răcită la baia de gheață. Experimentul se mai repetă o dată doar că de data aceasta masa de ficat se fierbe în apă.
10. Se compară rezultatele la toate trei măsurări care le putem vedea în (Fig. 13).

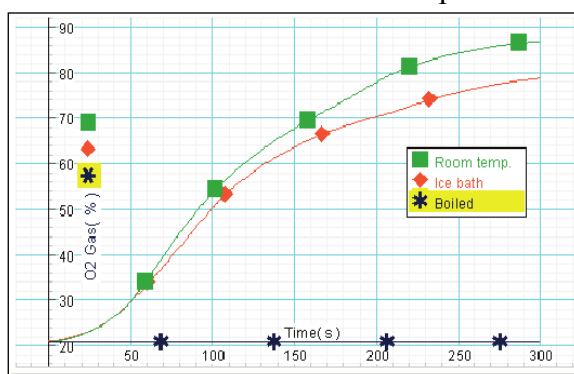


Fig. 13. Nivelul de oxigen în timpul descompunerii ficatului la diferite temperaturi

Aplicarea sistemului de învățare „SPARK Learning System” cu utilizarea senzorului de presiune (barometru) la organizarea unui experiment

Viteza de transpirație la plante

Dispozitive necesare: Barometru, interfață de colectare a datelor Spark PASCO, calculator, o plantă, rezervor cu apă, stativ cu două cleme, ventilator, soluție de sigilare.

1. O plantă sănătoasă (ca plantă test a fost aleasă soia) se pune în rezervorul cu apă. Tulpina se taie sub un unghi de 45°;

2. Se face legătura plantei cu tubul: se pregătește un tub care se umple cu apă. E necesar a evita pătrunderea în tub a bulelor de aer, tubul se introduce în rezervorul cu apă, apoi tulpina plantei se introduce în tub. Locul de legătură se sigilează;

3. Legătura barometrului cu tubul: se creează un spațiu de aer cu lungimea de 2-3 cm la unul din capetele tubului. Utilizând mufa de conectare, se conectează tubul la intrarea de presiune a barometrului;

4. Utilizând două cleme, se fixează planta cum e indicat în Fig. 14. Intrarea barometrului trebuie să fie cu 5-7 cm mai sus decât sfârșitul tulpinii plantei din tub;

5. Se accesează butonul „Start” și se începe colectarea datelor într-o perioadă de minim 400 sec;

6. Se repetă punctul 5, dar de data aceasta se plasează un ventilator nu departe de plantă pentru crearea condițiilor de transpirație în timp de vânt;

7. La final se compară cele două grafice ce arată dependența presiunii de vreme și se analizează cum timpul de vânt a influențat viteza de transpirație a plantei test.

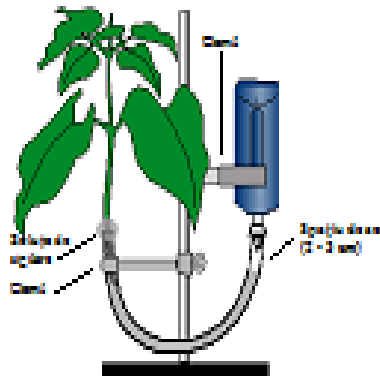


Fig. 14. Montaj pentru analiza vitezei de transpirație a plantelor

În Fig. 15 este prezentat schimbul presiunii și al vitezei transpirației plantelor sub influența diferiților factori de mediu: vreme cu vânt (curba verde) și vreme liniștită, fără vânt (curba roșie).

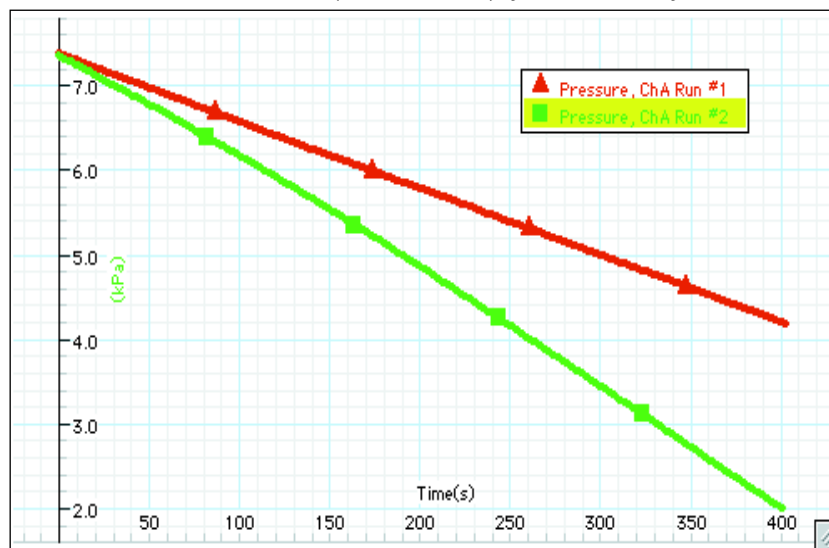


Fig. 15. Schimbul presiunii și al vitezei transpirației plantelor sub influența factorilor de mediu

Aplicarea sistemului de învățare „SPARK Learning System” cu utilizarea senzorului pentru determinarea concentrației de etanol la organizarea unui experiment

Înregistrarea creșterii concentrației de etanol

1. Într-un rezervor se face un amestec de apă caldă (aproximativ 42°C), zahăr și drojdie de bere;
2. Sfârșitul elementului sensibil se pune deasupra amestecului;
3. Se începe colectarea datelor;
4. Măsurătoarea se efectuează timp de aproximativ 45 min., pentru a observa creșterea concentrației de etanol.

În caz că concentrația de etanol depășește 3%, este necesar de eliminat elementul sensibil din probă. Pentru a analiza rata de formare a etanolului, se pot repeta acești pași cu modificarea temperaturii și schimbarea cantității de zahăr și tipului de drojdie.

Concluzii, recomandări

Ca stat ce tinde spre integrarea europeană, Republica Moldova trebuie să se alieze eforturilor depuse de UE pe plan internațional în domeniul protecției mediului și asigurării securității ecologice și va trebui să adopte la nivel național politici și programe de implementare a normelor și strategiilor comunitare în materie de mediu. Este importantă analiza posibilității îndeplinirii unor obiective pe termen lung, care vor fi la baza elaborării viitoarelor strategii și planuri de acțiune pentru schimbări pe termen lung pentru Republica Moldova. Astfel de strategii nu pot fi realizate fără o analiză a politicilor existente și în alte sectoare ale economiei din țara noastră, îndeosebi în sectoarele industriei, energiei și transporturilor.

De asemenea, deciziile actorilor instituționali, implicați în politica de protecție a mediului, au un rol decisiv în asigurarea implementării adecvate și corecte a cadrului juridic comunitar în legislația internă a Republicii Moldova.

S-a făcut referință la o serie de documente-cadru și strategii adoptate la nivel național care reglementează problematica mediului din perspectiva dreptului comunitar, documente care ne permit să concluzionăm că printre acțiunile prioritare care urmează a fi implementate regăsim:

- Definitivarea cadrului juridic de mediu existent în conformitate cu cerințele, directivele și standardele Uniunii Europene.
- Promovarea în mediul de business a responsabilității corporative în domeniul calității și protecției mediului natural.
- Consolidarea potențialului instituțional în domeniul protecției mediului și utilizării durabile a resurselor naturale, ajustarea politicii managementului deșeurilor la standardele europene.
- Îmbunătățirea măsurilor de prevenire a poluării mediului înconjurător prin ridicarea nivelului de conștientizare a populației și incorporarea cerințelor de protecție a mediului în politicile sectoriale ale economiei naționale și politicii teritoriale.
- Extinderea și protecția ariilor naturale protejate de stat în baza experienței europene de gestionare eficientă a resurselor naturale.
- Realizarea programului național de măsuri tehnice, de evaluare și finanțare a costurilor reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră în concordanță cu prevederile Convenției-cadru pentru Schimbări Climatice (1992) și ale Protocolului de la Kyoto (1997).

- Modernizarea și eficientizarea sistemului național de monitorizare a stării și evoluției condițiilor hidrometeorologice și a calității mediului.
- Implementarea sistemului de circulație a certificatelor verzi pentru diminuarea poluării mediului și încurajarea producerii energiei regenerabile.
- Stabilirea procedurilor privind accesul la informația de mediu și participarea publicului la adoptarea deciziilor de mediu, inclusiv implementarea Convenției de la Aarhus, în special prin elaborarea structurilor și procedurilor de asigurare a unui nivel acceptabil de oferire a serviciilor publicului larg.
- Modernizarea și optimizarea Sistemului Național de monitorizare, predicție și prevenire a efectelor dezastrelor naturale prin măsuri de asistență tehnică și transfer de tehnologii.
- Extinderea cooperării internaționale în domeniul mediului în scopul facilitării transferului de tehnologii și preluării produselor inovatoare.
- Stimularea cercetării aplicative în domeniul tehnologiilor curate și promovarea unor campanii naționale de educare și sensibilizare pentru ecologie și dezvoltare durabilă.
- Fortificarea capacităților structurilor administrative și procedurilor de asigurare a planificării strategice în domeniul protecției mediului, inclusiv strategiile de finanțare și coordonarea activităților între instituțiile de resort.
- Tehnologia „SPARK Science Learning System” propusă de compania PASCO, SUA, oferă un spectru larg de soluții pentru optimizarea și modernizarea procesului de cercetare cu utilizarea componentelor sensibile PASPORT în domeniul științelor reale (fizică, chimie, biologie, ecologie, geografie și inginerie) și ale expertizelor.
- S-a analizat posibilitatea implementării acestor tehnologii în inginerie, prin examinarea caracteristicilor metrologice ale unei game de componente sensibile din domeniul ecologiei, fizicii, chimiei și biologiei, constatând faptul că aceste sisteme servesc ca un suport informațional multimedia experimental pentru utilizarea laboratoarelor digitale în procesul de învățământ.
- Posibilitatea interconectării sistemului SPARK cu diverse mașini de calcul permite exportarea rezultatelor experimentale în format electronic și oferă opțiunea de prelucrare de către o altă persoană sau de către profesor, la distanță.

Referințe:

1. **Acordul European din 1 februarie 1993 instituind o asociere între România, pe de o parte, Comunitățile Europene și statele membre ale acestora, pe de altă parte. Publicat în: *Monitorul Oficial al României*, nr. 73 din 12 aprilie 1993.**
2. Programul Național de Asigurare a Securității Ecologice pentru anii 2007-2015, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 304 din 17 martie 2007.
3. Planul de Acțiuni Republica Moldova–Uniunea Europeană, adoptat la 22 februarie 2005.
4. Legea nr.295-XVI din 21.12.2007 pentru aprobarea Strategiei naționale de dezvoltare pe anii 2008-2011.
5. „EUROPA 2020 – O strategie europeană pentru o creștere inteligentă, ecologică favorabilă incluziunii”, [on-line]:http://ec.europa.eu/eu2020/pdf/1_RO_ACT_part1_v1.pdf.
6. Tratatul de aderare România–Uniunea Europeană din 25 aprilie 2005, Anexa VII pct.9 – Mediul.
7. Programul de activitate al Guvernului Republicii Moldova „Integrarea Europeană: Libertate, Democrație, Bunăstare” 2009-2013.

NOOSFERA

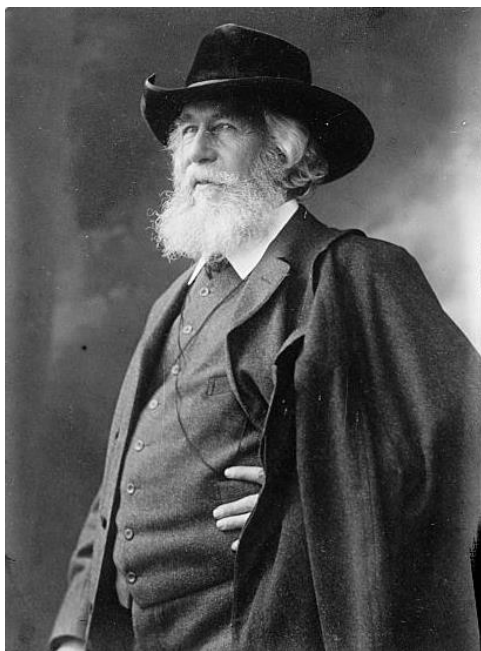
Revistă științifică, de educație, spiritualitate și cultură ecologică, 2016, nr. 17

8. Institutul European din România (2000), *Seria Micromonografii – Politici Europene. Politica de mediu*, URL (consultat în aprilie 2006), <http://www.ier.ro>.
9. Planul de dezvoltare instituțională 2009-2011, Ministerul Mediului și Resurselor Naturale. Chișinău, 2008, www.mediu.gov.md.
10. European Parliamentary Assembly, *Environment and Human Rights*, 24th Session., Rec. 1614 (2003).
11. Hodkova Iveta. *Is There a Right to a Healthy Environment in the International Legal Order?*, 7 CONN. J. INT'L L. 65, 70-71 (1991).
12. Pedersen Ole W. *European Environmental Human Rights and Environmental Rights: A Long Time Coming*, available at: <http://ssrn.com/abstract11289>.
13. <https://www.pasco.com/products/probeware/interfaces-and-dataloggers/index.cfm>.
14. <https://www.pasco.com/prodCompare/spark-element/index.cfm>.

ERNST HAECKEL, „CETATEA EVOLUȚIONISMULUI” NAȘTEREA ECOLOGIEI CA ȘTIINȚĂ

Gheorghe MUSTAȚĂ

Universitatea „Al.I.Cuza”, Iași



Se împlinesc 150 de ani de la lansarea de către Ernst Haeckel, **titanul Evoluționismului** de la Jena, a conceptului de **Ecologie**.

Pornind de la cunoașterea profundă a naturii și a complexelor interrelații care se stabilesc între specii, pe de o parte și între acestea și mediul lor de viață, pe de altă parte, Haeckel și-a dat seama că natura funcționează perfect, că poate să se autogospodărească și că în existența lor organismele depind de toate organismele cu care vin în contact în mediul lor de viață, deci, că în natură **totul depinde de totul**.

În acest sens a simțit nevoia să creeze o știință care să se ocupe de modul în care natura se autogospodărește, să elucideze relațiile dintre specii și dintre acestea și mediul lor de viață pe care a numit-o **Ecologie**.

Între discipolii lui Ernst Haeckel se numără și români: **Grigore Antipa, Nicolae Leon și Constantin N. Ionescu**, care au strălucit în domeniile lor de cercetare și care, îmbrățișând conceptele lui Ernst Haeckel au contribuit la consolidarea Ecologiei ca știință și la fundamentarea **Ecologiei aplicate**.

Ținem să precizăm că, doar respectând cu sfințenie principiile ecologice putem asigura dezvoltarea durabilă și viabilă a societății umane.

În „Cetatea Evoluționismului”

Există oameni și locuri care și-au pus puternic amprenta asupra unor importante momente din evoluția societății umane, a gândirii și a destinului omenirii. Locurile au generat, au nutrit și au lansat în lume oameni de înaltă valoare intelectuală și morală; astfel de locuri, destul de rar împrăștiate pe mapamond, au fost numite „**geniusloci**”, iar oamenii respectivi au făcut și au intrat în istorie, fie că este vorba de istoria științei, a culturii, a artei sau a societății.

Am avut ocazia să cunosc astfel de locuri, să întâlnesc astfel de oameni, să merg pe urmele lor, sau să-i iau de model în mod direct, din cărți sau din prezentările semenilor. Fac parte, poate, din ultima sau din ultimele generații care au căutat și au urmat în viață modele de oameni adevărați; am învățat să avem cultul marilor personalități.

Anul 1960. Eram student în anul al IV-lea, la Facultatea de Științe Naturale-Geografie de la Universitatea „Al.I.Cuza” Iași. Universitatea era în mare sărbătoare: **Jubileul de 100 de ani de la înființare**. La jubileu participau delegații de la toate universitățile din Europa. Printre delegații de onoare se număra și eminentul botanist **Otto Schwartz**, Rectorul Universității „Fr. Schiller” din Jena,

Republica Democrată Germană. Cu această ocazie s-a stabilit și s-a parafat un **Protocol** privind schimbul anual de studenți între cele două universități.

De acest protocol aveam să mă bucur și eu. În iulie 1961 am fost informat că voi face parte din primul schimb de studenți dintre cele două universități și am fost invitat la Studioul Fotografic al Universității pentru a face o fotografie pentru pașaport. Nimic altceva. Abia în luna octombrie am fost invitat la rectorat și sfătuit să mă pregătesc pentru vizita pe care urmează s-o fac, împreună cu încă doi colegi, de la alte facultăți, la Universitatea „**Fr. Schiller**” din Jena, începând cu 9 sau 10 noiembrie. Cu două zile înainte de a pleca am aflat că delegația este formată din: prof.univ.dr. Constantin Papafil, decanul de la Facultatea de Chimie, studenta Elena Izvoreanu, de la aceeași facultate, Radu Chișleag de la Facultatea de Fizică și eu. Totul se făcea în taină, iar cu membrii delegației nu m-am întâlnit niciodată pentru a fi mai bine informați. Studenții de la Jena fuseseră deja la Iași, dar nu s-au întâlnit cu noi.

În timpul verii, am început să mă inițiez în limba germană și să-mi reactualizez unele cunoștințe de engleză, limbă învățată în liceu.

Pe 9 noiembrie am plecat pe itinerarul: Iași-București-Budapesta, Praga, Dresda-Jena. Era prima mea ieșire peste graniță și eram puternic emoționat.

Deși Republica Democrată Germană făcea parte, împreună cu noi, din „**Lagărul Socialist**”, situația politică era foarte încordată: din luna august 1961 începuse construirea „**Zidului Berlinului**”, iar Hrușciov amenințase lumea că ar putea încheia pace unilaterală cu R.D.Germană.

Pe Urmele Lui Ernst Haeckel

La Jena am fost primiți cu brațele deschise de către studenții care fuseseră la Iași și am fost conduși și cazați la căminul „**Jan Opletal**”.

A doua zi am fost primiți la Rectorat, ni s-a prezentat programul complet și am vizitat clădirea rectoratului.

A doua zi am plecat fiecare să lucrăm în funcție de programul stabilit. Spre seară, după orele 18⁰⁰, am ieșit să cunoaștem orașul fără a fi însoțiți de studenții din Jena. Spre surprinderea noastră toate magazinele erau închise, nu circula nimeni pe stradă, iar circulația mașinilor era dirijată de soldați sovietici, care, fără excepție, erau de rasă mongoloidă. Nu înțelegeam nimic (nici nu am fost pregătiți în sensul acesta) dar ne-am dat seama că țara era „în stare de necesitate”. Oarecum speriați ne-am reîntors la cămin.

Am intrat în programul normal, iar „Cetatea universitară” m-a cucerit cu totul. Fiind naturalist și zoolog, prin profilul secției pe care o urmam, prima vizită am făcut-o la **Catedra de Zoologie**, care făcea parte din **Institutul de Zoologie**. Am văzut laboratoarele și am participat la un curs de Zoologia Nevertebratelor. Cum profesorul nostru Mihai Constantineanu făcuse studii la Berlin, absolvind și cursurile Universității „**Fr. Wilhelm**” eram obișnuit cu modelul german. Nu am înțeles prea multe, dar suficiente pentru a-mi da seama de nivelul academic al celor două Universități.

Între timp acumulasem suficiente informații despre Ernst Haeckel și despre Jena, ca „**Cetate a Evoluționismului**”. Așteptam cu sufletul la gură prima vizită la **Phyletische Museum** pentru a intra pe deplin în atmosfera germană academică.

Prima vizită la Muzeul Filetic a fost un adevărat șoc pentru mine și a constituit o cotitură în viața mea de naturalist. Înainte de plecare mi s-a repartizat pentru lecția finală de la practica pedagogică tema: „**Mendelismul Weismannismul și Morganismul – curente reacționare în biologie**”. Eram în anul al V-lea și făceam o genetică de tip miciurist. Am prețuit întreaga operă a lui Miciurin, însă politicienii preluând și funcția de orientare a științei au provocat apariția unor denaturări ale cuceririlor geneticii moderne. Intrând în Muzeul Filetic și văzând zeci de postere uriașe în care era prezentată contribuția științifică a celor trei titani ai geneticii moderne: Mendel, Weismann și Morgan au primit o „**lovitură sub centură**” amețitoare. Atât la Iași, cât și la Jena studenții încă mai făceau o genetică de tip miciurist, în timp ce specialiști de la Muzeul Filetic puneau cu mare îndrăzneală și curaj în lumină cuceririle reale ale geneticii moderne. Nu întâmplător Universitatea din Jena, adică Universitatea lui Ernst Haeckel a fost numită „**Cetatea Evoluționismului**”. Am simțit pentru prima dată în viața mea ce înseamnă dominarea unui „**spirit științific**”, ce înseamnă autoritatea științifică a lui Ernst Haeckel, cel ce a făcut din știință, o nouă religie – **MONISMUL**. Mult mai târziu aveam să prețuiesc „**spiritul de la Agigea**” sădit și întronat de titanul zoologiei românești, profesorul Ioan Borcea, ctitorul **Stațiunii Zoologice Marine „Regele Ferdinand I”**, care astăzi îi poartă numele.

Ernst Haeckel poate fi considerat cel mai mare partizan al darwinismului; ca un adevărat titan al științei a reușit să rezolve multe aspecte nodale ale evoluției ca fenomen cosmic.

Muzeul Filetic, cel mai mare muzeu al Evoluționismului, din lume, în timpul acela, se află încă dominat de gândirea și activitatea științifică a lui Ernst Haeckel.

Nu puteai afișa atunci, postere cu „**victoriile miciurismului**” fabricate de slujbașii politici.

Nu putem cuprinde aici opera științifică a lui Ernst Haeckel și nici nu-l putem prezenta cu toate realizările sale, prin care a demonstrat existența evoluției ca fenomen cosmic. Prezentăm doar unele date în funcție de care am putea înțelege ceea ce ar trebui să se înțeleagă.

Titanul De La Jena

Născut la 16 februarie 1834 la Postdam, Ernst Heinrich Philips August Haeckel s-a format ca fizician, biolog, filosof, medic și artist căpătând o structură intelectuală de tip enciclopedic. A studiat medicina la Berlin și la Würzburg, lucrând în mod deosebit cu Albert von Köliker, Franz Leydig, Rudolf Virchow, cu anatomistul și fiziologul Johannes Peter Müller. Studiile academice le-a făcut la Universitatea din Jena, lucrând alături de Karl Gegenbeur.

Cu o structură athletică de invidiat, Ernst era un bărbat arătos, chiar frumos și simpatic, cu ochii frumoși și cu o privire iscoditoare și pătrunzătoare, plin de șarm și de noblețe, neîntrecut înotător și scufundător, era un mare orator și avea un debit verbal impresionant, adesea obositor; reușea să atragă în jurul său oameni de înaltă valoare intelectuală și morală.

Fiind un temerar neîntrecut și un excelent cunoscător al lumii acvatice Ernst Haeckel lua parte și chiar organiza numeroase expediții pe mările și oceanele lumii. În perioada 1866-1867 a reușit să efectueze expediții în Insulele Canary, împreună cu Herman Fol, să se întâlnească cu numeroase personalități: cu Charles Darwin la locuința sa din Down, cu Thomas Huxley și Charles Lyell, etc.

În 1867 s-a căsătorit cu Agnes Huschke, care i-a născut trei copii: Walter (1868), Elizabeth (1871) și Emma (1873).

În familie a avut nesfârșite bucurii, dar și necazuri; pe fiecare le-a suportat cu durere, dar și cu stoicism.

În cercetările sale a început cu amibe, foraminiferele și poriferele, apoi s-a dedicat cu pasiune și cu toată puterea sa de muncă asupra Radiolarilor. A realizat o adevărată monografie a Radiolarilor prezentând mii de specii, dintre care peste 150 de specii noi pentru știință. Monografia Radiolarilor este unică în istoria științelor naturii fiind însoțită de sute de planșe executate cu o artă desăvârșită, care au fost folosite și în monumentală carte **Kunstformen der Natur**.

Fiind un pictor și un grafician de excepție Ernst Haeckel ne-a prezentat natura cu pretențiile și rigurozitățile științei, pe de o parte, iar pe de altă parte cu infinita sa bogăție artistică. Gravurile sale reprezintă arta naturii etalată cu măiestrie și cu geniu, arta naturii scoasă la lumină cu scrupulozitatea omului de știință și cu geniul artistic.

A renunțat la meseria de medic pentru a putea pătrunde cu adevărat în tainele naturii.

Influențat puternic de teoria evoluției și de autoritatea lui Darwin a devenit nu numai partizan al evoluționismului, ci un adevărat „stăpân al inelelor”.

În 1860 a tradus lucrarea lui Darwin – *On the origin of Species by Means of Natural Selection*: Cu această ocazie a pătruns ca nimeni altul în gândirea lui Darwin găsind nenumărate argumente prin care să susțină teoria evoluției.

Ernst Haeckel predă la Universitatea din Jena cursul de **Morfologie animală**. Morfologia animală și Embriologia, Anatomia comparată reprezintă domenii de cercetare ideale pentru înțelegerea și interpretarea evoluției. Se dovedea a fi un specialist desăvârșit în morfologia și anatomia comparată a nevertebratelor, ajutat fiind și de măiestria sa artistică.

În 1866 publică magistrala carte **Generale Morphologie de Organismen**, o capodoperă a gândirii evoluționiste.

Morfolog, anatomist și embriolog de excepție, titanul de la Jena se angajează cu toată ființa sa și cu toată priceperea în argumentarea teoriei evoluționiste. Împreună cu profesorul său Johannes Peter Müller elaborează și lansează **Legea biogenetică fundamentală: Ontogenia reprezintă o recapitulare scurtă și rapidă a filogeniei**. Chiar dacă au apărut o serie de critici și chiar atacuri furibunde determinate de faptul că au fost descoperite unele abateri de la această lege, aceste aspecte fiind bine elucidate; s-a constatat că excepțiile întăresc legea. A.S. Severtov a elucidat aceste aspecte în a sa teorie a **filembriogenezei**. Abaterile au fost împărțite în trei categorii: **anabolia**, **deviația** și **arhalaxisul**.

Prin **anabolie** înțelegem apariția în timpul ontogeniei a unor caractere deosebite la sfârșitul perioadei de morfogeneză; prin **deviație** s-a constatat că noile caractere apar la mijlocul ontogenezei, iar **arhalaxisul** este caracterizat prin apariția unor modificări la începutul ontogenezei. Din toate aceste cazuri ne dăm seama că ontogeneza și filogeneza reprezintă un proces unitar, acestea interacționându-se. Aceasta înseamnă că ontogenia poate avea o anumită influență asupra filogeniei, determinând apariția unor noi direcții evolutive.

Având un temperament vulcanic Ernst Haeckel atunci când realiza vreo descoperire se și lansa în dezvoltarea unor teorii și căuta să găsească cele mai zdrobitoare dovezi pentru fundamentarea lor.

Descoperind pe fundul unui substrat din Oceanul Atlantic o formațiune gelatinoasă, fără o structură celulară bine diferențiată, în 1875, Haeckel s-a comportat ca în fața unei revelații: a considerat că a descoperit cea mai primitivă ființă care a apărut la începutul vieții pe Terra.

O astfel de ființă, care a fost numită spontan *Protamoeba primitiva* a fost încadrată în **Ordinul Monera**. Conform gândirii lui Haeckel monerele trebuie să fi fost ființe primitive, fără membrană și fără nucleu, capabile de metabolism și de a da naștere la urmași prin diviziuni directe.

Alături de *Protamoeba primitiva* a fost plasată o altă ființă greu de definit, *Bathybius haeckelii* care ar fi justificat rațiunea **Ordinului Monera**.

Pornind de la numeroase încercări de **Protozoare**, Haeckel a propus înființarea regnului **Protista**, care este recunoscut și astăzi. De asemenea, lansează prima teorie științifică privind apariția vieții – **teoria arhegoniei** – și concepe primii arbori filogenetici (genealogie) pe care îi face cunoscuți lumii științifice. Unii dintre arborii filogenetici imaginați, cum ar fi cei ai evoluției păsărilor au fost pictați chiar pe pereții casei sale – „Villa Medusa”.

Susținând cu patimă descendența omului din maimuțele antropode vechi Ernst Haeckel a conceput existența unei verigi de legătură dintre maimuțele antropoide și oameni, imaginând planul de structură, sau ceea ce putem numi în zilele noastre „portretul robot” al unei maimuțe-om, pe care a numit-o *Pithecanthropus erectus*.

Detractorii săi l-au acuzat de faptul că ar fi fost inspirat, sau că ar fi furat ideile lui Gabriel Max, care pictase o maimuță om, pe *Pithecanthropus alalus*, sugerând astfel trecerea de la maimuță la om.

Nu-l putem acuza pe Ernst Haeckel de furt intelectual, deoarece el a realizat „portretul robot” al unei specii ipotetice, *Pithecanthropus erectus* prezentându-i toate caracteristicile structurale și morfologice proprii unei verigi de legătură în procesul de evoluție. Mai mult decât atât Haeckel a făcut unele precizări privind perioada geologică în care o astfel de ființă ar fi trăit (în urmă cu peste 500.000 de ani) și zona geografică în care și-ar fi desfășurat existența (Asia de Sud-Est).

Descoperirea, în 1891, de către doctorandul său Eugène Dubois a resturilor fosile ale unei ființe care se înscria perfect în caracteristicile morfologice și structurale ale lui **Pithecanthropus** a avut un ecou neașteptat în rândul antropologilor și al susținătorilor teoriei evoluției.

Descoperirea lui **Pithecanthropus** a fost făcută în insula Barneo, pe malurile râului Solo, la poalele vulcanului Lawu-Ku-Kusan, deci în zona geografică presupusă de Haeckel. Paleontologii au apreciat că resturile fosile descoperite ar avea o vechime de peste 500.000 de ani.

Această descoperire a determinat o dezvoltare exponențială a cercetărilor în Asia de Sud-Est și în alte zone ale lumii, ceea ce a condus la descoperirea a numeroase specii de hominide fosile care au fost atribuite lui *Pithecanthropus erectus*, iar mai târziu lui **Homo erectus**.

Opera științifică a lui Ernst Haeckel este impresionantă. A publicat peste 42 de cărți, depășind 13.000 de pagini și având o ilustrație impresionantă:

- **Radiolaria** (1862);
- **Siphonophora** (1809);
- **Monera** (1870);
- **Spongierii calcaroși** (1872);
- **Deep-Sea Hedusae** (1881);

- **Siphonophora** (1889).

În 1887 publică monografia **Radiolaria**, cu peste 4000 de specii și cu 140 de planșe. Este cea mai impresionantă monografie destinată unui grup de animale.

Cărțile sale aveau să uimească lumea științifică și să deschidă adevărate "magistrale" noi în cercetarea științifică. Ele au atras în aceeași măsură atât pe specialiști, cât și pe masele largi populare.

De o valoare excepțională sunt tratatele:

- **Generelle Morphologie der Organisme** (1866);

- **Monophyletischer Stammbaum der Organismen from Generelle Morphologie de Organismen** (1866);

- **Natürliche Schöpfungsgeschichte** (1868), adică **Istoria Creației**;

- **Freie wissenschaft und freie Lehre** (1877), o carte apărută ca o replică la obiecțiile aduse de Rudolf Virchow față de introducerea și învățarea evoluției în școală.

- **Die systematische Phylogenie** (1884), considerată ca fiind cea mai importantă carte scrisă până atunci în acest domeniu, prin care Haeckel impune cu autoritate drumul care trebuie să fie ales în cercetările de sistematică. Este vorba de o sistematică evolutivă sau filogenetică.

- **Anthropogenie: oder, Entwicklungs geschichte des Menschen** (1874) (Antropologie: Evoluționarea a omului);

- **Die Weträthsel** (1899), adică "EnigmeleUniversului"

- **Die Lebenswunder** (1904), un supliment la Die Weträthsel.

Și, pentru a nu rămâne nici un domeniu neacoperit, Ernst Haeckel publică în 1917 *Kristallseelen; Studien über des anorganische Leben*.

Multe dintre lucrările sale erau expuse publicului atât la Muzeul Filetic, cât și la „Villa Medusa”.

SĂNĂTATEA POPULAȚIEI UMANE ÎN INTERDEPENDENȚĂ CU MEDIUL ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Aurelia CRIVOI*, **Valentin AȘEVȘCHI****, **Lidia COJOCARI*****

*Universitatea de Stat din Moldova

**Universitatea de Studii Politice și Economice Europene „Constantin Stere”

***Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”

State of the environment is every year increasing concern both globally and locally. The health of the population has a steady trend of worsening as a result of the behavior nesanogen, bad quality of water, air, soil. Environmental pollution is a major danger to all of life – whether we refer to the man himself, whether to the air, water, soil, plant world and the animal world etc. Because of the nature components degradation has become necessary to take measures of protection of the environment, human society to use the natural resources without bringing environment damage. In recent decades anthropogenic factors of atmospheric air pollution have begun to overcome scale after the natural ones, acquiring a global character.

Keywords: air, water, waste, pollution, quality of life, human health.

Viața și sănătatea omului sunt dependente de întreaga atmosferă, hidrosferă, litosferă și biosferă, precum și de acțiunile societății din care fac parte, în primul rând, civilizația tehnică și apoi economia, cultura, arta.

Organismul uman este influențat de o mulțime de factori interdependenți de origine naturală (fizici, chimici, biologici, psihogeni) și socioeconomică (condițiile de activitate, condițiile de trai, alimentația, specificul procesului instructiv-educativ) care determină sănătatea lui. Încă I.M. Secenov spunea: „Existența organismului uman este imposibilă fără factorii care susțin această existență”.

În contextul sociopolitic și economic din Republica Moldova din ultimele două decenii, problema privind sănătatea și vigoarea fizică a populației trebuie să ocupe un loc primordial în sistemul guvernării, deoarece sănătatea este nu numai unul din drepturile fundamentale ale omului, ci și o comoară a statului, o condiție indispensabilă progresului social. În Republica Moldova, starea de sănătate a populației are o tendință constantă de agravare. Această stare a lucrurilor are loc pe fundalul unei prevalențe pregnante a factorilor de risc ce țin de stilul de viață, de comportamentul nesanogen, de calitatea mediului înconjurător, de modalitatea de organizare a sistemului de sănătate, cu accent pe persoanele bolnave, de absența acțiunilor eficiente și reale de profilaxie și de calitatea îngrijirilor de sănătate [12].

Dominanta majoră a patologiei umane, în prezent, este reprezentată de bolile netransmisibile. În configurația tabloului epidemiologic pe prim-plan se află așa-zisele „boli ale civilizației contemporane”: bolile cardiovasculare, bolile cronice ale unor aparate și sisteme, maladiile de nutriție, neoplaziile, afecțiunile stomatologice, malformațiile congenitale, bolile genetice, accidentele etc. [9] Astfel, conform statisticilor oficiale, 50% din decese sunt cauzate de boli ale sistemului circulator, 22% – de tumori maligne, 8% – de traumatismele rutiere, 20% – de alte boli. Printre factorii de risc major pentru afecțiunile sistemului circulator, cercetările științifice constată

mișcarea insuficientă sau hipochinezia, consumul excesiv de sare și grăsimi, alimentația deficientă și stresul; pentru bolile oncologice – fumatul (tabagismul), alimentele necalitative (bogate în grăsimi și sărace în produse vegetale), condițiile nocive pentru viață, care duc la scăderea imunității [13]. Conform datelor lui I.Șalaru, S.Gheorghită et al. [15] spre deosebire de bolile transmisibile în care etiologia lor monocausală facilitează, în majoritatea cazurilor, măsurile de profilaxie și combatere, „bolile civilizației contemporane”, cu etiologia lor multifactorială, sunt pline de dificultăți.

Sănătatea este atât o problemă locală, cât și globală, fiind de importanță vitală pentru fiecare persoană, fiecare stat și pentru întreaga omenire. Chiar și în cele mai bogate societăți, aspectele negative ale sănătății vor mai rămâne pentru mult timp principalul obiect al intervențiilor din domeniul sănătății. În acest context, este important de a fi abordată problema factorilor determinanți ai sănătății, care, e bine cunoscut că acționează sinergic.

Plecând de la gruparea determinanților propusă de Lalonde, Dever a prezentat un model epidemiologic al determinanților sănătății (patru categorii – comportamente, mediu, biologia umană, servicii de sănătate) redat în Fig. 1.

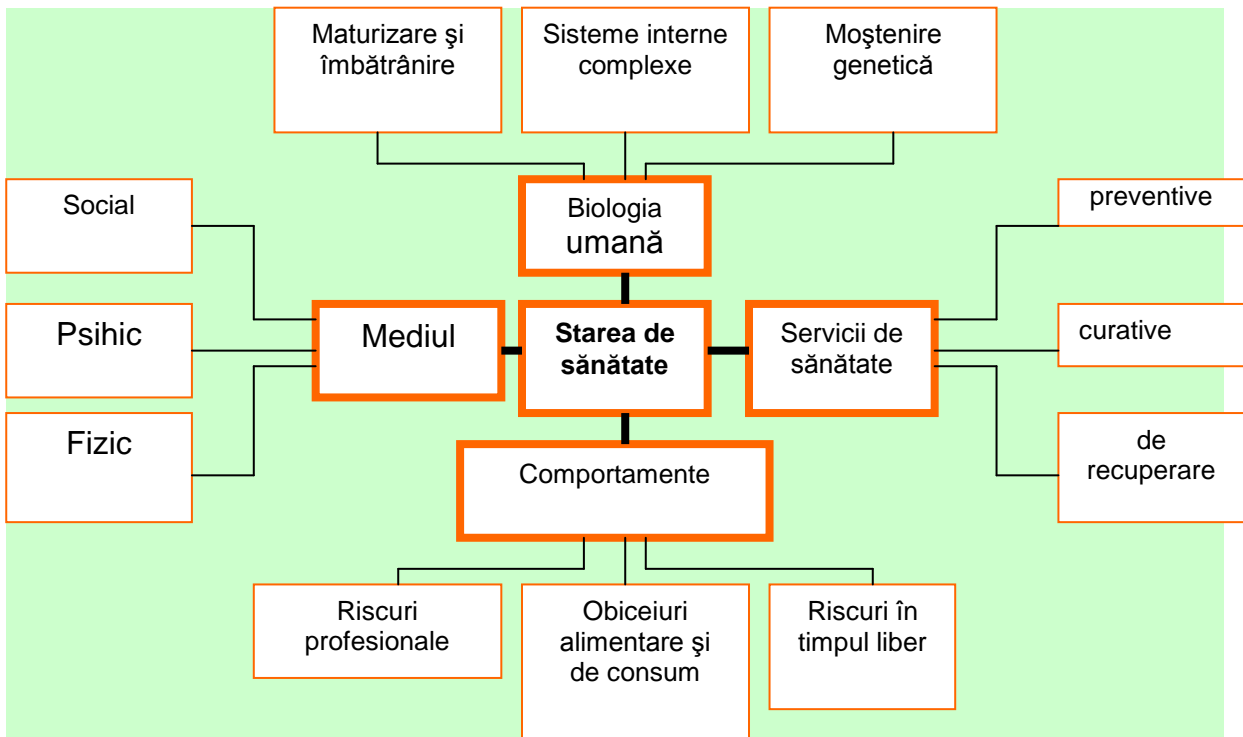


Fig. 1. Modelul Dever al determinanților stării de sănătate

Factorii determinanți ce influențează starea de sănătate a populației sunt descriși în diferite moduri. După cum menționează I.Precupețu [11], sănătatea este rezultatul unei combinații complexe de factori cu relevanță la nivel individual și la nivel macro-. La nivel individual, starea de sănătate depinde de numeroși factori interrelaționați, precum: moștenirea genetică, poziția socială, opțiunile în ceea ce privește stilul de viață, comportamentele, atitudinile și valorile adoptate cu privire la starea de sănătate. Multiplele cercetări, precum și experții OMS, au identificat factorii determinați ai sănătății și

ponderea lor, care influențează sănătatea publică: factorii biologici (ereditate, caracteristici demografice ale populației) – 20%; factorii climato-geografici și ecologici (factori fizici, chimici etc.) – 20%; factorii sociali (comportamentul, atitudinile, obiceiurile, stilul de viață) – 52-53%; eficiența serviciilor de sănătate (preventive, curative, recuperatorii) – 7-8%.

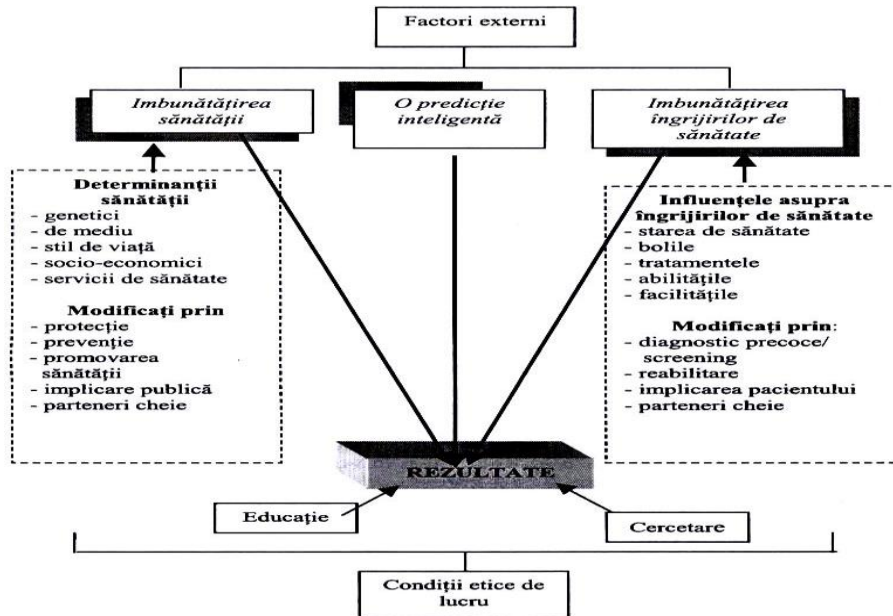


Fig. 2. Modelul integrat al stării de sănătate

În ultima decadă a devenit din ce în ce mai evident că dezvoltarea durabilă a ecosistemului pe glob este un factor crucial pentru menținerea sănătății. Factorii care determină sănătatea sunt în interrelație și se influențează reciproc.

Tendința actuală vizează un nou model al stării de sănătate care identifică prioritățile, dar care include atât determinanții stării de sănătate, cât și alți factori care influențează rezultatele în sănătate (Fig. 2).

G.H. Guyatt, D.H. Feeny, D.L. Patrick [10] în acest model integrează factorii determinanți ai stării de sănătate și îngrijirii de sănătate. Rezultatele pot fi aplicate pentru îmbunătățirea stării de sănătate, reducerea mortalității, morbidității/incapacității, vindecare sau modificări în calitatea vieții. Un rol important îl are cercetarea și educația, precum și un cadru de lucru în condiții de etică. Determinanții stării de sănătate pot fi modificați prin promovarea sănătății și prevenție, la care se adaugă implicarea comunității al cărui rol este esențial. De asemenea, factorii care influențează îngrijirile de sănătate pot fi modificați prin diagnostic precoce, screening, readaptare, dar și prin implicarea individului sau a comunității.

Menționăm că sănătatea nu este un scop ca atare ci doar o condiție a calității vieții și un mijloc prin care persoanele pot participa la dezvoltarea economică și socială a Republicii Moldova. La rândul ei, dezvoltarea este dependentă de sănătatea celor care participă la procesul productiv și la viața social-culturală.

Printre factorii comportamentali cu impactul cel mai puternic asupra stării de sănătate se evidențiază fumatul, consumul de alcool, consumul de droguri, dieta, inactivitatea fizică. Fumatul a luat amploare în Republica Moldova după anul 1990 atât în rândul bărbaților, cât și al femeilor, dar

mai ales în rândul tinerilor. În R.Moldova numărul fumătorilor înregistrează 27% din populație, ocupând locul 4 în topul statelor europene cu număr mare de fumători (după Armenia, Belarus și Ucraina). Vârsta medie a minorilor care încep să fumeze este de 15 ani. Potrivit celor mai recente studii, rata mortalității în rândul fumătorilor este de 2-3 ori mai mare decât la nefumători în toate grupurile de vârstă. Fumatul este responsabil pentru 90% din cazurile de cancer pulmonar, 75% din cazurile de bronșită cronică și 25% din cazurile de boli de inimă.

Mediul înconjurător este un factor cu un impact deosebit asupra stării de sănătate (Fig. 3), influențând apariția multor boli, cum ar fi: afecțiunile respiratorii cronice, cardiovasculare, alergice, endocrine, de metabolism și nutriție, bolile psihice și, nu în ultimul rând, bolile neoplazice. În acest grup de determinanți ai stării de sănătate trebuie să se ia în considerare: calitatea aerului, a apei, solului, alimentelor, locului de muncă, așezărilor umane și a factorilor fizici, cum ar fi zgomotul și radiațiile etc.

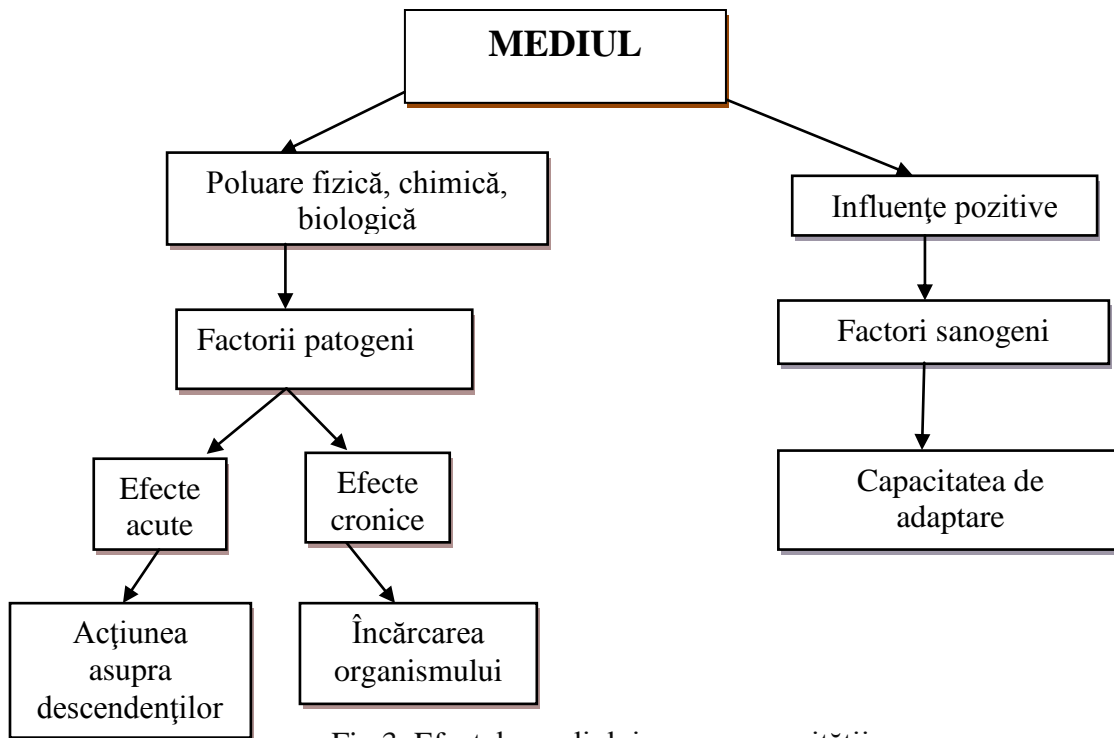


Fig.3. Efectele mediului asupra umanității

Evident că între sănătatea umană și mediu există o interdependență directă. În cadrul interrelațiilor om-mediu, aceasta din urmă exercită asupra omului multiple influențe, dintre care cea mai importantă este acțiunea asupra sănătății. Ea poate merge de la simple incomodități în activitatea omului, până la perturbări puternice ale stării de sănătate. De aici rezultă că sănătatea fiecărui om este influențată de condițiile mediului: fiecare om influențând mediul în care trăiește.

După cum am menționat, un factor determinant al sănătății este apa. Apa este una din resursele de care nu ne putem lipsi zi de zi, este simbolul necesar vieții, este stropul care ne potolește atunci când suntem însetați, este un factor indispensabil vieții. Ea constituie inima biosferei, reprezentând substanța cea mai răspândită de pe Terra.

Actualmente, în calitate de surse de apă potabilă a Republicii Moldova sunt fluviul Nistru, care acoperă circa 54% din cantitatea totală de apă, fluviul Prut – 16%, alte surse de apă de suprafață – 7% și surse de apă subterane – 23% (Fig. 4). Aprovizionarea cu apă mai are loc și din circa 5.000 de sonde de foraj, din 132 mii de fântâni cu alimentare din pânză freatică și, într-o proporție mai mică, apele provenite din depunerile atmosferice. Stocul mediu multianual al râurilor țării este estimat la 13,2 mld. m³. Rezerva de ape subterane este estimată la circa 2,8 mld. m³. Deci, teoretic potențialul de apă este de cca 16 mld. m³, ceea ce înseamnă 3.700 m³/locuitor pe an. Însă potențialul disponibil este de aproximativ 1.100 m³/locuitor pe an, ceea ce situează Republica Moldova printre țările cu resurse de apă relativ sărace. Pe lângă aceasta, apele Nistrului și Prutului sunt contaminate biologic și necesită purificare [1, 2, 14].

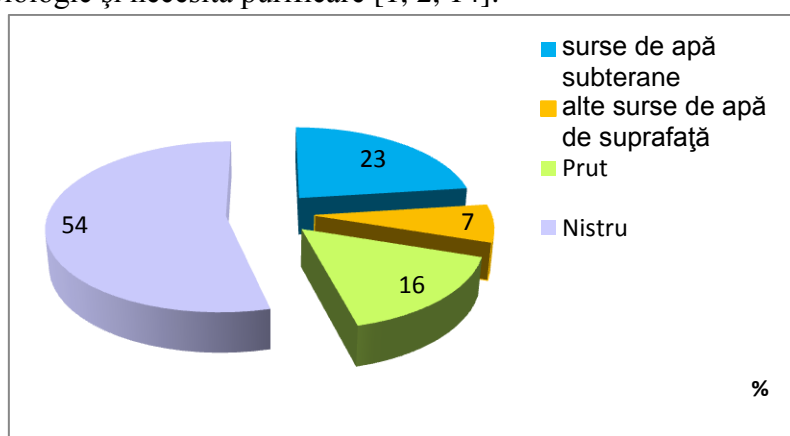


Fig. 4. Sursele de apă potabilă a Republicii Moldova

Apele Nistrului în ultimii 30 de ani au devenit de 40 de ori mai murdare și a scăzut productivitatea lui de 20 de ori. În apele Prutului conținutul nitraților a sporit de 2-3 ori, depistându-se și cantități de nitriți, fosfați. După proprietățile fizico-chimice și bacteriologice calitatea apei pe teritoriul Republicii Moldova s-a determinat de clasele 2-4. Apele freactice nu sunt protejate de poluare de la suprafață, fapt care determină un conținut supranormă de azotați și mineralizare excesivă în majoritatea localităților. Calitatea apelor de profunzime variază semnificativ în raport cu particularitățile stratului acifer, în diverse regiuni având o mineralizare sporită, conținut sporit de fluor, hidrogen sulfurat, hidrocarburi. Această situație impune necesitatea de a rezolva în mod complex problema asigurării accesului populației cu apă potabilă de bună calitate.

În urma investigațiilor de laborator, s-a constatat că în 80 la sută din cazuri apa din pânza freatică, de unde se alimentează fântânile și izvoarele, este extrem de poluată cu nitrați și nitriți, compuși ai metalelor grele, are un grad de mineralizare excesivă sau un conținut înalt de fluor, ce nu corespunde cerințelor ecologice și normelor sanitare [5]. Mai bine de jumătate din populația rurală bea apă din fântâni, se poate spune chiar majoritatea. Apa în 93,3% din fântâni nu corespunde cerințelor igienice după indicatorii sanitaro-chimici, iar în 63,3% – după indicatorii microbiologici. Unele fântâni nu sunt amenajate conform cerințelor sanitare în vigoare. Lipsește acoperișul și brâul betonat, nu au găleți, nu se respectă distanța de la sursele de poluare. Mai mult, nici populația în mare parte nu conștientizează efectele negative pe care le are apa potabilă de proastă calitate asupra sănătății, provocate în majoritatea cazurilor ca rezultat al activității umane.

Datele nesatisfăcătoare ale calității apei sunt influențate în mare măsură de funcționarea stațiilor de epurare, care nu efectuează o salubritate corespunzătoare a teritoriului. În total, pe republică în anul 2014, din 132 de deversări ale apelor reziduale la care s-au efectuat studii cota probelor neconforme cerințelor igienice la parametrii chimici a constituit 76,1% și la parametrii microbiologici – 53,3%.

Apa influențează sănătatea populației în mod direct prin calitățile sale, respectiv prin compoziția sa. O serie de boli netransmisibile sunt considerate astăzi ca fiind determinate sau favorizate de compoziția chimică a apei, în acest sens: gușa endemică sau distrofia endemică tireopată influențată de conținutul iodului în apă. Lipsa sau carența de iod poate declanșa producerea gușii endemice. Caria dentară determinată de lipsa de fluor în apă, care asigură de la 2/3 până la 4/5 din necesarul zilnic al organismului uman. Intoxicația cu plumb miercur și alte metale grele induc oboseală nejustificată, afectează globulele roșii, vasele sangvine, afectează sistemul nervos central, provocând encefalopatia saturnină și periferică cu dereglări motorii [3, 6].

De asemenea, în urma consumării apei poluate pot apărea și boli: infecțioase, microbiene (febra tifoidă, dizenteria), virotice (poliomielita, hepatita epidemică), parazitare (dizenteria, giardiaza).

Remarcăm că și poluarea solului cu compuși chimici toxici, săruri, organisme patogene, materiale radioactive, metale grele pot afecta direct viața plantelor și animalelor și indirect a omului [14]. La fel ca apa poluată, solul poate fi purtător de bacili dizenteric, tific, al holerei, poliomielitic, tetanic, având impact negativ asupra sănătății populației.

Ameliorarea solurilor R. Moldova poate fi efectuată doar prin utilizarea rațională a îngrășămintelor chimice și organice.

Atmosfera la fel are un rol important în menținerea sănătății umane. Poluarea atmosferei preponderent este cauzată de activitățile economice, industriale necontrolate; arderea combustibililor (cărbunii, petrolul, gazele naturale), care duc la apariția unor gaze toxice [7, 8].

Nu putem să nu menționăm că principalele surse de poluare pentru R. Moldova rămân: transportul auto, instalațiile de combustie, întreprinderile industriale din construcții, fapt confirmat și prin numărul de probe cu cele mai mari depășiri ale CMA efectuate în punctele de control pentru mun. Chișinău (Fig. 5): suspensii solide – 6,1%; dioxid de azot – 81,6%; aldehida formică – 5,6; mun. Bălți: suspensii solide – 4,2%; dioxid de azot – 3,1%; aldehida formică – 5,3. Din lipsa centurilor de ocolire se mențin nivelurile sporite ale poluanților și în orașele Edineț, Anenii Noi, Orhei, Comrat.

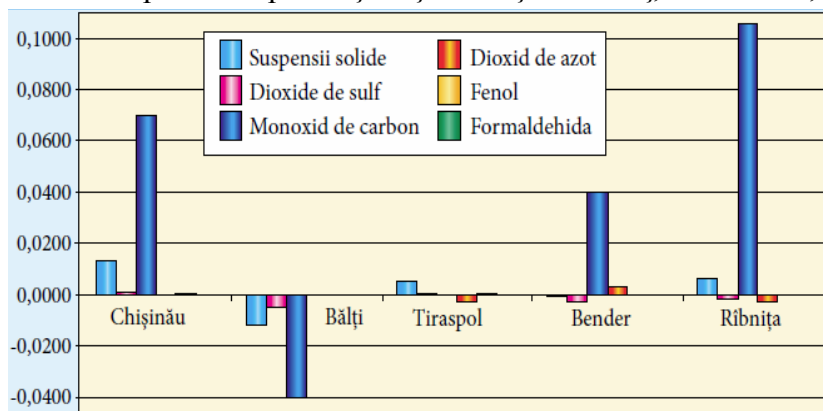


Fig. 5. Tendința poluării atmosferei în R. Moldova

Deci calitatea aerului atmosferic în republică este determinată de trei surse principale de poluare: sursele mobile; sursele fixe și sursele transfrontaliere de poluare. Principala sursă de poluare autohtonă a aerului atmosferic este transportul auto, îndeosebi cel cu termen de exploatare depășit, cu ponderea de 88,6% din emisiile sumare de la sursele de poluare, urmată de emisiile surselor fixe – 11,4%, dintre care 5,36% le revin obiectelor termoelectroenergetice.

Poluarea atmosferei survine și cu efecte negative asupra sănătății: apariția unor modificări fiziologice, afecțiunile respiratorii și alergice, sporirea cazurilor de cancer, creșterea mortalității.

Influența directă a poluării aerului asupra sănătății populației constă în modificările ce apar în organismul persoanelor expuse, ca urmare a contactului lor cu diferiți poluanți atmosferici. De cele mai multe ori, acțiunea directă a poluării aerului este rezultanta interacțiunii mai multor poluanți prezenți concomitent în atmosferă și numai arareori acțiunea unui singur poluant. Cei mai reprezentativi poluanți din atmosferă sunt:

- Pulberile (sedimentabile sau în suspensie) ce acționează la nivelul căilor respiratorii care, deși prezintă mecanisme de protecție față de efectele nocive ale poluanților (mucus, epitelii ciliate), pot fi afectate de inflamații, rinite, faringite, laringite, bronșite sau alveolite. Dacă acțiunea poluantului este de lungă durată, pot apărea afecțiuni cronice ca bronhopneumopatia cronică nespecifică.

- Oxizii sulfurului, ce apar în aer prin arderea combustibililor fosili sau din diferite procese industriale, au un grad mare de solubilitate, produc iritații ale căilor respiratorii ce se traduc prin salivatie, expectorație, spasme și dificultăți în respirație, care permanentizate duc la apariția bronșitei cronice.

- Oxizii azotului, rezultă la fel ca cei ai sulfurului, produc la nivelul căilor respiratorii blocarea mișcărilor cililor epiteliiilor bronhice și traheale. La nivel sangvin, se combină cu hemoglobina rezultând methemoglobina care împiedică transportul gazelor respiratorii (oxigenului) către țesuturi.

- Substanțele oxidante (ozonide) generate prin acțiunea radiațiilor ultraviolete asupra unor produși de ardere ai hidrocarburilor, au efect iritant pentru căile respiratorii, ceea ce facilitează suprainfecțiile cu germeni oportuniști.

- Poluanții cu acțiune asfixiantă: oxidul de carbon, rezultat din ardere incomplete, se combină cu hemoglobina dând carboxihemoglobina, generând fenomene de lipsă de oxigen cu consecințe dintre cele mai grave asupra respirației diferitelor țesuturi și celule, ce se manifestă clinic prin dureri de cap, amețeli, somnolență, greață, aritmii.

- Poluanții cu acțiune toxică sistemică: plumbul, eliminat în atmosferă sub formă de vapori care se condensează relativ repede, poate pătrunde în organismul uman atât pe cale respiratorie (mai periculoasă pentru că ajunge direct în sânge), cât și pe cale digestivă (ficatul are o mare putere de detoxifiere a organismului). Acțiunea nocivă a plumbului se exercită la nivelul sângelui, determinând apariția de anemii, și la nivelul sistemului nervos, provocând rămânerea în urmă a dezvoltării intelectuale la copii.

- Poluanții cu acțiune fibrozantă: pulberile, mai ales cele cu densitate mare, persistă în plămân, determinând o scădere a elasticității pulmonare ca și o reacție la corp străin, cu formare de țesut nou în jur, ce stă la baza apariției fibrozei.

• Poluanții cu acțiune cancerigenă. Hidrocarburile policiclice aromatice sunt poluanți organici ce rezultă din arderea incompletă a combustibililor solizi și lichizi. Se concentrează în organism în condițiile unei expuneri prelungite. Arseniul, cromul, beriliul, cobaltul, seleniul, azbestul sunt poluanți anorganici, prezenți mai ales în mediile industriale.

• Poluanții cu acțiune alergizantă: pulberile minerale sau organice ca și gazele (oxizi de azot, sulf, carbon) sau substanțele volatile din insecticide, detergenți, mase plastice, medicamente produc rinite acute, traheite, astm sau manifestări oculare (conjunctivite și blefarite) sau cutanate (exeme, urticării).

• Poluanții cu acțiune infectantă: sunt reprezentați de diverși germeni patogeni din atmosferă. Deși majoritatea germenilor ce cauzează boli infecțioase prin căile respiratorii, ca: difteria, scarlatina, tusea convulsivă, rujeola, rubeola, varicela, variola, gripa, guturaiul etc., au o rezistență scăzută în aer datorită unor factori ca: uscăciunea, temperatura scăzută, radiațiile ultraviolete, contaminarea produsă prin aer este responsabilă pentru un număr mare de boli.

Cercetările din ultimii zece ani au arătat că substanțele toxice din aer atacă organismul la scurt timp după contact, determinând o reacție în lanț din partea acestuia.

Deșeurile sunt o cauză a poluării mediului și afectării sănătății. Cantitățile de materiale reciclabile produse de întreprinderile industriale sunt enorme. Astfel, în Europa, sunt generate în fiecare an, aproximativ 4 mld. tone de materiale re folosibile și deșeuri solide. Generarea de materiale reciclabile și deșeuri este o problemă deosebit de importantă, deoarece, pe de o parte, pot afecta mediul ambiant și sănătatea umană și, pe de altă parte, sunt o reflectare a modului eficient în care societatea utilizează resursele [4, 5].

În Figura 6 sunt prezentate deșeurile periculoase și originea lor.

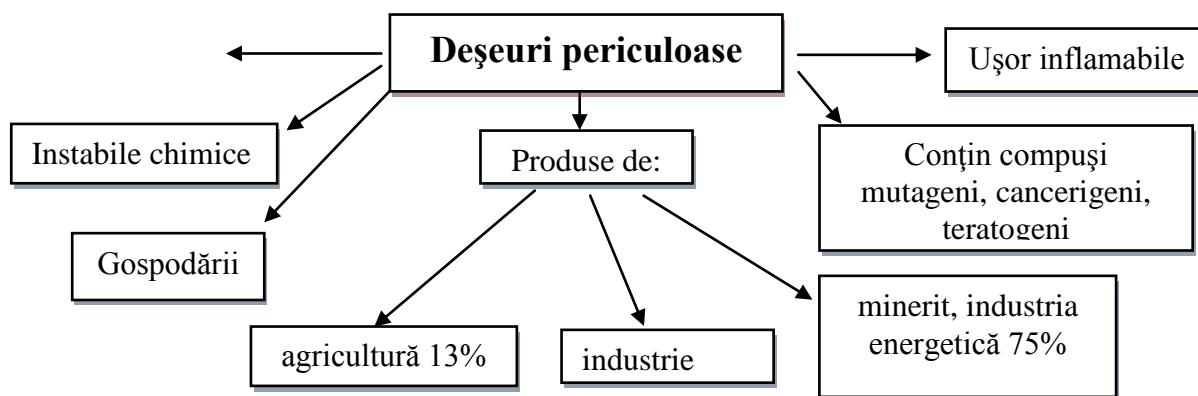


Fig. 6. Deșeurile periculoase și originea lor

Printre pericolele potențiale ale eliminării necontrolate ale deșeurilor menționăm:

• Poluarea solului și apei prin infiltrarea de substanțe periculoase și contaminarea apelor de suprafață și freatice, cu efecte directe asupra apei potabile. Gropile de gunoi menajer dau naștere la infiltrații care conțin materiale organice, amoniac, metale grele și alte substanțe toxice.

• Emisiile de metan în atmosferă provenite de la gropile de gunoi contribuie la încălzirea globală. Formarea unui amestec exploziv de metan și aer a fost cauza multor incendii și explozii, soldate cu numeroase victime.

- Cenușa zburătoare generată de incineratoare, care este în general toxică.
- Moștenirea unor terenuri contaminate prin depozitarea reziduurilor, care sporește costurile dezvoltării urbane, creează probleme legislative complexe și determină riscuri serioase pentru sănătate și mediu.

Conform datelor statistice, în ultimii ani, formarea deșeurilor în R. Moldova este în creștere. Dacă în anul 2001 volumul total de deșeuri menajere solide constituia 6,0 mil. m³, atunci la finele anului 2009 acest volum a constituit 45 mil. m³.

Anual la depozite sunt transportate 1,5-2,0 mil. tone de deșeuri menajere solide. Fiecare cetățean generează anual circa 450 kg de deșeuri menajere. Cantitatea de deșeuri este în continuă creștere, iar compoziția este extrem de diversă: de la resturi alimentare, materiale plastice, până la hârtie, sticlă și cenușă, ceea ce vizează înconștiența populației.

În ultimii ani, pe teritoriul Republicii Moldova se constată tot mai multe cazuri de emisii de oxine și furani, poluări cu particule, hidrocarburi aromatice policiclice, compuși organici volatili, monoxid de carbon și altele, astfel încât arderea deschisă a lor prezintă un pericol pentru sănătate și mediu. Depozitul de deșeuri menajere solide din orașul Bălți funcționează din anii 80 ai secolului XX și a fost construit fără respectarea cerințelor privind protecția mediului. Această gunoiște fumegă în continuu. Cu regret, această practică are loc și în municipiul Chișinău [4, 7, 13, 23].

Toate cele relatate impun necesitatea unor măsuri de protecție mediului care vor facilita îmbunătățirea calității vieții și sănătății populației. Fiecare om trebuie să realizeze și să accepte să își asume responsabilitatea privind impactul pe care viața lui o are asupra vieții planetei.

Astfel, starea mediului înconjurător este pe an ce trece tot mai îngrijorătoare atât la **nivel global** (stratul de ozon este mai subțire, numeroase specii de plante și animale au dispărut, fie sunt pe cale de dispariție, efectul de seră se accentuează), cât și la **nivel local** (spațiile împădurite se reduc, solurile agricole se degradează, apa mai poluată, mormanele de deșeuri cresc etc.). Se poate afirma că de rând cu țările cele mai dezvoltate și cele în curs de dezvoltare produc cantități mari de deșeuri și poluanți, consumă cantități mari de energie și resurse naturale irațional.

Pe lângă patologiile determinate de factorii mediului, bolile sociale reprezintă un grup de afecțiuni care capătă o răspândire largă în societățile cu un nivel de trai și dezvoltare scăzut. Caracteristica esențială a acestora constă în faptul că, la o redresare și îmbunătățire a situației economice, procentul lor se diminuează considerabil. Tuberculoza, HIV-SIDA, parazitozele și bolile dermato-venerologice reprezintă exemple tipice de boli sociale, care sunt cauzate de condițiile nefaste de la domiciliu și de la serviciu, lipsa normelor igienice de calitate, boli care se agravează în cazul unei alimentații proaste sau chiar subalimentații, plus la toate trebuie să menționăm iresponsabilitatea și lipsa culturii sanitare a populației.

Doar o societate cu o economie prosperă poate să fie o societate sănătoasă. Relația dintre impactul greutăților și bolile sociale se conturează în special prin incidența tuberculozei. Acesta fiind unul din criteriile de evaluare a situației sanitaro-epidemiologice stabilite de OMS. La începutul anilor '90 cifra era de 49 de cazuri la 100 000 de cetățeni, în 2003 de 133,9. La acest capitol Moldova se situează pe aceeași treaptă cu Kazahstanul – 154, Kârgîzstanul – 139, Georgia – 131. În statele UE această incidență constituie în medie 43 de cazuri la 100 000 (Franța – 16,6).

Un alt exemplu, relevant prin cifre, dar nesatisfăcător ca impact, sunt cazurile de infectare cu HIV. Conform datelor Ministerului Sănătății al R. Moldova, până la 1 ianuarie 2007 în țară au fost înregistrate 3 400 de cazuri. Dintre ele 200 sunt însoțite și de TBC. Și acestea reprezintă doar date statistice, realitatea depășind cu mult cifra estimată!

Populația trebuie protejată financiar de eventualele probleme de sănătate. Conform studiului „Accesul populației la serviciul de sănătate din R. Moldova”, 33,5% nu beneficiază de această protecție, iar 25,5% se caracterizează printr-o protecție redusă.

Deci, în prezent situația dramatică în care s-a pomenit R. Moldova necesită să fie abordată dintr-o perspectivă globală, pentru că sunt necesare intervenții și acțiuni care să asigure o dezvoltare durabilă pentru a contracara efectele dăunătoare asupra sănătății exercitate de dezvoltarea socio-economică actuală și poluarea mediului. Aceste acțiuni presupun și planuri noi de abordare a dezvoltării în care trebuie să se implice comunitățile mari și mici cu toate serviciile care participă la prevenirea îmbolnăvirilor, menținerea și promovarea sănătății în raport cu particularitățile locale.

Referințe:

1. Așevschi V., Dudnicenco T., Roșcovan D. *Ecologie și Protecția mediului*. Chișinău: Foxtrot, 2007. 162 p.
2. Așevschi V., Crivoi A., Croitoru A. Managementul ecologic și Dezvoltarea Durabilă la etapa actuală în RM. Probleme și perspective. În: *Noosfera*, 2008, nr. 1, p.211-220.
3. Așevschi V. *Ecologie acvatică*. Chișinău: Foxtrot, 2010. 216 p.
4. Așevschi V. *Securitatea ecologică*. Chișinău: Foxtrot, 2011. 208 p.
5. Așevschi V., Crivoi A. *Igiena mediului*. Chișinău: Tipografia Centrală, 2013. 230 p.
6. Așevschi V., Crivoi A. *Sanologie și ecologie umană*. Chișinău: Tipografia Centrală, 2014. 715 p.
7. Boaghe D. *Spațiile verzi ale mun. Chișinău: Diversitate biologică și management ecologic durabil*. Chișinău: Universul, 2003. 238 p.
8. Crețu A. Evaluarea calității aerului în zonele de recreație ale sectorului Buiucani pe baza ecobioindicației. În: *Ecologie și protecția mediului – cercetare, implementare, management*. Tezele conf. jubiliare INECO – 15 ani (29 decembrie 2005). Chișinău, 2006, p.78-82.
9. Crivoi A., Cojocari L., Bacalov I. *Homologie, sănătatea și boala. Homologia, sănătatea și folosirea rațională a rezervelor funcționale*. Chișinău: CEP USM, 2010. 252 p.
10. Guyatt G.H., Feeny D.H., Patrick D.L. Measuring health-related quality of life. In: *Ann Intern Med*, 1993;15; 118(8):622-9.
11. Precupețu I. *Evaluări ale protecției sociale și îngrijirii sănătății*. București, 2008, p. 137-146.
12. *Strategia de dezvoltare a sistemului de sănătate în perioada 2008-2017*, nr. 1471 din 24.12.2007
13. *Strategia Națională de Sănătate Publică pentru anii 2014-2020*.
14. *Supravegherea de stat a sănătății publice în R. Moldova*. Raport național, 2014. Chișinău, 2015. 180 p.
15. Șalaru I., Gheorghiuța S. ș.a. *Supravegherea de stat a sănătății publice*. Red. șt. I. Bahnarel, Chișinău: Combinatul poligrafic, 2013. 191 p.

DREPTUL MEDIULUI ÎN ERA PLANETARIZĂRII ECOLOGIEI**Mircea DUȚU***Universitatea Ecologică din București,**Institutul de Cercetări Juridice al Academiei Române*

At 150 years since the term was imposed, a century since it became a scientific domain, and 50 years since its affirmation as the dominant contemporary science, Ecology becomes today an extremely important source of law as well, generating Environmental Law. Given the conditions of globalization, at first economic, and the planet-wide ecological issues, Environmental Law has known important transformations, which aim to promote and insure theoretical solidarity, by means of general principles, territorial solidarity, taking into account the social and historical factor, and by preserving and consolidating national priorities. The ecological space generates nomos, and implies a unitary legal protection, manifesting itself as an integrating factor. Announced by documents of universal nature, such as the Paris Agreement on climate change (2015), the new Environmental Law has, at its center, the concept of ecological justice.

Keywords: ecology, environmental law, globalization, planetization, ecological space, ecological justice.

La 150 de ani de la crearea termenului și la peste un secol de la constituirea sa ca disciplină științifică în cursul secolului al XIX-lea, devenită în ultimii 50 de ani știința preponderentă a contemporaneității moderne, *Ecologia* reprezintă astăzi o ipostază de manifestare a umanului ca specie între specii și punctul culminant de exprimare al condițiilor sale în cadrul mediului, definită prin complexul de interacțiuni aferente. Într-adevăr, ajunsă la stadiul de forță geologică, capabilă să influențeze determinant stratosfera, hidrosfera sau atmosfera, *omenirea* și civilizația ei au inaugurat deja propria lor *eră geologică*, *antropocenul* în istoria naturală a Terrei, iar interdependența ecologică marchează astăzi deopotrivă definitiv modelul cultural de a fi al individului, de a se organiza și acționa al societății și, în ultimă instanță, chiar devenirea și viitorul actualei forme de viață de pe mama-Terra. Sub aspectul istoriei umane, perceput și generalizat la nivelul opiniei publice abia în a doua jumătate a veacului trecut, termenul, conceptul avea să marcheze în anii 1970, prin contribuția masivă a conștientizării populare, responsabilizării și acțiunii elitelor intelectuale și reacției și asumării publice și politice a sarcinii promovării exigențelor și obiectivelor sale, și să inaugureze, astfel, după 1972, *era ecologică* în istoria umană.

Perioada inițială de trezire a umanității la realitatea ecologică a fost generată de o serie de accidente, precum marea neagră sau catastrofele nucleare, ori cu contribuția unor atitudini individuale vizionare (precum lucrarea lui R. Carson *Primăvara tăcută*, 1961) și s-a exprimat printr-un militantism vizând apărarea marilor echilibre și peisaje naturale și promovarea de valori care privilegiau „a fi” mai degrabă decât „a avea”. Această percepție și viziune s-au exprimat în planul cooperării internaționale și cel al Dreptului prin lucrările și hotărârile primei Conferințe mondiale a ONU privind mediul uman (Stockholm, 1972).

În anii 1980, îngrijorările privind marile amenințări planetare – deficitul din stratul de ozon, accentuarea „efectului de seră” și accelerarea încălzirii globale, sărăcirea biodiversității, distrugerea

pădurilor tropicale ori explozia demografică – au impus o nouă abordare a problematicii mediului și au marcat intrarea formațiunilor ecologiste pe scena politică.

Consacrat la nivel internațional prin Raportul Brundtland (1987), conceptul de *dezvoltare durabilă* avea să-și exprime și formalizeze conținutul și semnificațiile în documentele adoptate și spiritul Conferinței privind mediul și dezvoltarea de la Rio (1972), cu prelungiri în hotărârile Summit-ului de la Johannesburg (2002).

Acutizarea unora dintre problemele ecologice globale și planetizarea lor le-au transformat într-una de supraviețuire a omului ca specie între specii, a întregii formule de viață pe planetă, iar acțiunea de prevenire a producerii și diminuare a efectelor lor una de evitare a celui de-al cincilea val de extincție majoră a vieții pe Terra. În acest context, încălzirea globală și schimbările climatice au devenit preocuparea prioritară a cooperării și reglementării juridice internaționale în materie de mediu.

Dincolo de asemenea evoluții este de domeniul evidenței că astăzi, în știință, drept și politică lumea se află într-o rezonanță tot mai puternică, reciprocă și indisociabilă; în fața marilor provocări ale Terrei – alterarea integrității și calității naturii și a echilibrelor sale biologice, deteriorarea sănătății și bunăstării oamenilor ori eroziunea biodiversității – logicile științelor și termenii juridici exprimă noi adevăruri asupra ecosferei și pericolelor care o amenință. Reacția societăților devine una globală, o urgență și o obligație a supraviețuirii.

Din această perspectivă, se poate constata că perceperea problematicii ecologice în dimensiunea sa planetară a precedat și se înglobează, în aspectele sale antropice, în conceptul multidimensional de mondializare (globalizare), care tinde să devină dominant. Ridicarea problematicii protecției mediului la rangul de preocupare internațională prin înscrierea sa pe agenda ONU și abordarea, și desfășurarea cooperării interstatale la acest nivel prin intermediul conferințelor periodice organizate sub egida celei mai importante instituții internaționale au exprimat *ab initio* vocația planetară și universală a provocărilor respective. Așa se face că în mod constant și ascendent, reuniunile și documentele de la Stockholm din 1972, Rio – 1992 și din 2012 Rio+20 au pus în evidență și au luat în considerare dimensiunea universală a problemelor mediului deopotrivă în privința expresiei lor științifice și cea a remediilor de aplicat [1, p.9]. Dacă interdependența este naturală intrinsecă biosferei și ecosistemelor, dar și criteriul mondializării, atunci și mediul, și problemele sale se află în centrul acestui fenomen. Ideea este prezentă și în multe documente aferente domeniului, precum în Preambulul *Declarației de la Rio* (1972) unde se afirmă expres că: „Terra, leagănul umanității constituie un tot marcat de interdependență”. Efectele transfrontaliere, chiar globale, ale poluării aerului ori ale catastrofelor ecologice majore (precum accidente nucleare de la Cernobîl – 1986, ori Fukushima – 2011) consolidează o atare interdependență și relevă necesitatea solidarității și îndatorirea asistenței reciproce multilaterale.

Planetizarea ecologică și globalizarea societății umane au generat deja noi concepte, cu însemnate semnificații strategico-juridice, precum cel de „mediu global” și preceptul aferent de bună guvernare „a gândi global, a acționa local”, cu reflexul, reversul indispensabil automat și tot atât de adevărat „a gândi local și a acționa global”.

Interdependența naturală (obiectivă) și socială (istorică) a implicat o solidaritate particulară (individuală, colectivă și de specie), ceea ce a presupus, în planul dreptului, o reamenajare originală,

specifică a semnificațiilor și exercițiului principiului tradițional (onusian) al suveranității statale și, astfel, crearea posibilității constituirii și afirmării unui: drept internațional, drept regional (european al Consiliului Europei) ori drept al UE al mediului, cu dimensiuni comune, dar diferențiate în privința exprimării și aplicării sale în context național. Astfel, în plan internațional precum în cadrul intern al legislațiilor specializate, suveranitatea rămâne în mod sistematic proclamată sub rezerva noilor exigențe și politici de mediu: „Statele au dreptul suveran de a exploata propriile resurse potrivit politicii lor de mediu și de dezvoltare” (Principiul 2 al Declarației de la Rio). Așadar, o suveranitate solidară și nu una solitară!

Problematica ecologică are un efect aparent contradictoriu asupra procesului de mondializare: pe de o parte, accelerarea acestuia, în virtutea caracterului intrinsec planetar al mediului, iar pe de alta, dezvoltarea unor elemente de rezistență la anumite forme de globalizare, întemeiate pe specificități locale, care justifică în dreptul global acordarea de derogări și aplicarea de clauze de salvagardare, atunci când mondializarea (în special, sub ipostaza comerțului internațional) amenință biodiversitatea ori sănătatea (precum, de pildă, în cazul soiei ori porumbului transgenic) dar, din păcate, derogării din ce în ce mai limitate de acordurile internaționale în materie de liber-schimb. Și aceasta în ciuda imperativului că, sub pretextul (economic) al facilitării comerțului internațional, nu se poate accepta regresivitatea în privința măsurilor de protecție a mediului!

O altă concluzie importantă care se desprinde din această perspectivă rămâne aceea că tema solidarității ce domină politicile de mediu naționale și internațională și concretizează ideea de solidaritate se manifestă deopotrivă la nivelul principiilor generale și la cel al teritoriilor de manifestare a regulilor juridice. Cu precizarea că această solidaritate nu șterge diversitatea, expresie a condițiilor specifice locale, și impune, în consecință, ca reacție naturală, stabilirea de proceduri care să garanteze că mondializarea nu este egală cu uniformizarea.

În fine, dar nu în ultimul rând, nu se poate ignora apariția și contribuția specifică la promovarea obiectivelor protecției mediului a așa-zisului „drept transnațional”, un drept internațional de origine privată, care evoluează la marginea dreptului național și internațional al mediului. Într-adevăr, protecția mediului și problemele globale, precum schimbările climatice, nu mai reprezintă o preocupare exclusivă a entităților publice statale, numeroși actori privați (întreprinderi multinaționale, ONG-uri, structuri științifice) se implică tot mai mult în identificarea, cunoașterea și rezolvarea chestiunilor ecologice.

Multiplicarea și diversificarea implicării actorilor privați în guvernarea ecologică, din ce în ce mai mult calificată „transnațională”, înmulțirea normelor de mediu edictate de asemenea structuri, cu un câmp de aplicare deterritorializat, caracterizează un fenomen sociologic tot mai viguros și cu consecințe juridice tot mai evidente și mai importante.

Urmând viziunea promovată de prof. Michel Prieur, vom releva mai întâi câteva dimensiuni ale mondializării din perspectiva solidarității teoretice și teritoriale exprimate în planul dreptului mediului, în condițiile păstrării și consolidării priorităților naționale, după care vom surprinde elemente ale unei perspective de dezvoltare a dreptului mediului.

1. Principiile generale ale dreptului mediului: liantul solidarității ecologice planetare. Într-o primă aproximație, „mondializarea (protecției) mediului” a condus, în plan juridic, la formularea și afirmarea principiilor generale ale dreptului mediului la nivel universal, care exprimă, prin

semnificațiile lor, un consens privind orientarea (ghidarea) comportamentelor actorilor publici și privați în ceea ce privește tot ceea ce vizează mediul. Ele au fost formulate mai întâi în chip cuprinzător și sistematic în *Declarația de la Rio* din 1992 și au fost preluate sub o formă sau alta de mai toate documentele proclamate și convențiile internaționale încheiate după acel moment, amplu reafirmate în cadrul documentelor Conferinței Rio+20 (2012), inserate în tratatele de la Maastricht (1992) și Lisabona (2009) privind Uniunea Europeană și integrate în numeroase legislații naționale, precum și în peste 147 de constituții din cele 193 de state membre ale ONU [2].

Aceste principii sunt preluate și prezente și în legislația românească: prevenirea, precauția, informarea și participarea publicului, precum și poluatorul – plătește.

Dintre acestea, principiul precauției rămâne, fără îndoială, cel care exprimă cel mai bine solidaritatea în fața incertitudinilor științifice și a respectării drepturilor generațiilor viitoare, situație generată, la nivel mondial, de complexitatea fenomenelor naturale și problemele ridicate de progresele tehnologice. Este un principiu revoluționar și în plan juridic, care obligă societatea să intervină chiar în caz de incertitudini, face ca îndoiala științifică să impună amplificarea prudenței, până la abținerea de a acționa. Se inversează sarcina probei: cel care dezvoltă o activitate nouă trebuie să dovedească lipsa pericolului pentru om și mediu, și nu vătămarea produsă! O atare situație implică elaborarea și edictarea de reguli juridice noi, capabile să anticipeze catastrofele viitoare în numele prudenței și din grijă pentru sănătatea și bunăstarea generațiilor prezente și viitoare. Proclamat la punctul 15 al *Declarației de la Rio*, acest principiu a fost preluat și exprimat în diferite tratate internaționale și reglementări juridice de drept intern privind mediul. După afirmarea sa în această materie, principiul precauției a fost recunoscut și invocat și în alte domenii, precum: securitatea alimentară și sanitară, dezvoltarea nanotehnologiilor și cel al acțiunii undelor electromagnetice.

Printr-o hotărâre din 20 martie 2000 (C 6.99) dezvoltând și precizând jurisprudența sa în domeniu, Curtea de Justiție a UE a conferit principiului un conținut de exigență procedurală care impune o obligație de informare asupra riscurilor pe care le prezintă produsul pentru sănătatea umană și mediu.

2. Elementele solidarității teritoriale; rolul factorului istoric și social. Dacă, de regulă, se consideră că abolind frontierele, mondializarea promovează deteritorializarea, în domeniul mediului putem vorbi, mai degrabă, de o nouă teritorializare ori de reteritorializare [1, p.12]. Părăsind logica absolută a suveranității și în spiritul noii solidarități (ecologice) planetare are loc, mai întâi, o recompunere teritorială din perspectiva interesului protecției mediului, mergându-se până la acordarea unui regim juridic propriu noilor „decupaje” geografico-spațiale.

Este cazul, de exemplu, al bazinelor hidrografice, al zonei litoralului și al habitatelor naturale transfrontaliere.

Zonele de frontieră au făcut primele obiectul unui atare demers, din cauza impactului transfrontalier al poluărilor, precum și a unității anumitor elemente naturale situate în proximitatea granițelor politico-statale.

În acest context, la nivel interstatal și supranațional, inclusiv în marea liberă, se remarcă apariția de noi „teritorii ecologice”, precum ariile marine protejate situate dincolo de jurisdicțiile naționale.

Mutațiile sunt mult mai evidente în plan regional și cu precădere în cel european. Astfel, sub egida Consiliului Europei s-au încheiat numeroase convenții privind protecția naturii și conservarea speciilor, teritoriul celor 47 de țări membre fiind astfel supus unui regim juridic relativ comun în materie, mergându-se până la a se vorbi de un „drept european al naturii”.

În privința Uniunii Europene, grație preocupărilor și reglementărilor vizând conservarea biodiversității și protecția naturii, a fost consacrat un patrimoniu natural comun cu specii și habitate special protejate, care acoperă în prezent 18% din teritoriul UE. Astfel, rețeaua Natura 2000, instituită prin directiva 92-43 din 23 mai 1992 (consolidată la 1 mai 2004), privește conservarea habitatelor naturale, precum și a faunei și florei sălbatice; se stabilește astfel un patrimoniu natural comun, distinct de cel național, din care face parte integrantă și poartă asupra teritoriilor terestre și marine naționale. În acest scop, statele membre trebuie să facă un inventar științific al siturilor de importanță comunitară, iar apoi Comisia Europeană stabilește lista siturilor reținute și, în fine, statul național trebuie să desemneze aceste situri ca zone speciale de conservare ori zone de protecție specială.

Deosebit de interesante sunt și concluziile jurisprudenței naționale și unional-europene vizând „recompoziția” teritoriilor, indusă prin abordarea ecologică a habitatelor și a speciilor [3].

În pofida amplitudinii, complexității și generalizării, uniformizarea are limitele sale; mai mult ca în orice alt domeniu, mediul promovează prezervarea biodiversității și deci recunoașterea particularismelor locale; supraviețuirea și acțiunea principiului suveranității servește astfel justificării derogărilor și excepțiilor de la efectele uniformizatoare ale mondializării, cu condiția totuși să nu fie vorba de regresii deghizate. Menținerea diferențelor geografice, ecologice ori culturale, inclusiv din perspectivă juridică, vor fi garantate prin recurgerea la subsidiaritatea și clauzele de salvagardare.

Dincolo de orice și pășind într-un registru mai teoretic, spațiul ecologic își conservă semnificațiile sale natural-istorice. Ca obiect al unei ocrotiri juridice specifice, el nu este o simplă realitate naturală, ci reprezintă înaintea de toate cadrul *natural* al unei locuiri *sociale*, mai precis: cadrul în care oamenii viețuiesc în comun după anumite *reguli*. Dacă și în măsura în care regulile ar fi peste tot aceleași, s-ar putea vorbi despre o societate mondială al cărei cadru natural – spațiul ecologic mondial – ar fi întregul ecosistem planetar al Pământului. Invers, în măsura în care aceste reguli sunt deosebite de o manieră care conduce la asumarea existenței mai multor societăți, oamenii care le compun formează ceea ce numim în mod curent *popoare*, ca forme complexe de asociere a oamenilor în care identitatea normativă a societății din prezent este raportată la tradițiile comune specifice, formate de-a lungul istoriei, și la misiunile comune, de asemenea specifice, în care aceiași oameni se regăsesc pe planul identității spirituale. De regulă, popoarele și-au format state proprii, înțelese ca „forme corporale” (*Savigny*) care exprimă și unitatea lor politică, nu mai puțin însă: așa cum există și astăzi popoare a căror existență este incontestabilă chiar în lipsa unui stat propriu, tot astfel există în continuare popoare în al căror spațiu de locuire s-au format teritorial-politic mai multe state, așa cum este și cazul poporului român, a cărui existență politică este exprimată atât de România, cât și de Republica Moldova. Dincolo de dificultățile deloc neglijabile care rezultă de aici pe planul teoriei dreptului constituțional, o asemenea realitate nu trebuie să conducă la pierderea din vedere a diferenței dintre *teritoriul unui stat* ca noțiune formală a dreptului

constituțional *stricto sensu* și *spațiul locuit de un popor* ca noțiune substanțială a teoriei juridice (inclusiv constituționale). În contextul de față, o asemenea diferență este cu atât mai importantă, cu cât spațiul ecologic este *eo ipso* acel spațiu care trebuie ocrotit prin mijloace juridice împotriva unor agresiuni care derivă în mod nemijlocit din felul locuirii lui, iar rațiunea acestei ocrotiri este dată de nimic altceva decât de imperativul prezervării lui ca *spațiu locuibil*, și anume, în vederea realizării *sensului propriu* (misiunii) *poporului* care îl locuiește și a cărui *identitate specifică* este inseparabilă de *configurația spațială concretă*. Așa cum unitatea intrinsecă a spațiului pretinde realizarea unei ocrotiri unitare sub aspect juridic (chiar dacă, din punct de vedere formal, pluralitatea teritorială presupune o pluralitate a formelor de consacrare legislativă), pluralitatea spațiilor conjugată cu natura prin excelență transfrontalieră a celor mai multe delictive de mediu presupune, face necesară configurarea unui sistem complex de ocrotire juridică, în cadrul căruia spațiile popoarelor sunt grupate mai întâi în spații ale unor uniuni de popoare, iar acestea din urmă formează la un loc spațiul (ecologic) mondial. Eficiența ocrotirii acestui spațiu depinde în mod crucial de configurarea corectă a raporturilor dintre cele trei nivele de ocrotire juridică, în primul rând sub aspectul subsidiarității.

3. Imperativul păstrării și consolidării priorităților naționale. Este de domeniul evidenței că în procesul mondializării cu atât cu cât se vrea să se uniformizeze și unifice, cu atât mai mult trebuie să se distingă și o serie de particularități și excepții, regionale sau mai ales naționale.

Astfel, chiar *Declarația de la Rio* (1992) face loc diferențelor prin formula principiului 7 potrivit căruia statele au responsabilități comune dar diferențiate, a principiului 11 conform cu care „normele aplicate de către unele țări pot să nu convină altor țări”.

Există apoi un risc de discriminare arbitrară ori de restricție deghizată în cadrul schimburilor internaționale sub pretextul respectării exigențelor protecției mediului. Pentru a evita manipularea ecologiei, măsurile naționale derogatorii de la regulile internaționale privind mediul, trebuie să poată fi precis justificate și să facă obiectul unui arbitraj ori al unui control jurisdicțional care să garanteze absența discriminării arbitrare, fiind de înțeles că exigențele de mediu, precum și cele de sănătate publică trebuie să constituie motive legitime și de ordine publică, permițând astfel să se deroge de la regula comună.

La nivelul dreptului mediului al UE uniformitatea reglementărilor aplicabile este puternic temperată de către clauzele de salvagardare, de care însă, în practică, statele membre nu au abuzat. De asemenea, în cadrul principiilor fundamentale ale Tratatului UE dreptul supranațional nu șterge diversitățile naționale; dimpotrivă, art.4.2 proclamă respectul identității naționale a statelor membre, iar art. 191-3 al Tratatului privind funcționarea UE menționează necesitatea de a lua în calcul condițiile de mediu din diversele regiuni ale Uniunii, favorizându-se astfel modalitățile de aplicare diferențiate la nivel național a regulilor de drept.

Dreptul la diversitate poate fi înțeles și ca permițând măsuri naționale mai severe sau mai puțin severe; nivelul unional-european fiind considerat ca minimum comun de protecție a mediului, legislația ar trebui să nu permită decât măsuri naționale mai protectoare pentru mediu decât cele comune.

Desigur, statele membre sunt libere să adopte măsuri naționale mai stricte decât reglementările UE, cu respectarea anumitor condiții, ca atare, dacă obiectivul stabilit este un nivel

ridicat de protecție a mediului, filtrul negocierilor multiple între state și presiunea intereselor economice vizate ajung, în mod necesar, la un compromis, inacceptabil pentru cei mai mulți ecologiști. Așa se explică faptul că prevederile art.193 din TFUE permit menținerea măsurilor naționale mai exigente, cu condiția de a fi compatibile cu tratatul și de a se notifica Comisia Europeană. Dacă măsura este luată cu titlu de piață interioară, art.114 din TFUE permite fie menținerea dispozițiilor naționale după aprobarea Comisiei, fie introducerea de dispoziții mai severe, dacă statul respectiv dispune de probe științifice noi. De altfel, tolerându-se o protecție a mediului mai mare în anumite state membre, se satisface exigența unei protecții ridicate a mediului care este un scop al tratatului (art. 3-3 al TFUE și art. 191 al TFUE). Așadar, se ajunge la concluzia că în practică statele care derogă de la regula comună satisfac obligațiile tratatelor, iar cele care se mărginesc la respectarea reglementărilor comune minime derogă de la principiile generale enunțate de tratate.

Tot dreptul la diversitate permite statelor membre să îndeplinească, în mod excepțional, mai puțin bine ori mai puțin repede decât altele anumite cerințe unional-europene; astfel, este cazul pentru noile state aderente, în privința clauzelor derogatoare temporare care permit o punere în aplicare eșalonată și mai puțin rapidă a anumitor obligații decât pentru alte state; de menționat că mai ales clauzele de salvagardare prevăzute în directivele particulare autorizează derogări de fond temporare ori permanente. Pentru măsurile luate cu titlu de piață interioară art. 114 TFUE preconizează măsuri provizorii din motive noneconomice (sănătate, protecția animalelor și a vegetalelor) care permit restricții cantitative la importuri [4].

Mondializarea, proclamată și afișată ca o necesitate și o binefacere în materie de mediu produce încă efecte timide. Ca atare, politicile naționale, chiar larg armonizate *în fapt* sau *în drept*, sunt întotdeauna edictate pentru a salvagarda la maximum interesele naționale, mascând adeseori interesele multinaționalelor. Chiar și în sistemul juridic cel mai integrat, precum cel al Uniunii Europene, armonizarea este puternic limitată de diversitatea transpunerilor naționale și de supraviețuirea unor reguli naționale de procedură administrativă și jurisdicțională care rămân foarte diferite de la un stat la altul, fără a uita persistența sancțiunilor administrative și penale care presupun întotdeauna competența statelor membre în pofida Directivei 2008/99/CE din 19 noiembrie 2008 privind protecția mediului prin dreptul penal.

Propunerile de genul celei privind crearea unei organizații mondiale pentru mediu ori a unui parlament mondial al dezvoltării durabile se constituie în încercări de a exprima, răspunde și concretiza nevoia asigurării unei consultări și participări cât mai largi la luarea deciziei ecologice, a tuturor „cetățenilor lumii”, implicarea lor în hotărârea destinului planetar al generațiilor prezente și viitoare.

Afirmarea problematicii ecoclimatice a amplificat și intensificat fenomenul planetarizării ecologice și al solidarității aferente. Acordul de la Paris privind clima (2015) a stabilit, în acest context, importanți parametri strategici și juridici ai noii abordări a mondializării ecologice și acțiunii globale în materie care presupun și inițierea unei noi etape în dezvoltarea dreptului mediului.

4. Justiția ecologică – practica primă a noului Drept al mediului. O particularitate a mondializării dreptului mediului și planetizării preocupărilor de protecție a vieții o reprezintă

cristalizarea noțiunii și afirmarea practicii *justiției ecologice*, cu multiple aspecte: climatice, naturale, de solidaritate intergenerațională ș.a.

Dincolo de dezbaterile teoretice pe care le presupune un atare concept, având în centrul său criteriile de percepere, separare și promovare a justului și injustului în complexul natură-uman, justiția ecologică se exprimă prin reacții concrete, diverse și de pretutindeni.

Așa, de pildă, în numele său, în toamna anului 2015 i s-a dat dreptate unui țaran pakistanez în privința obligației pozitive ce revine autorităților guvernamentale de a acționa pentru protejarea mediului (*Lahore High Court*) ori, cu atât mai mult, se cuvine menționată satisfacția dată unui grup de copii în temeiul dreptului lor de a crește într-un mediu mai sigur, mai sănătos și, de asemenea, al generațiilor care vor veni (*Superior Court of Washington for King Court*, 23 June, 2015). Ipostaza de justiție climatică o regăsim, de exemplu, în soluția inedită și îndrăzneță a unei jurisdicții olandeze de sancționare a statului olandez pentru absența de îndeplinire a unei obligații pozitive – întemeiată în special pe argumente rezultate din măsuri de precauție, dintr-o îndatorire de responsabilitate statală care decurge din posibilitatea de survenire a daunelor cauzate de către dereglarea climei, de principiile de drept public, și aceasta în lumina standardelor juridice ale stării cunoștințelor științifice cele mai recente și al justului echilibru în aprecierea intereselor –, care a cunoscut un răsunet mondial și a deschis, cu adevărat, perspectiva asumată și consacrată apoi prin Acordul de la Paris (Curtea districtului Haga, 24 iunie 2015, *cauza Fundația Urgenda vs Olanda*).

5. Perspective pentru Dreptul mediului ca drept al viitorului. Desigur, formele de exprimare și concepțiile de realizare a dreptului aparțin vremurilor în care intervin și acționează ca fructe ale înțelepciunii și prudenței societăților respective. Așa se întâmplă și în privința dreptului mediului. Deschiderea sa spre orizonturile mondializării actuale din perspectiva planetizării problemelor ecologice cunoaște un prim act politico-juridic reprezentativ, în domeniul încălzirii globale prin Acordul de la Paris privind clima, din 12 decembrie 2015, adoptat în virtutea și aplicarea Convenției-cadru privind schimbările climatice (1992).

Cu o natură juridică discutabilă din punctul de vedere al dreptului clasic (mai degrabă „un soft law”), dar cu un caracter universal indiscutabil (cu peste 195 de state-părți) și o vocație acută a prezentului și, mai ales, a viitorului, Acordul prefigurează elemente esențiale ale viitorului Drept al mediului. În concret, este vorba de un nou cadru de acțiune ecologică, menit să „consolideze riposta mondială față de amenințarea schimbărilor climatice”, căutând a opri „ridicarea temperaturii medii a planetei net sub 2⁰C în raport cu nivelurile preindustriale” și a spori „eforturile spre atingerea obiectivului de creștere până la 1,5⁰C, înțelegându-se că aceasta ar reduce considerabil riscurile și efectele dereglărilor climatice” și vizând „a întări capacitățile de adaptare la efectele nefaste ale schimbărilor climatice și promova reziliența la acestea și o dezvoltare cu slabe emisii de gaze cu efect de seră (GES), într-un mod care nu amenință producția alimentară”, modulând în mod corespunzător obiectivele dezvoltării durabile. Universalismul Acordului se întemeiază, în mod realist, pe fundamentele echității și al principiului responsabilităților comune dar diferențiate și în raport cu capacitățile respective, față de contextele naționale diferite (art. 2.2.). Înțeleasă cu rol de prevenire și reparare, noțiunea de *reziliență* dobândește o recunoaștere oficială în acțiunea climatică, cu dimensiuni multiple: fizică, etică și juridică.

Acordul de la Paris (2015) poate fi considerat un prim pas, inaugural al noului drept al mediului, cel al unei lumi mondializate și al unei ecologii planetarizate, având ca punct de plecare exigența unui echilibru al viabilității ecologice, întemeiat pe acordul dintre normă și realitatea la care se raportează. Dincolo de natura sa mixtă, etico-juridică, cu tendința de „drept suplu”, dar exprimând prin contribuțiile (voluntare) național determinate un angajament universal, cu conștiința urgenței și importanței problemei, o asemenea perspectivă de dezvoltare ar putea lua în considerare trei elemente de referință. Ele ar putea fi: faptul că dreptul este viu și că se adaptează realului cel mai just din capul locului, că epicentrul său se situează în centrul societății, ceea ce îl înscrie într-un joc permanent de presiuni (politice, culturale, economice...) și că acesta este făcut de factori diverși, inclusiv de natură etică [5]. În orice caz, este vorba de inițierea unui proces îndelungat, cu obiective pe etape, de regândire a acțiunii juridice – deopotrivă în plan teoretic și practic – în sensul adaptării dreptului mediului la cerințele mondializării economico-sociale și imperativele planetizării ecologice, asumării justiției ecologice ca valoare fundamentală și elaborării unei normativități speciale, a cărei respectare să decurgă nu atât dintr-o coerciție comună, cât din nevoia stringentă de a preveni și/sau a face față unui pericol comun, tot mai important, altfel insurmontabil.

Referințe:

1. Prieur M., *Mondialisation et droit de l'environnement*. Avant-propos la vol. Prieur M., *Droit de l'environnement, droit durable*. Bruxelles: Bruylant, 2014, p. 9, p.12.
2. Boyd D.R., *The environmental rights revolutions*. UBC Press, 2012, p. 47.
3. Este citat cazul unui judecător englez care a considerat că Directiva din 1992 se aplică în mod necesar și natural și asupra platoului continental, în zona de 200 mile marine, chiar și în condițiile în care actul normativ britanic de transpunere a directivei nu viza decât 12 mile marine în marea teritorială. Natura lucrurilor, legată de protecția cetaceelor în mare a condus magistratul să consacre un teritoriu viabil din punct de vedere ecologic, conform spiritului directivei Habitat. *Queen's Bench Division*, 5 November 1999, Secretary of state for trade and industry v./Greenpeace, în „Environmental law reports”, 2000, part. 3, p. 222. La rândul său, Curtea de la Luxemburg a sancționat în mod consecvent statele membre ale UE care nu clasează teritoriile de protejat pe o suprafață suficientă și potrivit criteriilor de exigență științifică de conservare. S-a considerat că alegerea de spații care să fie protejate se supune numai criteriilor ornitologice fără ca să se poată interveni la acest stadiu constrângeri de ordin economic (C.J.C.E., Hotărârea din 11 iulie 1996, *cauza Lappel Bank*, C-44.95). Tot așa, s-a statuat că teritoriul clasat trebuie să aibă o suprafață suficientă (C.J.C.E., hotărârea din 19 mai 1998, C-3.96, Pays Bas, și C.J.C.E. Hotărârea din 18 martie 1999, C.166-97, *estuarul Senei*).
4. O atare clauză cuprinsă în Directiva 90/220/CE privind organismele modificate genetic a fost invocată de C.J.C.E. în hotărârea din *cauza Greenpeace c. Franța*, pronunțată la 21 martie 2000 ca punând în aplicare principiul precauției. Astfel, art. 16 din respectiva directivă prevede ca măsură de salvagardare dreptul pentru un stat membru de a interzice provizoriu utilizarea sau vânzarea de OMG pe un anumit teritoriu după informarea Comisiei și a altor state membre, atunci când statul respectiv: „are motive valabile de a considera că un produs care a făcut obiectul unei notificări cu bună-credință și în forma cerută, precum și un consimțământ scris, prezintă un risc pentru sănătatea umană și mediu”. Ca măsuri luate direct în materie de mediu, art. 191-2 din TFUE prevede posibilitatea de a adopta măsuri provizorii pentru motive de protecție a mediului noneconomice.
5. Naim-Gesbert E., *Renaissance du droit de l'environnement. Théorie pour l'affirmation d'un droit causa sui en sa clarté primitive*, În: *D'urbanisme et d'environnement. Liber amicorum Francis Haumont*. Bruxelles: Bruylant, 2015, p. 733-737.

EVALUAREA GLOBALĂ A IMPACTULUI ANTROPIC ASUPRA ECOSISTEMULUI URBAN CHIȘINĂU

Constantin BULIMAGA

Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM

The regularities of the dependency of the impact caused to the atmospheric air from the aggressivity coefficient pollutants, as well as the waste water (WW) purification degree at the plant station (PS) correlation to the chemical natural pollutants in the WW were established. It was revealed the dependency of surface water damage on the degradation coefficient of the waste water basin in the site of WW discharge. Study of flow, water pollution sources and dynamics of r. Bic revealed the correlation between the mass of pollutants brought by r. Bic, waters from the city, spilled in the r. Bic from Chisinau territory, as well as WW evacuated from the city was depending on the water volum and its concentration, which is in dependency with the amount of atmospheric deposition. The pollutant mass in water of r. Bâc was depending on the its volume and concentrations. The assessment of technogenic impact was determined according to the floristic diversity of algae after Margalef that allowed to establish the lawfulness of this index dependency on the degree of pollution of the investigated sector. The study of human impact on ecosystems demonstrated lawfulness dependency of impact value of the degree of pollution of this sector.

Keywords: impact, dynamic impact, waste, similarity index, vascular plants.

Introducere

Una din cele mai mari probleme ale ecosistemului urban este impactul activităților economice care se desfășoară în aceste localități asupra mediului. Impactul este cauzat de orice activitate economică legată de utilizarea și tratarea resurselor naturale care duc la generarea deșeurilor solide, lichide și gazoase. Valoarea impactului cauzat mediului depinde de natura și volumul poluanților, forma de emisii și gradul de agresivitate al acestora. Impactul asupra mediului se reflectă prin schimbarea proprietăților naturale ale componentelor de mediu. O deosebită importanță are impactul ecosistemului urban asupra biodiversității.

Asigurarea supraviețuirii pe termen lung a sistemelor ecologice, principalul furnizor al resurselor de care depinde dezvoltarea și bunăstarea umană, poate fi realizată doar în cazul dezvoltării durabile. La fel de important este rolul biodiversității și în asigurarea serviciilor oferite de sistemele ecologice, cum ar fi determinarea condițiilor pedoclimatice, purificarea apelor, diminuarea efectelor dezastrelor naturale etc. [10].

Cercetările din a. 2006-2014 în cadrul ecosistemului urban Chișinău (EUC) au demonstrat că impactul activităților antropice asupra ecosistemelor cauzează o reducere esențială a diversității vegetale. Pentru stabilirea rolului activităților antropice ca sursă de poluare asupra spațiilor urbane și rurale, anterior [2] a fost efectuat un spectru larg de cercetări, privind impactul nu numai al deșeurilor industriale și menajere asupra fitocenozelor urbane, dar și studiul privind efectul negativ al deșeurilor emise în forme lichidă și gazoasă a unor întreprinderi, astfel ca stația de epurare biologică a apelor reziduale (SEB). Studiul impactului deșeurilor asupra ecosistemelor a demonstrat că în cadrul EUC are loc o reducere esențială a diversității vegetale. Poluarea cu deșeuri cauzează

modificarea unor caractere ontogenetice ale acestor specii: unele din ele veștează aproape anul întreg, se reproduc intensiv pe cale vegetativă, și în consecință, se reduce efectivul de plante provenite din semințe. În cele din urmă, are loc degradarea genetică a populațiilor [2]. Evaluarea impactului antropoc asupra vegetației vasculare a râului Bâc în limitele EUC a fost efectuată de autorii [5].

Până în prezent sunt cunoscute doar unele forme de evaluare și reflectare a impactului antropoc asupra mediului. În legătură cu acest fapt, reprezintă interes studiul privind forma de exprimare mai largă a impactului activităților antropice asupra mediului.

Scopul prezentei lucrări constă în realizarea unui studiu sistematic al impactului antropoc asupra componentelor de mediu: aer, apă, sol, asupra structurii florei și fitocenozelor din municipiul Chișinău și asupra sănătății publice.

Materiale și metode

Cercetările privind impactul activităților antropice asupra componentelor de mediu în EUC au fost efectuate pe parcursul perioadei 2006-2014.

Problema evaluării biodiversității este actuală îndeosebi pentru habitatele urbane. Mediul orașelor mari se deosebește prin specificul tuturor factorilor ecologici tehnogeni, ce modifică profund structura biocenozelor. Evidențierea integră a influenței factorilor tehnogeni asupra biotei este o problemă actuală dificilă metodologic și cu greu de realizat practic.

Cercetările privind impactul activităților antropice asupra diversității biologice terestre s-au efectuat practic pe întreg teritoriul EUC: în cadrul platformelor industriale, a sectoarelor locative, precum și a sectoarelor agricole adiacente celor locative și industriale. Pentru stabilirea dinamicii influenței impactului deșeurilor și asupra biocenozelor care cresc în locurile umede și în apă, cercetările în 2011-2014 s-au efectuat pe sectorul r. Bâc s. Roșcani – comuna Sângera. Acest sector a fost selectat din considerentele de a cuprinde și un segment al r. Bâc, care practic nu este expus poluării de activitățile antropice din or. Chișinău și a stabili dinamica poluării acestui râu. Cercetările privind dinamica dezvoltării florei algale s-au efectuat în mai multe stațiuni.

Lista stațiilor de cercetare în a. 2011 pe sectorul râului Bâc:

1 – râul Bâc, podul spre comuna Roșcani; 2 – lacul Ghidighici, poligonul de pregătire MAI; 3 – râul Bâc, 100 m în aval de lacul Ghidighici; 4 – râul Bâc, stația Hidrometrică; 5 – râul Bâc, complexul sportiv „Niagara”; 6 – râul Bâc, podul de la str. Mihai Viteazul; 7 – lacul de la str. Albișoara; 8 – râul Bâc, în aval de podul str. Ismail; 9 – râul Bâc, aval de deversarea Malina Mică, Valea Trandafirilor; 10 – râul Bâc, amonte SEB, podul Grădina Botanică; 11 – râul Bâc, aval de deversarea SEB, 70-100 m; 12 – râul Bâc, podul satul Bâc; 13 – râul Bâc, podul satul Sângera.

Pentru a stabili dinamica poluării apei r. Bâc, porțiunea râului cercetată a fost împărțită în trei sectoare: „A” – râul Bâc, podul s. Roșcani până la canalul de scurgere de la Complexul Sportiv „Niagara”; „B” – sectorul râului dintre Complexul Sportiv „Niagara” până la canalul de scurgere a apelor reziduale epurate la SEB în r. Bâc; „C” – segmentul râului în aval de confluența r. Bâc cu canalul de scurgere de la SEB până la podul din preajma s. Sângera.

Impactul activităților antropice asupra biocenozelor din EUC a fost evaluat pe întreg teritoriul EUC. Investigațiile au fost realizate pe parcursul perioadei de vegetație, prin metoda de itinerar (metoda de traseu) în conformitate cu metodologia de cercetare a structurii calitative a fitocenozelor [7]. Studiul

biocenozelor terestre și acvatice s-a efectuat pentru biocenozele terestre, iar metodologia cercetărilor biocenozelor terestre prevede [7-9,14]:

a) estimarea structurii fitocenozei: compoziția fitocenozei (compoziția specifică, totalitatea speciilor de plante din fitocenoză, biomorfa – forma biologică, ecomorfa – forma ecologică, geoelementul – forma fitogeografică);

b) studiul părților structurale ale fitocenozei: fitoindividul, fitopopulația și indicii ei (efectivul, densitatea, distribuția spațială, structura dimensională, masa, structura vârstelor, structura sexelor, rata apariției, rata dispariției, rata creșterii).

Metodologia cercetărilor plantelor de litoral vasculare prevede studiul fitobiocenozelor [6,16,11], care include următoarele cercetări ale fitocenozelor acvaticeș a) structura taxonomică, efectivul, capacitatea indicatoare, b) pentru plancton (totalitatea organismelor din stratul de apă (fitoplanctonul – structura taxonomică, efectivul, capacitatea indicatoare).

Obiectul cercetării în 2006-2010 a servit teritoriul EUC, iar în 2011-2014 flora litoral-vasculară din albia r. Bâc, sectorul s. Roșcani (r-nul Strășeni) – s. Sângera (r-nul Anenii Noi). Pentru o analiză mai eficientă a florei litoral vasculare a r. Bâc cercetările s-au efectuat pentru segmentul cuprins între oglinda apei și 1,5 m de la ea. Zona de impact a albiei este concentrată anume în acest interval [7]. La determinarea speciilor de plante superioare, s-au utilizat lucrările [14,6].

La analiza compoziției floristice s-au luat în considerare, în primul rând, numărul de specii componente, care, la rândul ei, oferă informații asupra gradului de homeostazie a sistemului dat. Speciile determinate au fost analizate după indicii: biologici, ecologici, de similitudine, elementele geografice, formele biologice, compoziția pe categorii economice. Pentru evaluarea impactului deșeurilor asupra florei litoral-vasculare a fost calculat indicele de similitudine după Jacard conform autorilor [16].

În cercetările floristice ale fitoplanctonului din apa râului au fost utilizate probele planctonice colectate din apa râului în 10 stații stabilite pe sectorul cercetat [11,15].

Rezultate și discuții

Impactul activităților tehnogene asupra aerului. În evaluarea impactului general al activităților antropice asupra EUC, este necesar de indicat impactul SEB asupra aerului atmosferic stabilit anterior [3]. În urma analizei componenței chimice a emisiilor gazoase de la SEB și estimării valorii prejudiciului cauzat aerului atmosferic de către aceste emisii, a fost stabilită legitatea dependenței valorii prejudiciului cauzat aerului atmosferic de coeficientul de agresivitate a poluanților gazoși care este exprimată prin următoarea consecutivitate: valoarea prejudiciului (mii lei) / poluantul / coeficientul de agresivitate), constituie: $6000 / C_2H_5SH / 33333 > 2000 / CH_3SH / 11111 > 0,986 / H_2S / 54,8 > 0,450 / NO_2 / 25 = 0,450 / NH_3 / 25 > 0,018 / CO / 1 > 0,0004 / CH_4 / 0,02$. [3]. Suma totală a prejudiciului (P) cauzat aerului atmosferic ca rezultat al funcționării SEB constituie anual circa $641 \pm 3,3$ mii lei.

Datele demonstrează că cea mai mare valoare o are prejudiciul cauzat aerului atmosferic de emisiile de C_2H_5SH (a cărui valoare a coeficientului de agresivitate este maximă), iar cel mai mic prejudiciu de 0,0004 mii lei este cauzat de CH_4 ($A_i = 0,02$) și CO ($A_i = 1$).

Aerul atmosferic mai este poluat și de emisiile de substanțe toxice formate ca rezultat al funcționării altor întreprinderi și al mijloacelor de transport din EUC, care conform datelor statistice

din a. 2008 constituiau total 91644,930t, inclusiv, transportul auto 87310,1255 t (95,27 %), întreprinderile industriale – 4333,84 t (4,73%), centralele electrice termice (CET) și cazangeriile – 706,7985 t (0,77 %) din care ca rezultat al efectului transfrontalier cu curenții de aer au fost scoase din spațiul EUC 530,09 t.

Impactul activităților economice asupra apelor de suprafață. În urma analizei dinamicii procesului de epurare a AR la SEB, a fost stabilit impactul activităților antropice asupra apelor de suprafață care este exprimat prin legitatea dependenței gradului de epurare a AR la SEB de natura poluanților pe care îi conțin apele supuse epurării descrise anterior [3]: (poluantul/gradul de epurare, %): $MS^{*}) / 96,4 > N_{NH_4^+} / 95 > CBO_5 / 92,3 > N_{total} / 91,8 > CCO-Cr / 83,9 > Fe^{3+} / 82,7 > N_{NO_2^-} / 79,6 > Ni^{2+} / 64,1 > Cu^{2+} / 62,3 > Zn^{2+} / 60,5 > Min. *) / 14,7 > SO_4^{2-} / 14,6 > Cl^- / 8,8$. ($MS^{*})$ – materie în suspensie, $Min^{*})$ – mineralizarea), și legitatea dependenței prejudiciului cauzat apelor de suprafață de coeficientul de degradare a bazinului acvatic în locul deversării apelor reziduale. Valoarea prejudiciului cauzat apelor de suprafață este în următoarea dependență de coeficientul de degradare a bazinului acvatic în locul deversării apelor reziduale: (mil. lei/poluantul/coeficientul de degradare): $7737 / CBO_5 / 56 > 4669 / N_{NH_4^+} / 55 > 3022 / PP / 35 > 1424 / Fe^{3+} / 34 > 871 / N_{NO_2^-} / 10 > 91 / Det. / 7 > 40 / Ni^{2+} / 4,5$. (PP^{**}) – produse petroliere [3].

În urma studiului privind impactul antropic asupra r. Bâc a fost stabilit că valoarea medie anuală a debitului r. Bâc în 2007-2009, în comparație cu cea din perioada 1998-2006 s-a micșorat de circa 10 ori, ceea ce se explică prin gestionarea inadecvată a resurselor râului în amonte de orași diminuarea depunerilor atmosferice. Utilizarea practică a metodei de calcul a debitului de apă a r. Bâc a asigurat evaluarea masei și dinamicii cantităților de poluanți introduși în oraș de apele r. Bâc, poluanților acumulați pe teritoriul orașului și deversați cu AR neepurate direct în r. Bâc și a masei totale de poluanți evacuată din oraș cu apele r. Bâc după deversarea AR epurate la SEB [4].

S-a constatat că cantitatea de poluanți deversați de pe teritoriul or. Chișinău depășește cantitatea poluanților introduși de apele r. Bâc în oraș în anii 1998-2006 de 4,0 ori, iar în perioada 2007-2009 acest raport constituia 5,91, adică avea loc creșterea aportului poluării apelor r. Bâc cu poluanții deversați de pe teritoriul orașului.

Masa poluanților deversați de pe teritoriul or. Chișinău depășește masa poluanților restanți în AR epurate la SEB și deversate în r. Bâc în perioada 1998-2006 de 8,26 ori, iar în a. 2007-2009 cantitatea de poluanți de pe teritoriul orașului devine egală cu cea restantă în AR epurate la SEB și deversată în r. Bâc, ceea ce se explică prin micșorarea cantităților depunerilor atmosferice și mărirea gradului de poluare a apelor epurate la SEB.

Aportul poluanților introduși în oraș cu apele r. Bâc în anii 1998-2006 depășea în medie cantitatea celor restanți în AR epurate la SEB de 2,0 ori. Începând cu a. 2007-2009, acest raport se micșorează de circa 7 ori, ceea ce indică creșterea gradului de poluare a apei r. Bâc prin poluanții care se deversează cu AR epurate la SEB, adică are loc mărirea gradului de poluare a apelor epurate la SEB.

Ca rezultat al cercetărilor realizate a fost stabilită legitatea conform căreia masa de poluanți, care este introdusă de apele r. Bâc în oraș, deversată în râu de pe teritoriul or. Chișinău și cea evacuată din oraș de apele r. Bâc depinde de volumul apei și gradul de poluare al acesteia, iar volumul de apă în toate cazurile corelează cu cantitatea depunerilor atmosferice [4].

Impactul deșeurilor asupra biocenozelor terestre. Studiul privind impactul antropoc asupra structurii demografice a biocenozelor terestre sub influența poluanților și în deosebi a metalelor grele (MG) demonstrate în [2], privește analiza diversității ecologice și floristice în habitatele sectoarelor EUC. În urma studiului a fost estimată structura biomorfologică a vegetației din sectoarele EUC în funcție de concentrația metalelor grele (MG) din sol și a fost stabilit gradul de influență a MG asupra covorului ierbos. Studiile realizate demonstrează că teritoriile tehnogene urbane acoperite cu vegetație spontană sunt foarte reduse și puțin stabile. Din flora urbană dispar treptat speciile stenobionte și nișa ecologică eliberată este invadată de specii euribionte (ruderales autohtone și alohtone). Concomitent, are loc modificarea duratei și caracterului traversării fenofazelor speciilor, intensificarea reproducerii vegetative, prelungirea duratei de vegetare și modificarea valorilor unor indici populaționali, în primul rând, a efectivului [2].

Impactul antropoc asupra vegetației litoral-vasculară. În cercetări a fost stabilit că vegetația litoral-vasculară a r. Bâc în limitele mun. Chișinău, conform investigațiilor din 2011 este reprezentată de 131 de specii din 116 genuri, grupate în 44 de familii. Familiile predominante sunt: *Asteraceae* cu 26 de specii din 23 genuri și *Poaceae* cu 18 specii din 11 genuri. Sectorul cu o diversitate mai înaltă este perimetrul r. Bâc situat în amonte de intrarea în oraș. În primul sector („A”) al r. Bâc a fost stabilită cea mai înaltă diversitate floristică de 115 specii, cea mai redusă s-a constatat în sectorul „C”, în aval de SEB cu 28 de specii. Cea mai redusă diversitate floristică s-a constatat în sectorul r. Bâc în aval de confluența cu scurgerea de la SEB. Analiza spectrului biologic pune în evidență predominarea elementului spontan al vegetației cu 70 de specii, majoritatea fiind detectate în sectorul amplasat în amonte de orașul Chișinău.

La analiza indicelui de similitudine pentru primele două sectoare („A” și „B”) ale r. Bâc și ultimele două sectoare („B” și „C”) și compararea diversității biologice pe toate cele trei sectoare se pot menționa următoarele dependențe:

✓ Creșterea neesențială a gradului de poluare a r. Bâc (în sectorul „A”), inițial cauzează doar diminuarea biodiversității, iar valoarea înaltă a coeficientului de similitudine pentru primele două sectoare și predominarea elementului spontan (53%) demonstrează că vegetația primului sector („A”) poate servi drept criteriu de referință privind starea biodiversității r. Bâc.

✓ Poluarea esențială a apelor r. Bâc cauzează nu numai diminuarea biodiversității, ci și schimbarea structurii biocenozelor care apar și se dezvoltă în sectorul („C”) al râului poluat intens.

✓ Cercetările efectuate au demonstrat că unele specii: *Iris pseudacorus*, *Butomus umbellatus*, *Alopecurus arundinaceus* întâlnite destul de frecvent în amonte, până la deversarea apelor râului în rezervorul Ghidighici, dispar complet de pe fâșiile malurilor râului din sectorul amplasat în oraș și în aval. Acest fapt poate servi ca indicator biologic al calității mediului în sectorul dat al ecosistemului.

Studiul impactului antropoc asupra vegetației vasculare a r. Bâc în limitele mun. Chișinău a demonstrat că cea mai mare diversitate a vegetației s-a constatat în stațiile situate în amonte de orașul Chișinău. Valoarea maximă a impactului asupra biocenozelor a fost stabilită în sectorul r. Bâc la confluența cu scurgerea apelor reziduale epurate la SEB unde au fost depistate doar 29 de specii. Impactul antropoc maximal asupra biocenozelor se manifestă în cele mai poluate sectoare a râului – în sectorul („C”).

Ca criterii de evaluare a impactului antropoc asupra florei litoral-vasculare din albia r. Bâc a EUC au fost utilizați: indicii de similitudine a sectoarelor cercetate; dependența indicelui biologic al florei vasculare, dependența numărului plantelor hidrofite, dependența indicelui Margalef (numărul de specii de alge prezentă în sectorul studiat al râului) și determinarea valorii impactului asupra biocenozelor din lunca r. Bâc de gradul de poluare a apei râului.

Dependența valorii indicilor de similitudine a sectoarelor cercetate de gradul de poluare a ecosistemului. Indicii de similitudine după Jacard (I_{ja}) pentru sectoarele „A” și „B” constituie 63,3%, pentru sectorul „B” și „C” – 55,6% , iar pentru sectoarele „A” și „C”, – 23,7%; Coeficientul înalt de similitudine pe sectoarele „A” și „B” ne indică la faptul că vegetația primului sector („A”) poate servi drept criteriu de referință privind starea diversității floristice a r. Bâc.

În baza analizei *indicelui de similitudine* a sectoarelor cercetate este stabilită dependența care reflectă valoarea indicelui de similitudine de intensitatea impactului (exprimat prin numărul de specii) antropoc asupra ecosistemului: cu cât valoarea indicelui de similitudine a sectoarelor studiate este mai mare, cu atât este mai mică diferența gradului de poluare a sectoarelor investigate, și invers, valoarea minimală a indicelui de similitudine a sectoarelor cercetate indică o diferență mare a gradului de poluare a sectoarelor studiate.

Dependența indicelui biologic al florei vascular-litorale din albia r. Bâc de impactul antropoc asupra ecosistemului. Analiza *indicelui biologic* florei vasculare-litorală din albia r. Bâc pe cele trei sectoare, demonstrează dependența numărului de specii spontane de valoarea impactului antropoc asupra ecosistemului cercetat. Aceasta este confirmat prin faptul că în sectorul „A” numărul de specii spontane predomină asupra sumei speciilor ruderales (R) și ruderal (R)-segetale (Se) și segetale (Se): în primul sector au fost stabilite (64 de specii (Sp) spontane (Sp) > 55 sp. R+R,Se+SE) (unde impactul antropoc este neesențial), pentru următoarele sectoare numărul speciilor spontane descrește semnificativ cedând speciilor ruderales și segetale; sectorul „B”: 24 sp. Sp < 41 sp. R+R,Se+SE, (valoarea impactului este mai esențială), și sectorul „C”: 4 sp. Sp < 24 sp. R+R,Se+SE), (impactul antropoc fiind semnificativ).

Are loc diminuarea diversității speciilor litoral-vasculare de la 115 în primul sector „A”, până la 65 de specii în sectorul „B” și 28 de specii pentru sectorul „C”. Autorii [4] confirmă că scăderea numărului de specii este proporțională cu creșterea impactului antropoc. Ca criteriu mai esențial al impactului servește diminuarea numărului de specii spontane de la 64 până la 24 sp. și 4 sp., respectiv, în sectoarele „A”, „B” și „C” ale râului Bâc.

Dependența numărului plantelor hidrofite (vasculare acvatic) de valoarea impactului antropoc asupra ecosistemului. Studiul impactului apelor poluate ale r. Bâc asupra speciilor de plante vasculare acvatic (hidrofite) a stabilit că el este destul de pronunțat. Numărul acestor specii inițial este de 7 în sectorul „A”, după care urmează descreșterea treptată a numărului lor până la dispariția completă la locul confluenței r. Bâc cu canalul de scurgere a apelor epurate la SEB și în aval de aceasta.

În baza acestor rezultate, se poate concluziona că numărul plantelor hidrofite servesc ca un indicator al valorii impactului (a gradului de poluare a apelor). Cu cât numărul de plante hidrofite este mai mare, cu atât gradul de poluare (valoarea impactului) asupra ecosistemului este mai mic, și invers.

Dependența Indicelui Margalef de numărul de specii de alge prezente în sectoarele râului studiat de influența impactului antropic. Studiul florei algale pe sectorul cercetat al râului indică prezența a 47 de specii și varietăți de alge din 5 filumuri: *Cyanophyta* – 3 specii, *Bacilariophyta* – 19 specii, *Xantophyta* – 2 specii, *Pyrophyta* – 1 specie, *Euglenophyta* – 6 specii, *Chlorophyta* – 16 specii. Cele mai diverse sunt algele bacilariofite și clorofite care sunt prezente în majoritatea stațiilor cercetate. Evidențierea diferenței în structura floristică și efectivul florei algale a fost efectuată în 10 stații de prelevare a probelor. Cercetările privind impactul antropic (gradului de poluare a apei r. Bâc) prin determinarea indicelui de diversitate floristică a algelor după Margalef a permis stabilirea dependenței indicelui Margalef de numărul de specii de alge prezente în sectorul studiat al râului: cea mai mare valoare a indicelui îi revine stațiunii s. Roșcani – 1,69 (unde sunt depistate 28 de specii de alge), după care pe măsura creșterii gradului de poluare, mărimea acestui indice treptat descrește până la cea mai mică valoare a indicelui de 0,07, stațiunea SEB (2 specii de alge), după acest punct valoarea indicelui de diversitate floristică crește treptat până la 1,05 (Sângera, 10 specii). Valoarea impactului antropogen (gradul de poluare a apei r. Bâc) exprimat prin indicele de diversitate floristică a algelor după Margalef a permis stabilirea **legității privind dependența acestui indicu de gradul de poluare al sectorului investigat.**

Evaluarea impactului antropic asupra ecosistemelor. Studiul privind evaluarea impactului tehnogen asupra ecosistemului indică dependența valorii impactului (exprimat prin numărul de specii în sectoarele de râu investigate) de gradul de poluare în sectoarele date:

Impactul sectorului „B” față de sectorul „A”: $(115-65) / 115 \times 100 = 43,47\%$;

Impactul sectorului „C” față de sectorul „B”: $(65-28) / 65 \times 100 = 56,9\%$;

Impactul sectorului „C” față de sectorul „A”: $(115-28) \times 100 = 75,65\%$.

Aceste rezultate demonstrează **legitatea privind dependența valorii impactului cauzat ecosistemului de activitățile antropice de gradul de poluare al sectorului cercetat.**

Datele demonstrează că cea mai mare valoare a impactului antropic cauzat ecosistemului corespunde sectorului „C” al r. Bâc, care se începe de la confluența r. Bâc cu deversările AR epurate la SEB.

Impactul activităților antropice asupra sănătății populației. Unul din scopurile principale ale dezvoltării durabile ale sistemelor ecourbane este protecția sănătății populației, conservarea și îmbunătățirea condițiilor de sănătate a oamenilor. Acesta este principiul suprem căruia trebuie să i se subordoneze întreaga activitate economică și socială, întreaga strategie de protecție a mediului. Influența negativă a activităților antropice din EUC asupra sănătății populației a fost demonstrată pe exemplul populației din satul Bâc.

Cercetările au demonstrat că în a. 2006 au fost înregistrate 127 de cazuri, iar în anul următor – 136 de cazuri de îmbolnăviri. Principalele maladii ale sistemului digestiv sunt: ulcerul gastro-duodenal, gastrita, colecistita, litiaza, pancreatita, hepatitele virale [14,15]. Factorii de mediu necalitativi au o influență negativă asupra sănătății populației. Compararea indicilor stării de sănătate a populației în ansamblu pe republică și a celor din EUC au demonstrat că în or. Chișinău valoarea medie a incidenței bolilor sistemului respirator este cu 36% mai înaltă decât media pe republică, a leziunilor traumatice și otrăvirilor de 2,5 ori mai mari, bolilor de piele și țesutului celular subcutanat – de 1,6 ori mai înaltă [13]. Starea sănătății populației comunei Bâc este

condiționată de calitatea nefavorabilă a componentelor de mediu. Locuitorii s. Bâc pot fi evidențiați în grupa de risc pentru maladiile organelor digestive și encefalopatii [1]. Degradarea mediului înseamnă reducerea potențialului existent de regenerare a naturii (lipsește principiul reversibilității), înrăutățirea calității și diminuarea posibilității de refacere a factorilor de mediu: aerul, apa, solul, flora și fauna [1, 12].

În concluzii, este necesar de menționat că toți indicii, dependențele și legitățile stabilite în procesul de evaluare a impactului activităților antropice asupra ecosistemului urban Chișinău confirmă efectul negativ al acestora asupra tuturor componentelor de mediu.

Concluzii

1. Studiul privind valoarea prejudiciului cauzat aerului atmosferic de emisiile generate de SEB a permis stabilirea legității dependentei valorii prejudiciului cauzat aerului atmosferic de coeficientul de agresivitate a poluanților gazoși.

2. La evaluarea dinamicii procesului de epurare a AR la SEB, a fost stabilit impactul activităților antropice asupra apelor de suprafață, care este exprimat prin legitatea dependenței gradului de epurare a AR la SEB de natura poluanților care se conțin în apele supuse epurării.

3. Analiza valorii prejudiciului cauzat apelor de suprafață la deversarea AR neepurate (în caz de hazard) a scos în evidență legitatea dependenței prejudiciului cauzat apelor de suprafață de coeficientul de degradare a bazinului acvatic în locul deversării apelor reziduale.

4. A fost stabilită legitatea conform căreia masa de poluanți care este introdusă de apele r. Bâc în oraș, deversată în râu de pe teritoriul or. Chișinău și cea evacuată din oraș de apele râului depind de volumul apei și conținutul poluanților acesteia, iar volumul de apă în toate cazurile corelează cu cantitatea depunerilor atmosferice.

5. Valorile indicelui de similitudine a sectoarelor cercetate reflectă dinamica impactului deșeurilor asupra ecosistemului: cu cât valoarea indicelui de similitudine este mai mare, cu atât este mai mic impactul în aceste sectoare, și viceversa, valoarea minimală a indicelui de similitudine a sectoarelor cercetate indică un impact esențial.

6. Analiza spectrului biologic pune în evidență predominarea elementului spontan al vegetației – în sectorul „A”, în următoarele două sectoare se evidențiază creșterea elementelor ruderales și segetale în defavoarea elementului spontan, care în sectorul „C” este de doar 4 specii din totalul speciilor determinate. A fost stabilit că numărul speciilor spontane servește drept indice general, ce caracterizează dinamica valorii impactului antropic asupra biocenozelor.

7. Valoarea impactului antropogen (gradului de poluare a apei r. Bâc) exprimat prin indicele de diversitate floristică a algelor după Margalefa permis stabilirea legității privind dependența acestui indicii de gradul de poluare a sectorului investigat.

8. Studiul privind impactul deșeurilor asupra ecosistemelor a demonstrat dependența valorii impactului de gradul de poluare (exprimat prin numărul de specii) în sectoarele de râu cercetate (%): Impactul sectorului „B” față de sectorul „A” constituie 43,47; impactul sectorului „C” față de sectorul „B” este de 56,9, iar impactul sectorului „C” față de sectorul „A” constituie 75,65 %. Aceste rezultate demonstrează legitatea privind dependența valorii impactului cauzat ecosistemului de activitățile antropice și de gradul de poluare al sectorului cercetat.

9. A fost stabilit că starea sănătății populației comunei Bâc este condiționată de calitatea nefavorabilă a componentelor de mediu. Locuitorii s. Bâc pot fi considerați în grupul de risc pentru maladiile organelor digestive și encefalopatii.

Bibliografie:

1. Bodrug N., Bulimaga C., Colomieț I. *Состояние здоровья населения села „Бык”*. В: Мат. III Межд. н-практ. конф. ”Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья”, Tiraspol, 2009, p. 15-16.
2. Bulimaga C. *Impactul deșeurilor industriale asupra fitocenozelor ecosistemului urban Chișinău*. În: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*, 2009, nr. 2(308), p. 136-143.
3. Bulimaga C. *Legități și dependențe ale impactului stației de epurare biologică a apelor reziduale asupra componentelor mediului*. În: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*, 2010, nr. 3(312), p. 160-167.
4. Bulimaga C. *Râul Bâc și dinamica poluării lui pe sectorul orașului Chișinău*. În: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*, 2011, nr. 3(315), p. 162-169.
5. Bulimaga C., Grabco N., Negara C. *Impactul antropic asupra vegetației vasculare din albia râului Bâc pe sectorul Strășeni-Sângera*. În: *Studia Universitatis. Științe ale naturii*, 2011, nr. 6(46), p. 77-81.
6. Ciocîrlan V. *Flora ilustrată a României. Pteridophyta et Spermatophyta*. Ed. a II. București: Ceres. 2000. 1136 p.
7. Cristea V., Gafta D., Pedrotti F. *Fitosociologie*. Editura Presa universitară Clujeană. Cluj-Napoca, 2004. 365 p.
8. Doina Ivan. *Fitocenologia și vegetația R.S.R.* București: Didactica și pedagogică, 1979. 331 p.
9. Postolache GH., *Vegetația Republicii Moldova*. Chișinău: Știința, 1995. 340 p.
10. UNCED (1992). *Agenda 21. United Nations on Environment and Development*. Conches, Switzerland.
11. Березена Н.А. *Практикум по гидробиологии*. Москва: Агропромиздат, 1989. 208 с.
12. Бодруг Н.Н., Бульмага К.П., Кухарук Е.С., Романчук А.В. *Окружающая среда и здоровье населения в муниципии Кишинэу*. În: *Bioetica, Filosofia și Medicina. Materialele Conferinței a XVI-a științifice internaționale*, 12-13 noiembrie 2010, p. 230-232.
13. Бульмага К., Кухарук Е., Коломиец И. *Оценка биологического разнообразия растительного покрова на примере индустриальной платформы сектора Буюкань г. Кишинев*. În: *Managementul bazinului transfrontalier al fl. Nistru și Directiva-cadru a apelor a Uniunii Europene. Materialele Conferinței Internaționale*, Chișinău, 2008. p. 51-56.
14. Гейдеман Т.С. *Определитель высших растений МССР*. Кишинев: Штиинца, 1986. 637 с.
15. *Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов*. Редактор: Ф.Д. Мордухай-Болтовской. Москва: Наука, 1975. 240 с.
16. Садчиков А.П., Кудряшов М.А. *Экология прибрежно-водной растительности*. НИИ-Природа, РЭФИИ, 2004. с. 56-58.

CONCEPTUL DE AGRICULTURĂ ECOLOGICĂ – SUPT AL AGRICULTURII DURABILE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Leonid VOLOȘCIUC, Veronica JOSU***

**Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al AȘM*

***Ministerul Mediului al Republicii Moldova*

Changes in behavior and technologies farms used have a big impact on the environment. Sustainable development of agriculture ecosystems and the ability to produce the best quality food can be considered one of the most significant contributions of agriculture to ensuring the future of mankind. This paper presents the conceptual vision, concerns and the future trends, highlighting the crucial role of ecological agriculture both in environmental protection, as well as social and economic sectors. Are presented both theoretical foundations and practical applications and described the results oriented for implementation and functionality of organic agriculture in Republic of Moldova.

Keywords: ecology, ecological agriculture, plant protection, Sustainable Development.

Introducere

Agricultura convențională, pe fundalul realizărilor în domeniul asigurării populației cu produse agroalimentare accesibile, este însoțită de o gamă impunătoare de probleme, în primul rând ecologice, care au pus în pericol perspectivele dezvoltării societății umane. Provocările actuale referitoare la viitorul agriculturii mondiale în lumina Raportului UNESCO (Comisia IAASTD) indică la lipsa perspectivelor de dezvoltare a agriculturii convenționale și necesitatea implementării direcțiilor noi de agricultură bazate pe circuitele naturale (Paris, UNESCO, 15 aprilie 2008). Astfel, dezagrementele din agricultură și ecologie au determinat necesitatea elaborării și implementării conceptului de dezvoltare durabilă și în agricultura contemporană [5].

Agricultura durabilă – ca un sistem de elemente tehnologice și practici orientate la asigurarea siguranței alimentare a populației, pe fundalul realizării obiectivelor ecologice, în baza relațiilor dintre natură și specia umană și evoluția resurselor și problemelor cauzate mediului înconjurător, este chemată să soluționeze situațiile ecologice grave, care au rămas fără răspuns în cadrul agriculturii convenționale [6, 7]. Pornind de la complexitatea acestor probleme și necesitatea urgentării rezolvării lor, precum și luând în considerare dinamica abordării practicilor de implementare a dezvoltării durabile, agricultura sustenabilă trebuie să examineze:

- Potentialul tehnologiilor avansate orientate la obținerea produselor agricole competente, fără deteriorarea elementelor mediului și compromiterea necesităților generațiilor viitoare.
- Capacitățile strategiilor tehnologice și de cercetare pentru asigurarea modificărilor și tranziției spre forme noi, mai durabile ale procedeele aplicabile în agricultură, care să contribuie la dezvoltarea practicilor agriculturii durabile.
- Gradul de pregătire a capacităților instituționale, a strategiilor de extensiune și educațională pentru trecerea la formele și mecanismele de management și gestionare a structurilor noi formate și orientate la prevenirea și excluderea contradicțiilor dintre activitatea agricolă și starea mediului înconjurător.

Deși agricultura durabilă asigură diverse avantaje, totuși în vederea soluționării problemelor ecologice complexe, aceasta permite aplicarea diverselor procedee tehnologice, care nu se încadrează complet în cerințele ecologice [10].

Drept soluție eficientă se propune elaborarea și implementarea tehnologiilor de agricultură ecologică, care, pornind de la utilizarea mecanismelor naturale de reglare a relațiilor dintre elementele agroecosistemelor, posedă capacități suplimentare de asigurare a rentabilității economice și eficienței ecologice [7, 8].

Materiale și metode

Posibilitatea obținerii rezultatelor scontate a fost asigurată de aplicarea metodologiei și metodelor de realizare a proiectelor științifice din domeniul biotehnologiei moderne, inclusiv a celor de identificare și determinare a particularităților biologice ale organismelor benefice, de cercetare a proprietăților ingredientelor folosite la elaborarea formelor preparative, a metodelor de producere și aplicare a mijloacelor biologice de protecție a plantelor [1, 4].

Pronosticarea dezvoltării organismelor dăunătoare a fost efectuată cu aplicarea sistemului electronic „Agroexpert” pentru determinarea indicatorilor climatici și avertizare a lor.

Pentru izolarea și identificarea agenților biologici, s-au aplicat metodele protocolate în cercetările microbiologice și virologice și adaptate la obiectele utilizate în procesele de elaborare a mijloacelor alternative de protecție a plantelor [1].

Elaborarea și perfecționarea procedeelelor tehnologice de producere a fost efectuată cu aplicarea cultivării *in vivo* și *in vitro*, utilizând producerea agenților biologici la suprafață, în profunzime și semiprofunzime [9].

Testarea în condiții de laborator și în câmpul de experiență și de producere a mijloacelor microbiologice de protecție a plantelor s-a efectuat în repetiții randomizate (Доспехов Б., 1989), cu prelucrarea statistică a rezultatelor.

Rezultate și discuții

Locul agriculturii în conceptul de dezvoltare durabilă

Paralel cu progresul accelerat al țărilor industriale dezvoltate, în lume se înregistrează extinderea și aprofundarea decalajului dintre diferite țări și regiuni, a pauperizării unei părți considerabile a populației. *Intensificarea procesului de globalizare economică, financiară, tehnică, științifică și informațională, de modernizare a tehnologiilor și a managementului economic a determinat extinderea și aprofundarea decalajului în dezvoltare între diferite țări și regiuni.*

De câteva decenii, omenirea se află la faza schimbării concepției și modului de dezvoltare economică. În plan global, regional și local activitatea umană este orientată spre creșterea economică și obținerea imediată a profitului financiar, ceea ce conduce la exploatarea abuzivă și fără discernământ a resurselor naturale. Aceasta a provocat dereglarea echilibrului ecologic, condiționând declanșarea celei mai profunde crize ale mediului înconjurător de pe Terra, a cărei continuare și agravare fac problematică existența vieții pe Pământ. Acest pericol pentru a fost semnalat de King Alexander și Schneider Betrand care demonstau că „unul dintre aspectele situației în care se găsește azi lumea este conștientizarea crescândă a faptului că specia umană, în goană după obținerea de câștig material prin exploatarea naturii, se îndreaptă către distrugerea planetei și a ei însăși”.

Evoluția geopolitică și social-economică din a doua jumătate a secolului XX și începutul secolului XXI a pus omenirea în fața unei probleme vitale: cum să se dezvolte civilizația în continuare, fără a distruge echilibrul planetei. Negocierile și discuțiile care au avut loc la nivel mondial din momentul, când omenirea a conștientizat această problemă, au cristalizat treptat un nou concept – „Dezvoltarea Durabilă”, care pare a fi o soluție viabilă de alternativă.

Conflictul dintre tendințele nesăbuite ale omenirii de a obține profite maximale pe calea exploatării resurselor naturale și necesitatea ocrotirii condițiilor optimale ale mediului înconjurător permanent au frământat omenirea. Dacă până la faza aprofundării și implementării tehnologiilor industriale omul era în stare să stăvilească fenomenele negative din natură, totuși ulterior acest lucru a devenit din ce în ce mai dificil.

Aprofundarea problemelor ecologice a determinat necesitatea dezvoltării conceptului de dezvoltare durabilă, care integrând toate formele și metodele de dezvoltare socioeconomica, este orientat la asigurarea echilibrului dintre sistemele socioeconomice și potențialul natural. Începând de la conceptul elaborat de Comisia Mondială pentru Mediu și Dezvoltare, în raportul „Viitorul nostru comun” (Raportul Brundtland), dezvoltarea durabilă reprezintă dezvoltarea care urmărește satisfacerea nevoilor prezentului, fără a compromite posibilitatea generațiilor viitoare de a-și satisface propriile necesități.

Deși inițial dezvoltarea durabilă avea ca scop soluționarea fenomenelor de criză ecologică determinată de exploatarea industrială a resurselor și degradarea continuă a mediului și urmărirea prezervării calității mediului înconjurător, în prezent conceptul s-a extins asupra calității vieții sub aspect economic și social. Actualmente, obiect al dezvoltării durabile este și preocuparea pentru dreptate și echitate între state, nu numai între generații [3, 10].

Implementarea conceptului de dezvoltare durabilă în Republica Moldova este indispensabil legată de reformarea agriculturii convenționale care pe parcursul ultimelor decenii are un impact deosebit asupra mediului înconjurător, consecințele cărui se reflectă asupra florei, faunei și sănătății umane, degradarea infrastructurii, abandonul terenurilor, supraexploatarea și eroziunea chimică și fizică a solurilor, acumularea deșeurilor și stocurilor de pesticide interzise și inutilizabile, care se reflectă asupra stării peisajelor și habitatului, precum și diversității biologice.

Conținutul managementului ecologic trebuie să fie adecvat situației fitosanitare concrete, care este rezultat al activităților antropice și este orientat la reducerea abuzului de insecticide și a problemelor înregistrate. Implementarea agriculturii durabile presupune, pe lângă o gamă diversă de acțiuni organizatorice, acțiuni consecvente orientate la reducerea efectivelor organismelor dăunătoare culturilor agricole, dar și controlul activității biologice a elementelor faunistice și microbiologice utile, ceea ce a lipsit evident în conceptele privind protecția plantelor. Astfel apare necesitatea implementării măsurilor de asigurare a bazei ecologice a protecției plantelor.

Drept răspuns pentru soluționarea problemelor ecologice din agricultură a fost elaborat conceptul de agricultură durabilă, esența cărui constă în asigurarea rentabilității economice sigure și constante, fără provocarea efectelor negative asupra mediului. Agricultura sustenabilă se bazează pe utilizarea tehnologiilor viabile economic pe o perioadă lungă de timp, cu recolte sporite, obținute cu costuri mai reduse. Durabilitatea sistemelor agricole moderne este asigurată de menținerea și ameliorarea mediului fizic și rezistență la presiunile factorilor antropici, asigurarea securității

alimentare și a bunăstării economice și sociale a producătorilor agricoli. Astfel, agricultura durabilă, ca un sistem de dezvoltare sustenabilă, reprezintă un concept ecologic cu consecințe economice, care include susținerea obiectivelor următoare: protecția mediului, eficiență economică, echitatea economică și socială.

Conceptul de agricultură ecologică

Agricultura ecologică, ca reacție la experiențele îndelungate negative de aplicare a pesticidelor și fertilizanților chimici de sinteză și a biostimulatorilor în alimentația animalelor, precum și a tehnologiilor industriale, a luat naștere la începutul secolului XX, deși principiile și elementele tehnologice ale acestui sistem de agricultură au fost promovate după cel de-al doilea război mondial, căpătând amploare la sfârșitul anilor 60-70, determinată fiind de lipsa perspectivelor de dezvoltare a agriculturii convenționale și conștientizarea problemelor legate de protecția mediului înconjurător. În condițiile lipsei răspunsului adecvat la multitudinea problemelor ecologice complexe și constituirea Federației Internaționale a Mișcărilor pentru Agricultură Ecologică (IFOAM), la sfârșitul secolului trecut s-a înregistrat sporirea interesului consumatorilor pentru produsele agroalimentare ecologice, ceea ce a determinat elaborarea și implementarea rapidă a noilor modele de producție și a înregistrat o creștere substanțială a numărului de operatori, a suprafețelor ocupate și a volumelor de obținere și procesare a produselor agroalimentare ecologice. Conform raportului IFOAM, la nivel mondial, suprafața ocupată în sistem ecologic depășește 40,0 milioane de hectare și reprezintă circa 1,0% din totalul teritoriului agricol al celor 164 de țări participante, înregistrând 1,8 milioane de exploatații agricole. E de menționat că piața alimentară ecologică s-a dublat în ultimii 12 ani, atingând peste 65 miliarde dolari [2].

Agricultura ecologică reprezintă un sistem de producție care menține fertilitatea solurilor, și sporește activitatea ecosistemelor și oamenilor. Ea se bazează pe sistemele ecologice, diversitatea biologică și ciclurile de viață adaptate la condițiile concrete, în locul utilizării substanțelor chimice cu efecte adverse. Modul ecologic de producere agricolă îmbină tradiția, inovația și știința în beneficiul mediului înconjurător și promovează relațiile echitabile și calitatea bună a vieții tuturor celor implicați [6].

Agricultura ecologică – ca sistem de management al producției agricole, favorizează resursele renovabile și reciclarea, fără afectarea mediului înconjurător prin evitarea utilizării pesticidelor și fertilizatorilor sintetici, precum și a practicilor de manipulare genetică. Ea reprezintă o abordare holistă a sistemului de management al producției, promovând dezvoltarea agroecosistemelor și menținând diversitatea biologică, ciclurile biologice ale elementelor și biota solului. În acest sens, se aplică practicile manageriale moderne cu utilizarea minimală a input-urilor exterioare fermei, punând accent maximal pe condițiile regionale și locale ale operatorilor.

Agricultura ecologică este una din metodele de abordare a agriculturii durabile și multe din tehnicile utilizate în cadrul ei (rotația culturilor, integrarea tehnologiilor fitotehnice cu cele zootehnice) sunt practicate în diferite sisteme de agricultură. Ea se bazează pe minimizarea folosirii materialelor externe, interzicerea utilizării substanțelor chimice de sinteză, pesticidelor, ingredientelor pentru prepararea furajelor, aditivilor pentru prepararea alimentelor și organismele modificate genetic.

Strategia și politicile agricole din domeniul agriculturii ecologice și implementarea acestora duc la creșterea contribuției ei la dezvoltarea unei agriculturi durabile și țin cont de tradițiile și de condițiile naturale specifice zonei. În așa fel, ea contribuie la scopul final al dezvoltării durabile, descoperind și implementând noi tehnologii de producere, care pot fi utilizate și în alte sisteme de agricultură, asigurând noi oportunități de desfacere pentru producătorii care doresc să-și modifice practicile sale pentru satisfacerea anumitor cerințe ale consumatorilor. În final, agricultura ecologică evidențiază, abordează și soluționează pe plan internațional problemele păstrării mediului înconjurător [3].

Promovarea agriculturii ecologice este indispensabil legată de realizarea Planului Național de activități din acest domeniu, din care un loc deosebit revine Strategiei Științifice și Tehnologice, care este orientată la asigurarea operatorilor cu mijloacele și resursele necesare pentru efectuarea tuturor procedeele tehnologice de obținere și procesare a produselor agroalimentare ecologice [9].

Printre cerințele fundamentale enumerate în anexele actelor legislative (Legea nr.115 și Hotărârea de Guvern nr.149) un rol deosebit revine utilizării resurselor regenerabile. În condițiile bugetelor austere și incapacității de plată a multor operatori aflați la faza de conversie, precum și a participanților la procesele de obținere a produselor agroalimentare ecologice, se înregistrează creșterea costurilor pentru organizarea activităților din cadrul companiei, de aceea noi considerăm că aceste lucruri trebuie să fie examinate ca o investiție, rolul căreia va deveni vizibil în timp. În scopuri de raționalizare a activităților de economie, un rol deosebit revine utilizării energiei solare și eoliene, hidrotehnice și biomasei pentru asigurarea funcționalității motoarelor electrice, pompelor, încălzitoarelor și diverselor instalații și mașini.

În soluționarea problemelor legate de păstrarea fertilității solurilor și excluderii fenomenelor negative (eroziunea hidrică și eoliană, tasarea, deteriorarea structurii, poluarea, deșertificarea) înregistrate pe parcursul ultimilor decenii un rol deosebit revine elaborării și implementării largi a asolamentelor, care reprezintă un procedeu tehnologic folosit încă din cele mai vechi timpuri de fermieri (înainte de apariția conceptului de agricultură ecologică), ce are rolul de a păstra solul sănătos și de a-l împiedica să își piardă elementele nutritive.

Utilizarea condițiilor optime ale mediului pentru activizarea dezvoltării plantelor. Deosebit de importantă devine efectuarea analizelor fitosanitare și monitorizarea permanentă a organismelor dăunătoare, precum și examinarea parcelelor și loturilor din cadrul asolamentelor pentru utilizarea rațională a acestora și utilizarea lor în funcție de necesitate. Pentru asigurarea condițiilor optime a culturilor agricole și sporirea randamentului organismelor utile, devine rațională utilizarea atât a particularităților naturale ale reliefului și biotopurilor, precum și a relațiilor dintre organismele dăunătoare și cele utile în vederea reducerii necesităților de aplicare a tratamentelor fitosanitare. Aceasta contribuie la încurajarea că agricultura ecologică reprezintă o agricultură sustenabilă de viitor.

Elaborarea strategiei de protecție integrată a plantelor. Stabilitatea pierderilor cauzate fitotehniei de organisme dăunătoare în ciuda creșterii eforturilor de diminuare a acestui indice din punct de vedere ecologic și a principiilor termodinamicii, poate fi interpretată ca un nivel minimal de cheltuieli din volumul global al producției, care trebuie să fie întors în circuitul mare al materiei și energiei pentru asigurarea mersului normal al circuitului substanțelor în natură. El reprezintă nivelul

care s-a stabilit pe parcursul evoluției organice și care menține homeostaza biosferică. Pe parcursul luptei permanente dintre tendința omului de a extrage din energia acumulată de către natură pe parcursul evoluției și caracterul conservativ al naturii de a păstra potențialul maximal de energie depozitată, probabil, s-a stabilit acest nivel, care constituie circa 25-30%.

Activitatea multianuală a omenirii de a reduce pierderile cauzate de către organismele dăunătoare a demonstrat că aceasta cauzează intensificarea proceselor distructive din biocenoză. Devine evident că gradul de distrucție este direct proporțional cu intensitatea încercărilor de reducere a acestui indice. Deci, pentru reducerea pierderilor de roadă e necesară majorarea considerabilă a cheltuielilor. Pornind de la legitatea generală de creștere în progresie geometrică a stării energetice a sistemului pentru obținerea majorării în progresie aritmetică a nivelului de producție, în mod analogic poate fi aplicată această legitate și la starea energetică a sistemului în cazul protecției plantelor contra bolilor, dăunătorilor și buruienilor. Admițând aceasta, devine evidentă și nu încapă îndoială în lipsa de teme a încercărilor tehnologice și economice de a reduce pierderile de roadă la nivel global. Aceasta ar iniția creșterea nestăvilită a cheltuielilor de energie, pe de o parte, și aprofundarea proceselor negative de dezechilibrare a homeostazei biosferice și de înrăutățire a stării mediului înconjurător, pe de altă parte [4, 7].

Pentru a atenua caracterul îngrozitor al acestui indice, e necesar de accentuat că asemenea criterii își manifestă actualitatea și veridicitatea doar în sistemul concret pentru care el se determină. Noi considerăm că el reflectă gradul eficienței biologice a metodei chimice de protecție a plantelor, care predomină deja de câteva decenii în agricultură. În scopul evitării fetișizării acestui indice, e necesar de a pune la baza aprecierii sistemelor de protecție a plantelor nu doar indicatorii economici. Admiterea acestui fapt ar asigura soluționarea divergențelor principiale dintre aprecierea ecologică și economică a protecției plantelor [3, 7].

Pornind de la particularitățile abordării sistemice, care elucidează cel mai complet și mai adecvat relațiile dintre sistemele complexe, noi considerăm că însăși evoluția milenară a organismelor din componența ecosistemelor naturale și a relațiilor multiple dintre ele, reprezintă un exemplu și un model eficient de reglare a densității populațiilor de organisme dăunătoare. Elaborarea oricărui sistem de protecție integrată a plantelor doar atunci poate asigura necesitățile crescânde ale agriculturii contemporane, când vor fi elucidate, cercetate și aplicate mecanismele naturale de reglare din componența ecosistemelor [4].

Luând în considerație caracterul progresiv și dezvoltarea ascendentă permanentă a omenirii în viitorul apropiat pot fi elaborate și propuse noi surse de protecție a plantelor, care ar depăși cu mult și s-ar deosebi principal de mijloacele chimice de protecție a plantelor. Asemenea concepții au fost create și se bucură de apreciere înaltă, cum este, bunăoară, concepția reglării biocenotice în cadrul agroecosistemelor [1, 7]. Dar, ținând cont de complexitatea unor astfel de investigații, precum și legitățile generale descrise mai sus, noi considerăm și suntem convinși că perspectiva dezvoltării sistemelor de protecție a plantelor va fi inevitabil legată de cunoașterea și aplicarea largă a mecanismelor naturale de autoreglare a agrocenozelor în baza principiilor biocenotice, precum și în alternarea rațională a tuturor metodelor existente incluse în sistemele de protecție integrată a anumitor tipuri de agrocenoze.

Managementul integrat al organismelor dăunătoare reprezintă abordarea selectivă și inteligentă a controlului organismelor dăunătoare, conștientizând faptul că există diverse situații în care culturile agricole pot coexista cu dăunătorii. Conceptul a fost definit în 1968 de grupul de specialiști ai FAO și acceptat azi pe plan mondial ca un sistem de reglare a biotipurilor și populațiilor dăunătoare care, ținând cont de mediul specific și de dinamica acestora, folosește toate tehnicile și metodele, adaptate însă în așa fel încât să fie compatibile și să mențină populațiile dăunătorilor și patogenilor la nivele la care acestea să nu cauzeze pagube economice, respectiv sub nivelul pragului economic de dăunare. Acesta reprezintă un sistem de reglare a biocenozelor prin corelarea și interacțiunea factorilor: plantă, dăunător, patogen, tehnologie și mediu ambiant și se bazează pe o serie de evaluări în funcție de care se iau deciziile pentru eliminarea anumitor dăunători, pentru a exista o eficiență mare și un impact asupra mediului cât mai mic.

Dezvoltarea ascendentă a agriculturii ecologice necesită acțiuni consistente în vederea identificării și implementii mai multor elemente, inclusiv:

- captarea și reținerea de mai multă valoare pe componenta națională a lanțului valoric, prin orientarea producției și a vânzărilor către produse primare și produse de procesare;
- promovarea produselor agroalimentare ecologice de export și acoperirea nișei de piață existentă prin identificarea de noi piețe de export;
- implementarea legislației de profil și consolidarea sistemului de control și organismelor de inspecție și certificare;
- crearea unui sistem corespunzător de producție, procesare și marketing pentru produse ecologice pentru satisfacerea necesităților piețelor interne și externe;
- promovarea exporturilor produselor agroalimentare ecologice prin dezvoltarea activității de cercetare;
- îmbunătățirea formării profesionale a participanților implicați în sectorul ecologic și crearea de grupuri organizate de producători pentru extinderea producției și a piețelor.

Agricultura ecologică înseamnă o reîntoarcere la valorile agriculturii tradiționale, dar nu și la metodele acesteia. Pentru ameliorarea promovării, ei devine necesară soluționarea problemelor ce țin de următoarele blocuri de activități:

- Perfecționarea cadrului legislativ: elaborarea Strategiei naționale privind producția agroalimentară ecologică, supravegherea respectării actelor normative din acest domeniu, formarea și asigurarea funcționalității Fondului național pentru susținerea participanților la producerea și procesarea produselor ecologice, elaborarea sistemului de coordonare a activităților din complexul agroecologic și cointeresarea participanților la acest gen de activitate, fortificarea organului național de evaluare, inspecție și acreditare a operatorilor, susținerea fermierilor pentru trecerea perioadei de conversiune la agricultura ecologică, acreditarea internațională a organismului național de certificare și inspecție.

- Fortificarea funcționalității strategiei tehnologice și de cercetare pentru acoperirea necesităților de efectuare a tuturor procedurilor tehnologice, orientate la asigurarea cu mijloace necesare pentru efectuarea operațiunilor tehnologice admise pentru obținerea și procesarea produselor ecologice. În acest sens, e necesar de accentuat că din multitudinea problemelor tehnologice rolul predominant aparține operațiilor de

prelucrare a solului și de menținere a fertilității lui și tehnologiilor de protecție a plantelor împotriva agenților patogeni, dăunătorilor și buruienilor.

- Intensificarea activităților educaționale și de extensiune pentru asigurarea școlarizării și perfecționării cadrelor de diferite niveluri antrenate în obținerea și procesarea produselor agroalimentare ecologice. Pornind de la complexitatea tehnologiilor utilizate în agricultura ecologică, devine necesară pregătirea teoretică și practică a specialiștilor încadrați în acest gen de activitate, ceea ce trebuie efectuat doar sub egida specialiștilor din domeniu.

- Alocarea subvențiilor de stat și atragerea granturilor locale și internaționale pentru susținerea producției agroalimentare ecologice, care devine o oportunitate foarte importantă pentru inițierea și susținerea agriculturii ecologice la fazele incipiente de dezvoltare a ei.

Extinderea gamei de mijloace ecologic inofensive de protecție a plantelor în cadrul sistemelor de agricultură ecologică

Colaboratorii Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al ASM, izolând, identificând și determinând particularitățile biologice ale diferitelor microorganisme utile (virusuri, bacterii și ciuperci microscopice), au elaborat procedee tehnologice originale de producere și aplicare și au prezentat pentru omologare unele preparate biologice eficiente în combaterea organismelor dăunătoare cu cel mai grav impact asupra culturilor agricole. Acestea au fost omologate de către Consiliul Republican Interdepartamental pentru Aprobarea Produselor de Uz Fitosanitar și a Fertilizanților.

Preparatul baculoviral Virin-HSP a fost elaborat pentru combaterea Buhei fructificațiilor (*Helicoverpa armigera*), care pe parcursul ultimilor ani înregistrează atât extinderea arealului de răspândire, cât și spectrul culturilor atacate. Preparatul este constituit în baza virusului poliedrozei nucleare cu un grad înalt de specificitate asupra insectei-gază și are titrul de 6 mld. poliedre/g sub formă de pastă. În condițiile Republicii Moldova este recomandat pentru combaterea buhelor fructificațiilor la tomate, ardei, porumb zaharat ș.a. Norma de consum – 0,2 kg/ha.

Paurin – bactericid de contact obținut în baza bacteriei *Pseudomonas fluorescens BKM CP 330 D* pentru combaterea agentului patogen *Agrobacterium tumefaciens* Sm.fnd Town. la culturile pomicele și la vița-de-vie vie, precum și putregaiurile radiculare la culturile legumicole, la soia (*Fusarium gibbosum*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium debaryanum*, *Alternaria sp.*, *Penicillium sp.*, *Aspergillus sp.*) și la cartof (*Fusarium solani*, *Pectobacterium carotovorum*).

Trichodermin Th-7F SC – fungicid constituit în baza *Trichoderma harzianum*, tulpina Th-7F (CNMN-FD-16) pentru combaterea agenților patogeni la culturile legumicole (*Rhizoctonia solani Kuechn*, *Botrytis cinerea Pers*, *Sclerotinia sclerotiorum de Bary*, *Myrothecium verrucaria*, *Ascochyta cucumis (melonis) Fautr. et Roum*, *Colletotrichum lagenarium E. et H.*, *Fusarium spp.*, *Streptomyces*, *Pythium debaryanum Hesse*); decorative (*Rhizoctonia solani Kuechn*; *Botrytis cinerea Pers*; *Sclerotinia sclerotiorum de Bary*; *Fusarium spp.*, *Verticillium dahliae Kleb.*); tutun (*Fusarium spp.*, *Verticillium dahliae Kleb.*, *Thielaviopsis basicola Ferr*, *Pythium debaryanum Hesse*, *Botrytis cinerea Pers*); vița-de-vie (*Botrytis cinerea Pers*).

Trichodermin SC propus în calitate de fungicid lichid constituit în baza *Trichoderma lignorum*, tulpina M-10 pentru combaterea agenților patogeni la floarea-soarelui (*Sclerotinia sclerotiorum*), soia (*Fusarium spp.*), vița-de-vie (*Botrytis cinerea*), asigurând eficacitatea biologică,

economică și ecologică înaltă.

Gliocladin SC – fungicid obținut în baza substanței active a *Trichoderma virens*, tulpina 3X pentru combaterea putregaiului alb la floarea soarelui (*Sclerotinia sclerotiorum*), soia (*Fusarium spp.*), vița-de-vie (*Botrytis cinerea*).

Valoarea mijloacelor microbiologice de protecție nu se reduce doar în efectele biologice, ecologice și economice considerabile, dar și în posibilitatea includerii lor în sistemele de agricultură convențională și ecologică.

Concluzii

Caracterul complex al problemelor acumulate în cadrul agriculturii convenționale și tendințele mondiale de ecologizare a activităților din sectorul agroalimentar determină necesitatea elaborării și implementării procedeele tehnologice care corespund dezvoltării durabile.

Ecologizarea activităților protective ale plantelor prin aplicarea mecanismelor naturale, dar și antropice de reglare a densității populațiilor organismelor dăunătoare sub pragul economic de dăunare este întruchipată în procedeele tehnologice și activitățile din cadrul sistemelor de obținere și procesare a produselor agroalimentare ecologice.

Obiectivul strategic calitativ al agriculturii ecologice trebuie să devină poziționarea acesteia în centrul agriculturii naționale, care are o contribuție semnificativă spre dezvoltarea economică sustenabilă și dispune de mecanisme importante în ameliorarea stării mediului înconjurător. Aceasta dispune de mecanisme eficiente de sporire a viabilității agriculturii prin extinderea activităților economice cu valoare adăugată mare și prin generarea de locuri de muncă în zone rurale.

Agricultura ecologică, **ca o abordare holistă de soluționare a problemelor privind starea fitosanitară, bazată pe cunoașterea principiilor și proceselor ecologice**, este orientată la utilizarea capacităților biologice ale agroecosistemelor pentru soluționarea problemelor de protecția plantelor pe calea dirijării cu densitatea populațiilor organismelor dăunătoare. Conceptul urmărește trei scopuri fundamentale: protecția oamenilor și a mediului, asigurarea eficacității economice, sustenabilitatea în timp.

Reglarea densității populațiilor organismelor dăunătoare, ca și componente naturale ale biocenozelor, în interacțiunea lor cu alte categorii de organisme, inclusiv utile, include mecanisme și factori consistenți de aplicare a dușmanilor naturali, care constituie pârgii constante în sistemele de protecție a culturilor agricole. Neglijarea acestor factori, fără abordarea globală a efectelor intervenției umane asupra speciilor de organisme dăunătoare, nu pot identifica și asigura elaborarea măsurilor eficiente de soluționare a problemelor fitosanitare.

Implementarea largă a agriculturii ecologice contribuie la îmbunătățirea competitivității sectorului ecologic prin:

- sporirea capacităților operatorilor implicați în obținerea și procesarea produselor agroalimentare ecologice;
- sporirea rolului organizațiilor nonguvernamentale prin participarea la programele de dezvoltare a comerțului cu produse ecologice și stimularea exploatărilor comerciale în acest domeniu, îndeosebi a întreprinderilor mici și mijlocii;
- mărirea numărului de angajați din unitățile exportatoare care implementează reglementările agriculturii ecologice, precum și a investițiilor în activități legate de obținerea și procesarea produselor ecologice;

- creșterea capacităților specifice de procesare din agricultura ecologică și intensificarea serviciilor orientate la exportul produselor agricole ecologice;
- diversificarea speciilor de plante cultivate pentru export și a gamei de produse procesate.

Activitatea operatorilor din domeniul obținerii și procesării produselor agroalimentare ecologice este indispensabil legată de asigurarea funcționalității strategiei tehnologice și de cercetare, care demonstrează posibilitatea extinderii gamei de mijloace ecologic inofensive de protecție a plantelor prin omologarea unui spectru larg de substanțe biologic active, mijloace microbiologice de combatere a organismelor dăunătoare, precum și implementarea entomofagilor și a altor mijloace admise în sistemele de agricultură ecologică.

Referințe:

1. *Biopesticides: Pest management and regulation*, by D.Chandler et al. CABI, 2010, p.256.
2. Global Organic Statistics 2014 and Organic 3.0.Growing Organic Agriculture Sector Explores its Future. FIBL and IFOAM. 2014, p. 1-8.
3. Chris Maser, Carol A. Pollio. *Resolving Environmental Conflicts*, Second Edition. 2011, p.286.
4. Teodorescu A., Petre M. *Biotehnologia protecției mediului*. Vol. al II-lea. București: CD Press. 2009, p.224.
5. *International assessment of agricultural knowledge, science and technology for development (IAASTD): global report* / edited by Beverly D. McIntyre et al. Washington, 2009, p.606.
6. Vincent, M. S. Goettel, G. Lazarovits. *Biological Control: A Global Perspective*. CABI, 2007, p.464.
7. Voloșciuc L.T. *Probleme ecologice în agricultură*. Chișinău: Bons Offices, 2009, p.264.
8. Voloșciuc L.T. Biotehnologia producerii și aplicării preparatelor baculovirale în protecția plantelor. Chișinău. În: Mediul ambiant, 2009, p.262.
9. Voloșciuc L.T. Protecția inegreată a plantelor și calitatea produselor agricole. În: *Academos*, 2014, nr.3 (34), p. 67-72.
10. Zahiu L. *Agricultura Uniunii Europene sub impactul politicii agricole comune*. București: Ceres, 2010. p.287.

**CALITATEA APEI POTABILE ȘI INFLUENȚA EI ASUPRA
MORBIDITĂȚII POPULAȚIEI AUTOHTONE**

***Aurelia CRIVOI, Valentin AȘEVȘCHI, Iurie BACALOV, Elena CHIRIȚA,
Lidia COJOCARI, Iulian PARA, Ana ILIEȘ, Ilona POZDNEACOVA,
Olga TOBULTOC, Adriana DRUȚA***

Universitatea de Stat din Moldova

Universitatea de Studii Politice și Economice Europene „Constantin Stere

Issues related to water quality expertise require special attention because they essentially influence human health and animals. Ignoring these problems often causes different diseases. Being an indispensable constituent of the body, the water has a special role in carrying out vital processes.

Keywords: drinking water, dysfunction, vital processes, health, quality.

Introducere

În înțelepciunea poporului apa este numită izvorul vieții. Totodată este cunoscut faptul existenței unei relații între substanțele minerale din apă și conținutul lor în organismul uman. Excesul acestor substanțe în apa consumată de populație se răsfrânge asupra sănătății ei. Este lesne de înțeles, că la ora actuală ofensivitatea apei potabile necalitative asupra sănătății se agravează mai cu seamă la acea categorie a populației care se află sub minimul existenței și se alimentează insuficient cu hrană. Poluarea apelor potabile poate fi consecința unor fenomene naturale, dar cel mai frecvent apare ca urmare a activității omului, aceasta fiind împărțită convențional în impacturi organizate și neorganizate [3].

La ora actuală, majoritatea covârșitoare a surselor acvatice potabile sunt studiate extrem de insuficient, fragmentar, fiind determinat numai conținutul unor elemente. Mai frecvent sunt investigate apele sub aspect sanitar-epidemiologic. În Republica Moldova nu există un monitoring recent, unificat al calității apelor. Sunt două fluvii – Nistrul și Prutul, în rest cu mici excepții izvoarele de deasupra satelor, apele din fântânile tubulare la 100% nu sunt bune de băut și sondele arteziene în centrul și sudul Republicii Moldova au concentrații sporite de substanțe chimice cu impact asupra sănătății oamenilor.

Potrivit unui studiu realizat de UNESCO, un miliard de locuitori ai planetei se confruntă cu problema apei potabile, țările din Africa fiind cel mai mult afectate de această problemă, iar Finlanda se bucură de apa cea mai curată din lume. Totodată, datele Organizației Mondiale a Sănătății arată că, în lume, mor zilnic 34 de mii de persoane, inclusiv 5 mii de copii, din cauza apei potabile poluate [2].

Doar un sfert din populația din satele Moldovei au acces la sisteme centralizate de aprovizionare cu apă. Specialiștii spun că, în comparație cu spațiul european, Republica Moldova are cea mai mică cantitate de apă pe cap de locuitor extrasă din orizonturi și bazine formate pe propriul teritoriu. Deficitul acestei resurse se resimte însă cel mai mult în zona de sud a republicii.

Situația o salvează fluviile Nistru și Prut, după ce în ultimii ani râulețele din interiorul țării au pierdut o bună parte din debitul lor. Ecologiștii spun că nu doar condițiile climaterice ar fi de vină. Mulți agenți economici ar dori să aibă irigare și nu găsesc un lucru mai bun decât să ia apă din aceste râulețe care și așa sunt secate. S-au construit baraje, majoritatea fiind ilegale, s-au captat numeroase izvoare care opresc scurgerile de apă în râuri și pe timp de vară o bună parte din aceste râuri pur și simplu nu mai au apă. Dacă vorbim despre viitor, despre creșterea economică, despre dezvoltarea satelor din Republica Moldova trebuie să dezvoltăm irigarea cu apele din Nistru și Prut și nicidecum cu apele din aceste râuri mici care și așa sunt epuizate [12].

Datele Centrului Național de Sănătate Publică arată că 60 la sută din populația de la sate se alimentează cu apă din fântâni, dar 85% dintre acestea conțin nitrați în exces sau alte substanțe chimice dăunătoare sănătății. Se susține că principala sursă de poluare sunt deșeurile organice de pe lângă gospodăriile oamenilor care își cresc animalele în curte. Avem foarte puține cazuri unde depozitarea necorespunzătoare a pesticidelor și îngrășămintelor a condus la poluarea apelor. Cel mai substanțial afectează calitatea apei depozitarea lângă fântâni sau întreținerea animalelor în condiții casnice și deci aceste deșeuri organice cu conținut ridicat de amoniu se infiltrează în sol și nemijlocit în apele freatice care sunt la suprafață [10].

Numărul fântânilor cu apă poluată crește de la un an la altul, în pofida eforturilor sanitarilor, care încearcă în zadar să-i dezvețe pe oameni de obiceiurile proaste. În această situație, starea de lucruri ar putea fi totuși îmbunătățită într-un fel. Datele cu care operează ONG-iștii de profil arată că doar un sfert din populația din satele Moldovei are acces în acest moment la sisteme centralizate de aprovizionare cu apă și doar 15 la sută au și apeduct, și rețea de canalizare.

Lipsa mijloacelor care a împiedicat până acum punerea în aplicare a programului de aprovizionare cu apă a satelor moldovenești le-a determinat pe autorități să se gândească la alte soluții. Una dintre acestea propusă de Ministerul Mediului de curând ar fi crearea unui fond de solidaritate pentru construirea sistemelor de apă și canalizare în localitățile unde acestea nu există [6].

Apa nu apare în natură în stare pură, ci are multe săruri dizolvate și alte substanțe. Desigur proporția variază mult între apele dulci și cele sărate, oceanice sau din lacuri sărate. Statistic unele elemente sunt prezente în cea mai mare parte a apelor și au concentrații semnificative, pe când altele apar rar sau numai în cantități extrem de reduse. O statistică asupra compoziției apei potabile propune următoarea ordine a abundenței: constituenți majori: sodiu, calciu, magneziu, bicarbonat, sulfat, clor, siliciu; constituenți secundari: fier, stronțiu, potasiu, carbonat, azotat, fluor, bor; constituenți minori: stibiu, aluminiu, arsen, bariu, brom, cadmiu, crom, cobalt, cupru, germaniu, iod, plumb, litiu, mangan, molibden, nichel, fosfat, rubidiu, seleniu, titan, uraniu, vanadiu, zinc; constituenți prezenți ca urme: beriliu, bismut, ceriu, cesiu, galiu, aur, indiu, lantan, niobiu, platina, aur, ruteniu, scandiu, argint, taliu, toriu, cositor [11].

Materiale și metode

Drept **obiect de cercetare** a servit fluviul Prut și rezervația peisagistică „Pădurea Domnească”, care prezintă un peisaj de o mare valoare științifică și estetică. Unii savanți constată că „Pădurea Domnească” este unicul loc din Europa, unde sunt concentrate într-un număr atât de mare recife submarine ale Mării Mediterane – bazin de apă terțiar, ce acoperea pe atunci teritoriul de azi al Republicii Moldova cu vreo 20 de milioane de ani în urmă.

Pentru realizarea **scopurilor și sarcinilor** lucrării au fost utilizate următoarele metode: de descriere; fotografică; aprecierea indicatorilor de determinare a resurselor turistice; geografică-cartografică; metoda statistică; de comparare; metoda normativă; inducția și deducția; analize diagnostice și de prognozare; analiza bibliografiei cu conținut turistico-recreativ de caracter general și cu referință la Republica Moldova; excursii; de sinteză.

Rezultatele investigațiilor și discuția lor

Menționăm faptul că câteva aspecte ce țin de monitorizarea stării sanitaro-microbiologice a apei din raionul Glodeni în perioada anului 2014. Cea mai de calitate apă din punctul de vedere al stării sanitaro-microbiologice pentru utilizare în scopuri potabile este apa tratată, filtrată sau fiartă, în aceste ape nedepistându-se unele bacterii patogene. Cele mai poluate din punct de vedere microbiologic sunt apele de la sursele descentralizate subterane de alimentare cu apă (fântâni), unde în anul 2014 din 569 de asemenea surse de apă – 112 (19,7%) nu erau corespunzătoare din cauza depășirii CMA a numărului de bacterii coliforme (CMA pentru apa la Sistemul descentralizat de aprovizionare – sub 10 formi la 1000 ml apă). Această situație este destul de alarmantă, deoarece poate să provoace cauze de deteriorări serioase ale sănătății populației care utilizează această apă în scopuri potabile (Tabelul 1).

Tabelul 1

Monitorizarea stării sanitaro-microbiologice a apei în anul 2014 din raionul Glodeni
(s. Avrameni și s. Cubani în arealul RN „Pădurea Domnească”)

Nr.	Denumirea obiectivelor cercetate	Probe		Din ele conțin	
		Total	din ele necorespunzătoare	Bacterii coliforme	Colifagi
1	Investigarea apei potabile total, inclusiv	974	135	135	10
1.1	Surse centralizate subterane de alimentare cu apă	30	3	-	-
1.2	Apeducte comunale urbane din surse subterane	42	7	7	-
1.3	Apeducte comunale rurale	151	7	7	1
1.4	Apeducte departamentale	132	6	6	-
1.5	Surse descentralizate subterane de alimentare cu apă	569	112	112	9
2	Apele bazinelor de suprafață (de categoria a II-a – lacuri, râuri)	30	6	6	-
3	Altele (apa după filtru, apa tratată, apa fiartă, etc.)	86	-	-	-
TOTAL		1090	141	141	10

Sursa: CN Sănătate Publică și Inspecția Ecologică Glodeni.

Cercetările efectuate și datele informaționale oferite de către Inspecția Ecologică ne demonstrează că nitrații constituie o problemă majoră, concentrația lor în apa potabilă peste limitele admisibile fiind destul de frecventă în raionul Glodeni. Azotații sunt propriu-ziși nocivi numai la

concentrații foarte mari. Nocivi sunt de fapt nitriții ce rezultă din nitrați în anumite condiții, în organism, dar și abiotic în rezervoare și țevi zincate, unde nitrații sunt reduși la nitriți generând o toxicitate secundară a nitraților.

În ceea ce privește apele de suprafață din raion, am examinat cantitatea nitraților, sulfatilor și reziduului uscat în apa râului Ciuhur (probele de apă luate în apropierea satului Cubani), a raionului Glodeni (probele de apă luate în apropierea satului Sturzeni), râului Răut (probele de apă luate în apropierea satului Grinăuți), lacului din pădurea Boroșenii Noi și lacului Costești-Stânca (raionul Râșcani).

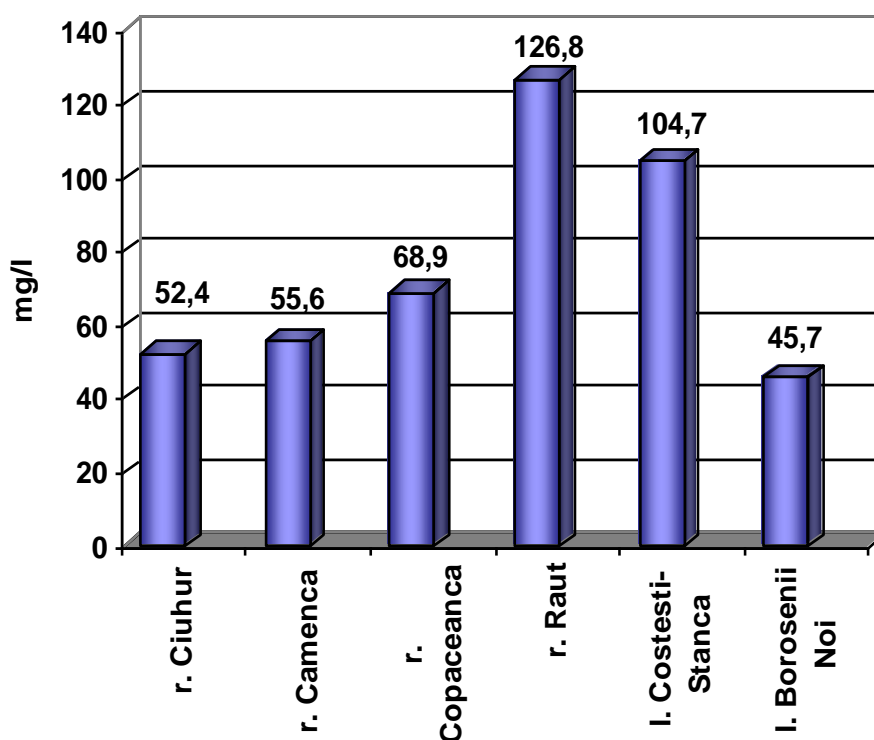


Fig. 1. Cantitatea de nitrați în unele bazine acvatice de suprafață din raionul Glodeni (CMA = 50 mg/l) la 14 martie 2014

Din Figura 1 observăm că nu depășește valoarea CMA cantitatea de nitrați în lacul din pădurea Boroșenii Noi, probabil din cauza influenței antropice scăzute. În apa râului Ciuhur este o depășire foarte mică a valorii CMA de către nitrați – cu 2,4 mg/l. În râul Răut s-a depistat cea mai mare depășire a valorii CMA de către nitrați – de 2,5 ori, aceasta fiind cauzat probabil de faptul că râul Răut are un șir de afluenți care își aduc aportul în mineralizarea apei râului. O situație asemănătoare s-a depistat și în cazul analizei cantității de sulfati și a cantității reziduului uscat în apele examinate.

Din Figura 2 se observă că nu depășește valoarea CMA cantitatea de sulfati în lacul din RN „Pădurea Domnească”. Cea mai mică depășire a valorii CMA a cantității de sulfati s-a depistat în apa râului Ciuhur – de 1,3 ori, iar cea mai mare în râul Răut –aproximativ de 2 ori.

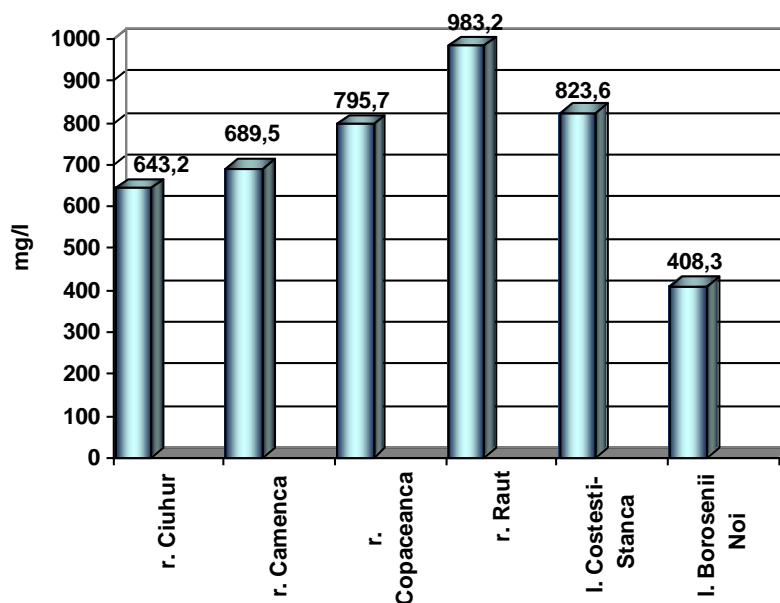


Fig. 2. Cantitatea de sulfat²⁻ în unele bazine acvatice de suprafață din raionul Glodeni (CMA = 500 mg/l) la 14 martie 2014

Cantitatea de reziduu uscat în apa bazinelor acvatice examinate este prezentată în Figura 3. Din figura respectivă observăm că din nou în apa lacului din RȘN „Pădurea Domnească” nu s-a depistat o depășire a valorii CMA a cantității de reziduu uscat, dar cea mai mare depășire a valorii CMA s-a depistat în lacul de acumulare Costesti-Stânca (situat pe Prut) – de 1,9 ori, probabil aceasta fiind determinat de cantitatea mare de nămol în acest lac, lacul constituind un obstacol în mișcarea și migrarea spre mare a particulelor în suspensie.

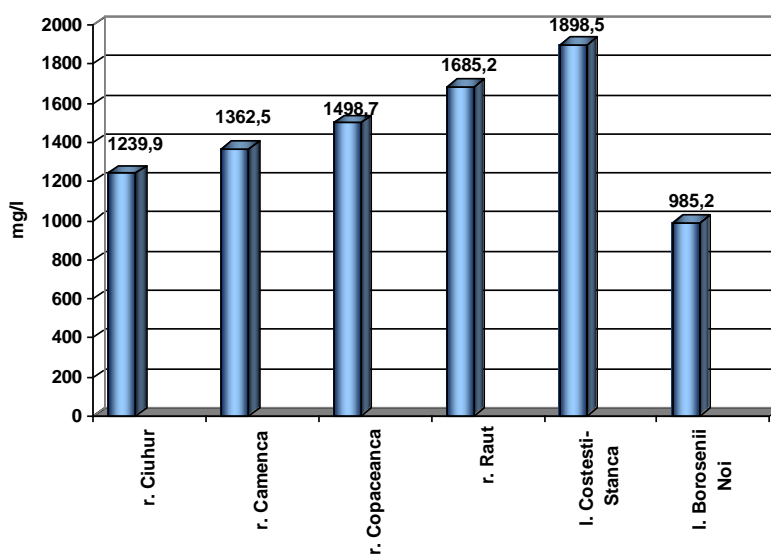


Fig. 3. Cantitatea de reziduu uscat în unele bazine acvatice de suprafață din raionul Glodeni (CMA = 1000 mg/l) la 14 martie 2014

Problema transformărilor regimului, bilanțului și a calității apelor naturale este o verigă importantă în multitudinea de consecințe legate de intervenția omului asupra naturii, reflectată prin defrișarea pădurilor, deștelenirea pământurilor, desecarea terenurilor înmlăștinite, reglarea cursului râurilor, captarea apei curate și evacuarea apelor uzate cu un conținut sporit de substanțe dăunătoare, crearea acumulărilor (mici și mari) de apă care au generat schimbări calitative și cantitative în rețeaua hidrografică din Republica Moldova.

Studiul efectuat în perioada anilor 2013-2014 și datele statistico-informaționale prezentate de către AE Ungheni și de CN Sănătate Publică din raioanele Ungheni și Glodeni ne-au confirmat faptul că apele râului Prut din arealul RN „Pădurea Domnească” sunt poluate îndeosebi cu substanțe organice. Cele mai poluate porțiuni sunt în partea inferioară a cursului râului Prut, unde în anul 2014 s-au înregistrat valori medii anuale de CBO > de 3,8-5,7 mg/l.

Concentrația oxigenului în aceste zone nu scade sub 6-7 mg/l. Este sporită concentrația ionilor de amoniu, azoților, consumului chimic de oxigen. Nivelul infectării microbiene a râului Prut este destul de înalt. Astfel, numărul total de germeni la intrare în Moldova este de 550 la 1 ml, fiind în creștere: la Ungheni (300.000), Leova (250.000) și Giurgiulești la vărsarea în Dunăre (230.000).

Calitatea apei râului Prut pe teritoriul Republicii Moldova, în general, corespunde clasei II – poluare moderată. În aval de Ungheni și la vărsarea Prutului în Dunăre apa este de clasa III – poluată. Iar în apropierea RN „Pădurea Domnească” este de clasa IV – puternic poluată.

Deoarece sursele principale în alimentarea centralizată a țării cu apa potabilă sunt fluviile Nistru (56%) și Prut (16%), alte surse de suprafață – 8%, un interes deosebit îl prezintă calitatea apei lor (Tab.2).

Tabelul 2

Componența chimică (media anuală)
a apei râurilor mari din Republica Moldova (2012)

Unitatea acvatica	Fluviul Nistru					Râul Prut					
	Otaci, în aval	Soroca, în amonte	Vadul lui Voda	Tighina	Olănești	Sireuți	Lacul Costești-Stânca	Ungheni	Leova	Cahul	Guirgiulești
Culoarea, grade	42.7	30	13.1	45.6	61.9	5.6	8.1	70.6	28.1	30	28.1
Turbiditatea, mg/dm ³	3.1	2.8	1.8	3.4	4.9	3	1.4	6.3	19	28.1	19.2
Suspensii totale, mg/dm ³	6.5	5.5	2	4.8	32	480	333	325	235	263	214
pH	7.4	7.4	7.1	7	7.1	7.5	7.5	7.5	7.9	7.8	7.6
O ₂ dizolvat, mg/dm ³	7.8	6.2	5.8	5.7	6.1	7.5	8.8	8.6	7.5	8	8
Duritatea totală, mg.echiv/ dm ³	4.1	4.05	3.9	4.5	3.9	5.7	3.5	3.8	4.1	4.3	3.9
NH ₄₊ , mg/dm ³	0.25	0.58	0.23	0.28	0.32	0.07	0.08	0.31	0.05	0.05	0.05
NO ₂₋ , mg/dm ³	0.03	0.06	0.1	0.15	0.15	0.03	0.08	0.06	0.04	0.04	0.05

NO ₃ ⁻ , mg/dm ³	8.9	10	7.1	8.8	8.6	5.2	3.8	5.3	5	5.2	5
Produse petroliere, mg/dm ³	0.22	0.3	0.19	0.3	0.37	0.1	0	0.03	0	0.004	0.03
Mineralizarea, mg/dm ³	395	405	454	448	457	502	369	405	569	613	571

Tabelul 3

Consumul apei proaspete, milioane metri cubi

	1985	1990	1995	2000	2005	2010
Consumul apei – total	3647	3827	1889	849	797	792
pentru necesitățile gospodărești și potabile	214	271	261	148	130	120
pentru necesități de producție	2676	2523	1139	588	587	587
dintre care, a apei potabile	94	100	41	21	19	20
Irigarea terenurilor agricole	643	898	402	50	42	46
alimentarea cu apă a agriculturii	114	135	87	57	36	36

Apa potabilă de la producătorii cunoscuți s-a dovedit a fi periculoasă pentru sănătate.

Vânzările apei îmbuteliate în Rusia sunt în creștere. Multe persoane cumpără apa îmbuteliată nu numai în vremea caldă a anului, dar și pentru consumul zilnic la domiciliu. Cum să nu greșim când alegem? Experții de la Departamentul Protecția Consumatorilor din Rusia au ales 12 branduri populare ale apei de băut și apei minerale.

Un indicator cheie al siguranței apei potabile este conținutul microorganismelor. În unele probe numărul lor admisibil a fost depășit de 70 de ori! Acest lucru înseamnă că în apă ar putea fi bacilul de dizenterie, salmonelă și alte bacterii și virusuri periculoase. Pentru nerespectarea cerințelor de securitate aceste branduri au fost incluse în „lista neagră” a Departamentului.

În unele branduri numărul de nitrați și nitriți a fost depășit în mod semnificativ, inclusiv și în branduri destul de scumpe. Cel mai probabil, apa a fost luată în apropierea instalațiilor industriale, instalații de tratare a apelor uzate, fermelor. Iar apa se afla la suprafață sau la o adâncime redusă [9].

Experții au găsit în așa numita apă curată încă o mulțime de elemente inutile: ioni de amoniu, oxidare de permanganat. Depășirea standardelor la acești indicatori ne spune că în apă ar putea ajunge benzină, gaz lampant, fenoli, pesticide și alte substanțe nocive. Iar microelemente utile declarate, dimpotrivă, nu au fost suficiente. În unele probe aproape că a lipsit calciul și magneziul. La utilizarea constantă a astfel de apă în organism se va forma un deficit de substanțe necesare. Acest lucru, la rândul său, duce la diferite probleme de sănătate [1].

Serviciul agrochimic de stat pe parcursul ultimilor 7 ani a efectuat în diferite regiuni fizico-geografice ale țării analize ale apelor din cca 7.000 de fântâni, sate de izvoare, iazuri, heleșteuri, râulețe. S-au determinat până la 19 indici ai calității apei: pH, duritatea, reziduul fix, conținutul hidrogenocarbonatului și carbonatului, clorului, sulfatului, calciului, magneziului, sodiului, potasiului, nitraților, fosforului și a unor metale grele (cupru, mangan, zinc, fier, cadmiu, plumb). Pentru fiecare fântână, a fost întocmit pașaportul calității apei și elaborate recomandări de folosire a ei.

Rezultatele obținute conturează un tablou realmente îngrozitor cu privire la calitatea apelor potabile. Involuntar, ajungi la concluzia că ele au devenit un izvor al amărăciunii, și nu al vieții.

Astfel, în localitățile raionului Anenii Noi, din 805 fântâni supuse analizei, numai 3% din ele corespund normativelor igienice [10].

Sub aspect regional paleta acestui tablou se modifică. În Câmpia Moldovei de Nord salinitatea apei depășește limita concentrației admisibile (LCA), în 49-67% din fântânile studiate, cu excepția județului Drochia – 13%, pe înălțimile Nistrului – 55%. Pe Podișul Moldovei Centrale mai puțin sunt mineralizate apele fântânilor județului Orhei, unde acest indice depășește LCA numai în 10% din ele. Acest fenomen este determinat de textura ușoară a solurilor și rocilor generatoare și drenării mai intense a apelor freactice și subterane în condițiile reliefului fragmentat.

În raioanele Criuleni, Anenii Noi, Ialoveni salinitatea depășește LCA corespunzător în 54, 57 și 66% din fântâni. Spre miazăzi salinitatea apelor din fântâni în Câmpia Moldovei de Sud sporește, mai cu seamă în Gagauzia, unde această valoare depășește LCA în 98-99% din fântânile studiate. Consumarea apei puternic salinizate (LCA 1 g/l) dăunează mai cu seamă sănătatea copiilor și femeilor gravide [11].

În Câmpiile Moldovei de Nord și de Sud, pe Înălțimile Nistrului duritatea apei depășește LCA în 72-100% din fântânile investigate. Comparativ mai redusă această pondere este caracteristică pentru Podișul Moldovei Centrale – 60 %.

Într-o mare măsură, calitatea apei este determinată de duritatea ei. Valoarea sporită a acestui indice contribuie la apariția maladiilor renale, la inducerea gușei endemice – afecțiune cu extindere în masă cu complicațiile nervoase și endocrine. Este o dependență directă între conținutul mineral al apei potabile și răspândirea dereglărilor sistemului de excreție [2]. Sunt fundamentate științific argumentele despre legătura strânsă între elementele mediului (aer, apă, sol) și bolile provenite în urma degradării acestora. Poluarea mediului atmosferic, apei, solului duce la schimbarea calitativă a biosferei în întregime, schimbând componența și structura aerului, temperatura, și complet clima Terrei. Toate acestea își manifestă efectul asupra modului de trai al omenirii.

Calitatea apei se modifică de la o localitate la alta. De exemplu, în satele megieșe din raionul Glodeni – Cajba, Butești și Molești apa nu corespunde cerințelor igienice respectiv în 78, 38 și 20% din fântânile studiate. Conținutul sulfatilor depășește LCA în 15-54% din ele, uneori depășind această restricție de 4-8 ori.

Studiul toxicității mediului acvatic indică prezența poluanților, care pot fi clasificați astfel: globali – DDT și metaboliții lui, DDE și DDD; global-regionali – hexacloranul sub toate formele izomere; regionali – eptamul; locali – simtriazinele. În majoritatea cazurilor, nivelul conținutului de pesticide în apă depășește considerabil concentrațiile maxime admisibile [5].

Studiul privind calitatea apei potabile face parte din Campania Națională de Informare și Educare: Hrana sănătoasă – o investiție pe termen lung în sănătatea noastră. Prin această campanie Asociația pentru Protecția Consumatorilor își dorește să informeze cât mai mulți consumatori despre importanța unui stil de viață bazat pe alimente sănătoase, precum și despre importanța etichetei aflate pe produsele din magazine.

Asociația pentru Protecția Consumatorilor a achiziționat 42 de tipuri de apă în vederea realizării unui studiu menit să atragă atenția autorităților asupra modului în care unii producători de apă potabilă înțeleg să respecte legislația în vigoare, dar și în privința lipsei de transparență din partea unor instituții ale statului.

La realizarea acestui studiu, s-au avut în vedere următoarele obiective:

1. Clarificarea aspectelor ce țin de denumirile apelor potabile consumate de către consumatori.
2. Prezentarea aspectelor legale ce țin de comercializarea fiecărui tip de apă potabilă.
3. Identificarea instituțiilor statului cu atribuții în domeniul supravegherii calității apei și al respectării legislației privind producerea și comercializarea acestora.

În ultimii ani (2000-2004) comparativ cu anii 1980-1990 calitatea apelor atât după indicii organoleptici cât și principalii indici hidrochimici s-a îmbunătățit: mineralizarea apei a scăzut cu 10-15 % încadrându-se în limitele 248-473 mg/dm³ (fl. Nistru), 232-644 mg/dm³ (fl. Prut) și 278-550 mg/dm³ (fl. Dunărea); conținutul nitraților a scăzut de 2-3 ori; în apă se depistează cantități mici de nitriți; fosfați. Datele referitoare la calitatea apei r. Nistru pe teritoriul Republicii Moldova, după proprietățile fizico-chimice și bacteriologice demonstrează că apa este de clasa a 2-a a calității – „poluare moderată”.

În secțiuni după orașele amplasate de-a lungul râurilor și confluența cu afluenții Raut și Bîc, apa este de clasa a 3-a – „poluată”. Calitatea apei fluviului Prut pe teritoriul Republicii Moldova nu depășește clasa a 3-a.

Apa de la robinet trebuie să fie sanogenă și curată, adică:

- să fie lipsită de microorganisme, paraziți sau substanțe care, prin număr sau concentrație, pot constitui un pericol potențial pentru sănătatea umană;
- parametrii chimici analizați să se încadreze sub concentrația maximă admisă, prevăzută de Legea privind calitatea apei potabile.

În apa potabilă furnizată prin sistemul centralizat sunt permise într-o anumită concentrație, următoarele substanțe: acrilamidă, arsen, benzen, bor, bromate, cadmiu, clorura de vinil, cianuri totale, crom total, cupru, 1,2 dicloretan, epilclorhidrina, fluoruri, hidrocarburi policiclice aromatice, mercur, nichel, nitrați, nitriți, pesticide, plumb, seleniu, stibiu, tricloretena, tetracloretena și trihalometani.

Monitorizarea calității apei potabile se asigură de către producător, distribuitor și de autoritatea de sănătate publică județeană, respectiv a municipiului Chișinău. Producătorii de apă potabilă în sistem centralizat au obligația de a publica lunar pe site-ul acestora buletinele de analiză a apei furnizată consumatorilor.

Pentru monitorizarea de control sunt obligatorii următorii parametri: aluminiu, amoniu, bacterii coliforme, culoare, concentrația ionilor de hidrogen (pH), conductivitate, clorul rezidual liber, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli*, fier, gust, miros, nitriți, nitrați, oxidabilitate, *Pseudomonas aeruginosa*, sulfuri și hidrogen sulfurat, turbiditate, număr de colonii dezvoltate (22°C și 37°C) și duritate totală.

Sursele ce asigură apa potabilă în mediul rural, respectiv fântâni, puțuri de mică adâncime și captări de apă, exploatate în sistem local, vor fi controlate, la un interval de 1-3 luni, prin prelevare de probe de apă și analize de laborator.

Apa este cel mai important aliment pentru viață, reprezintă principalul constituent din punctul de vedere cantitativ al organismelor vii, participă la organizarea structurală a sistemelor biologice și la activitatea metabolică a acestora. Apa reprezintă în medie 75% din masa corporală a unui sugar,

60% din cea a unui adult și 50% la vârstnici. Un om poate să supraviețuiască fără hrană în jur de 30 de zile, dar în lipsa apei viața îi este pusă în pericol după numai 3 zile. Necesarul mediu de apă al organismului uman se estimează la 2,5 litri/zi. Conform datelor statistice, consumul de apă minerală naturală este de circa 60 litri/locuitor/an. Lista apelor minerale aprobate prin Ordinul nr.4 /2015 cuprinde 66 de denumiri comerciale [7,8].

Metalele grele sunt deplasate în concentrații mari în apa r. Bâc, mai ales în soluția de nămol colectată de pe diferite sectoare ale râului. Conținutul microelementelor în mediul acvatic întrece LCA, exploatarea economică a suprafețelor adiacente bazinelor de apă fără scurgere generează concentrații de microelemente în aceste surse de apă.

Pe parcursul investigațiilor a fost evaluat conținutul fenolilor și produselor petroliere în mediul acvatic al orașului, constatându-se prezența lor în cantități ridicate în r. Bâc și în apele de scurgere de suprafață. În lacuri poluanții menționați nu au fost înregistrați, iar concentrația lor n-a depășit LCA.

Biotestarea apelor de suprafață și celor de scurgere de la obiectele mari industriale din partea de jos a orașului indică o toxicitate excesivă. În genere, sursele de apă ale orașului au toxicitate medie, iar în cartierele noi ea este scăzută.

Cel mai mare pericol pentru hidrofauna urbei îl constituie prezența în apă a hexacloranului, produselor petroliere, fenolului și ionilor de Pb, Cu și Zn. Cercetările hidrobiologice au demonstrat că în lacul de acumulare Ghidighici au loc intense procese de autoepurare, ele fiind de 5-7 ori mai active decât în lacurile din raza orașului. Capacitatea de autoepurare a r. Bâc este foarte mică, atingând o valoare nulă pe sectorul de la bd. Renașterii până la marginea orașului. Aici și-a lăsat amprenta creșterea producției primare brute. Datele expuse se confirmă și prin analiza compoziției speciilor planctonului și bentosului: indicele oligocet este egal cu 1. În rezervorul de la Ghidighici acest indice este egal cu 0,5 1, în lacurile din Chișinău – 0,61-0,78.

Ca rezultat al cercetărilor în domeniul biotestării a fost elaborat un sistem de estimare a indicilor de prioritate a poluanților chimici pentru suprafețele orașenești, care poate fi pus la baza întocmirii unei clasificări adecvate a poluanților incluși în sistemul monitoringului ecotoxicologic al mediului acvatic.

Folosirea unei cantități suficiente de apă este vital pentru sănătate. Fiecare celulă din corpul uman are nevoie de apă, acesta fiind motivul pentru care este atât de important de folosit lichide. Creierul este format în proporție de 90% din apă. Dacă nu furnizăm suficientă apă corpului creierul nu va funcționa bine și vom avea dureri de cap sau migrene. Prin urmare, ne vom simți oboșiți și vom experimenta simptome ale deshidratării. Când aportul de apă nu este egal cu cantitatea eliminată, vom fi deshidratați [1].

Beneficiile principale pentru sanatate ale consumului de apă: 1. Protejează țesuturile, măduva spinării și articulațiile; 2. Ajută organismul să elimine toxinele; 3. Accelerează metabolismul; 4. Îmbunătățește digestia; 5. Previne deshidratarea; 6. Menține hidratarea pielii; 7. Menține temperatura normală a corpului; 8. Menține masa musculară; 9. Păstrează sănătatea rinichilor; 10. Previne bolile cardiovasculare; 11. Previne oboseala [4].

Producătorii de apă potabilă distribuită prin sistem public trebuie să asigure accesul populației la datele privind calitatea apei potabile produse, să permită inspecția de către reprezentanții

populației la orice oră acceptabilă, la cel puțin un birou de relații cu publicul, să afișeze programul și numărul de telefon la care se pot obține date despre calitatea apei potabile produse și distribuite.

Datele privind calitatea apei potabile sunt disponibile fără plată pentru populația deservită de producător, respectiv de distribuitor. Pentru persoanele fizice sau juridice, altele decât cele din zona de aprovizionare a producătorului, respectiv a distribuitorului, se pot percepe taxe pentru obținerea informațiilor privind calitatea apei potabile.

Autoritatea de sănătate publică județeană, respectiv a municipiului București, împreună cu producătorii, respectiv distribuitorii de apă potabilă, întocmesc și publică anual Raportul județean, respectiv al municipiului București, privind calitatea apei potabile. Raportul național privind calitatea apei potabile va fi notificat Comisiei Europene în termen de două luni de la publicare. O analiză a site-urilor autorităților de sănătate publică județene a reliefat faptul că astfel de rapoarte există doar la nivelul anului 2013, lucru constatat și în privința Raportului național privind calitatea apei potabile, raport ce se poate consulta pe site-ul Institutului Național de Sănătate Publică și care poartă denumirea de „Raport pentru sănătate și mediu 2013” [9].

Surplusul de sodiu conduce la apariția bolilor cardiovasculare ale omului, în mod deosebit condiționează hipertensiunea. În satul Tartaul de Salcie, raionul Cahul, de exemplu, în toate cele 100 de fântâni și 6 izvoare investigate cantitatea sodiului depășește LCA. În apele unor fântâni din satele susnumite Cajba, Butești, Molești conținutul acestui element depășește această restricție de 8-10 ori. În toate sursele acvatice studiate din nordul, centrul și sudul republicii conținutul potasiului, cu unele excluzeri, nu depășesc LCA.

Un pericol deosebit pentru sănătatea omului prezintă cantitatea majorată a nitraților în apele potabile, care provoacă intoxicație cunoscută sub numele de cianoză infantilă sau methemoglobinemia infantilă cianotică. Sporirea conținutului lor se datorează administrării pe parcursul mai multor ani a dozelor înalte, adeseori științific neargumentate, de îngrășăminte azotate, poluării teritoriilor limitrofe complexelor animaliere. În ultimul timp, se cercetează și rolul nitraților care ar induce gușa endemică, ceea ce explică apariția acesteia în zone indemne, tocmai prin folosirea excesivă a îngrășămintelor pe bază de azot.

Poluarea apelor din fântâni într-o anumită măsură depinde de îngrijirea curților țărănești. Locurile de acumulare a digestiilor, gunoiului de grajd trebuie să aibă un strat impermeabil de protecție și acoperiș pentru a exclude poluarea apelor freatice cu nitrații și alte impurități. Fântânile necesită să fie proiectate și construite în strictă conformitate cu regulile sanitare.

În zona centrală a țării, conținutul nitraților depășește LCA în jumătate din fântânile studiate, în partea de nord – în 79%, la sud – 84%. În unele surse acvatice, valoarea nitraților depășește limita admisibilă de 7 ori. Cu totul insuficient este studiat conținutul în apele potabile a metalelor grele, cantitatea ridicată a căror prezintă un pericol toxic și cancerigen pentru om și animale. Conținutul fierului este mai mare de LCA în zona centrală a republicii în 12% din fântânile studiate, în cea de sud – în 27%. În unele surse acvatice, cantitatea acestui element depășește limita admisibilă de zeci de ori. Cantitatea manganului în unele localități din raionul Anenii Noi (Ruseni, Cobușca Nouă), depășește LCA în 61-87% din fântâni, în Tartaul de Salcie, raionul Cahul – în 92%. Acest fenomen este ieșit din comun și enigmatic.

În apele multor fântâni, limita concentrației admisibile este depășită concomitent de mai mulți indici. În acest caz, substanțele prezente concomitent se pot neutraliza reciproc, dar cel mai frecvent ele își cresc toxicitatea, fenomen cunoscut sub denumirea de potențare. Cea mai frecventă potențare este cea de sumare sau, cu alte cuvinte, de creștere a toxicității proporțional cu numărul substanțelor prezente concomitent în apă.

Concluzii

1. Investigațiile în cauză indică necesitatea examinării sănătății populației și, în primul rând, a femeilor gravide și a copiilor, care consumă apă potabilă cu un conținut sporit al elementelor chimice cu scopul recomandării măsurilor respective de profilaxie. În cel mai rău caz, apa ce nu face față cerințelor igienice, trebuie să fie diluată, în mod casnic, cu apă de o calitate bună din alte fântâni apropiate. S-a stabilit că cele mai bune surse de aprovizionare cu apă potabilă, cu unele excepții, sunt izvoarele. Se recomandă ca femeile gravide, cu ocazia prezentării la consultațiile prenatale, să aducă o probă de apă pentru analiza conținutului în nitrați. Totodată, se impune a convinge mama ca cel puțin primele 3 luni să alimenteze copilul pe cale naturală.

2. Compoziția apelor freatice și subterane se modifică în timp sub influența factorilor de mediu și a activității antropice, fapt ce impune necesitatea studierii dinamicii lor sub aspectul anotimpurilor și variației sumei precipitațiilor atmosferice anuale.

3. Starea ecologică a apelor potabile din surse decentralizate de alimentare cu apă din fluviul Prut din arealul RN „Pădurea Domnească” este destul de alarmantă și autoritățile publice locale ar trebui să ia măsuri eficiente de ameliorare a situației existente.

4. Există o poluare evidentă a resurselor acvatice de suprafață cauzată de reziduurile comunale (în special lichide menajere), industriale și agrozootehnice.

Referințe:

1. Așevschi V., Croitoru A., Grosu C., Nacu E. Calitatea apei potabile și dereglările funcționale. În: *Noosfera*, nr. 2, 2009, p. 91-94.
2. Așevschi V., Dudnicenco T., Roșcovan D. *Ecologie și Protecția Mediului. Manual*. Chișinău: Foxtrot, 2007. 110 p.
3. Buga A. *Protecția mediului ambiant : compendiu* / Alina Buga, Gheorghe Duca. Chișinău: Univers pedagogic, 2007, p. 221-234.
4. Crivoi A., Stasiev G. *Poluarea mediului ambiant – ca problemă globală a contemporaneității*. Chișinău, 2005, p. 146-148.
5. Duca Gh., Mihailev G. *Chimia apelor naturale*. Chișinău, Ed. CEP USM, 1995, p. 12.
6. Garaba V. Cerințe ale igienei față de calitatea apei în sistemul descentralizat de aprovizionare. În: *Apă potabilă pentru locuitorii de la sate*. Chișinău: Continental grup SRL, 2004. 93 p.
7. Duca Gh., Porubin D. *Научные исследования и менеджмент качества вод. Государственная программа*. Chișinău: AȘM, 2009. 16 p.
8. Gonța M., Șalaru I., Sirețanu D. *Impactul mediului ambiant asupra sănătății*. Chișinău, 1998. p. 22.
9. Gonța M., Șalaru I., Sirețanu D., Vasilos L. *Impactul mediului ambiant asupra sănătății*. Chișinău: CEP USM, 1998. p. 80.
10. Grigheli Gh., Stasiev Gr. Aspectele ecologice ale calității apelor potabile din Republica Moldova/ În: *Materialele simpozionului: Ecologia, etica morală*. Chișinău, 2001.

11. Gutțul A. *Starea sănătății și a dezvoltării fizice a copiilor din Republica Moldova*. Chișinău: IPHD&MFМ, 2001, p. 23-45.
12. Горячева Н. В. *Гидрохимия малых рек Республики Молдова: монография*/ Под ред.: Горячева Н.В., Дука Г.Г. Chișinău: CEP USM, 2004, p. 256-275.

INFLUENȚA TEHNOLOGIILOR MODERNE ASUPRA HABITATULUI UMAN

THE INFLUENCE ON MODERN TECHNOLOGIES HUMAN HABITAT

*Valentin AȘEVȘCHI, Aurelia CRIVOI, Elena CHIRIȚA, Iurii BACALOV,
Ana ILIEȘ, Lidia COJOCARI, Iulian PARA, Ilona POZDNEACOVA,
Olga TOBULTOC, Adriana DRUȚA*

Universitatea de Stat din Moldova

Universitatea de Studii Politice și Economice Europene "Constantin Stere"

Population health is influenced directly caused some questions that are established between the individual and the environment, or physical and social. Among the external factors responsible for population health especially mention living environment, environmental factors, the level, the close link between environmental elements. With the discovery of electricity and its use in various ways and purposes, there is a new risk of polluting the environment in which man lives. Although this form of pollution may question the use of electricity in its different variants, man kind can not give it up.

Keywords: *pollution, health, TV, computer, microwaves, mobile phones.*

Odată cu descoperirea electricității și utilizarea ei în diverse modalități și scopuri, a apărut un nou risc de poluare a mediului în care trăiește omul. Nu mai este de conceput viața pe cea mai mare parte a globului, altfel spus, a cel puțin 1-2 miliarde de locuitori, fără curent electric ca sursă de lumină, fără televizor, radio, telefon (fix și mobil), fără cuptor cu microunde, calculator, pernă electrică, aparat de ras electric etc.

Este știut însă că aparatura electrică ce acționează timp îndelungat asupra omului îi modifică intensitatea și aria câmpului său electric și magnetic, producându-i, cu timpul, perturbări, la început de ordin funcțional, și chiar și unele modificări organice. Aceasta în ciuda faptului că o serie de norme impun producătorilor de aparatură electrocasnică condiții de electro- și magnetosecuritate individuală și colectivă. Nerespectarea acestor norme de către producătorii sau de către beneficiarii acestei aparaturi, a modului rațional de utilizare (distanță, intensitate, timp de utilizare) atrag după sine unele consecințe negative în starea de sănătate a oamenilor. Nu excludem din discuție riscul de electrocutare, care iese din sfera poluării, problemă de care ne ocupăm în rândurile de față.

Se cunoaște astăzi destul de bine faptul că modificările intervenite în caracteristicile fizice ale ambianței de viață se însoțesc cu riscuri mari pentru sănătatea publică și individuală. Cunoașterea mai bună a efectelor nocive ale acestor variații a permis descrierea unui nou capitol de patologie umană; deși nu au fost suficient lămurite toate problemele legate de cauză (dacă ar fi la origine undele electromagnetice) și de efectul acestora (suferințele umane produse prin utilizarea lor) [1].

Viața modernă se desfășoară într-o densitate de unde electrice și cu mari variații de câmp magnetic pornite de la diferiți emițători (oscilatori).

Schimbarea alternativă a sensului câmpului electromagnetic cu frecvența undelor electrice și sub un anumit unghi face ca protonii „să intre în rezonanță”, fenomen fizic benefic, folosit în medicină pentru analiza spectroscopică a unor țesuturi sau pentru vizualizarea unor organe prin RMN (rezonanță magnetică nucleară). Desigur, metodele sunt inofensive, denumite modern

„noninvazive”, dar expunerea la astfel de investigații a pacienților cu implanturi sau proteze metalice, a femeilor gravide, precum și expunerea ochilor (cu deosebire a cristalinului) și a testiculelor, nu sunt recomandate, fiind chiar contraindicate.

Principalele surse în aceste cazuri sunt obiectele electronice care, la prima vedere par inofensive, dar care creează câmpuri electromagnetice sau electrostatice cu repercursiuni asupra sistemului nervos, a celui cardiovascular, dar și asupra unor celule și țesuturi foarte sensibile la variațiile de mediu. Așa se face că unele persoane care, ori de câte ori se află într-o zonă de poluare electromagnetică, în special cu microunde, prezintă amețeli, dureri de cap, greață, palpitații, senzație de furnicături în membre sau apariția unor zgomote ciudate în urechi (șuierat, bâzâit, ticăit) [7].

Expunerea repetată sau prelungită la radiații electromagnetice neionizante (aparatura electrică, semnalele radio sau TV, microundele) a celor care lucrează în aceste medii (electricieni, electroniști, sudori, telefoniști, mineri, mecanici de locomotive electrice, de metrou sau de tramvai) pe lângă faptul că le generează o stare de disconfort, tradusă prin tulburările sus-amintite, le produc cu timpul și tulburări ale vieții sexuale (impotență). Mai grav este însă faptul că la cei care lucrează timp îndelungat în prezența acestor noxe există și riscul apariției unor forme de cancer. Radiațiile electromagnetice produc anumite modificări în structura celulelor sau activează unele gene oncogene inactive, existente în organism până la acel moment. În plus, tulbură mecanismele hormonale sau scad sinteza de melatonină. Or, toate aceste modificări pot favoriza dezvoltarea anarhică, tumorală, a unor celule care devin potențial generatoare de cancer (cerebral, de sân, tiroidian) [4].

Aparatura electrică și electronică diversă care a pătruns profund în viața omului modern îi aduce acestuia, pe lângă marile binefaceri, și o serie de neajunsuri, de consecințe dăunătoare sănătății, dacă nu sunt utilizate cum și mai ales cât trebuie. Și în această privință este valabil un vechi precept conform căruia „nu atât auzul, cât mai ales abuzul de ceva anume poate dăuna sănătății”.

Televizorul

Ample analize sociopsihologice efectuate pe un număr impresionant de adulți și de copii care urmăresc cu regularitate cel puțin o parte din emisiunile de televiziune au dus la numeroase constatări, atât pozitive, cât și negative, referitoare la influența lor asupra stării de dezvoltare fizică și psihică.

Timpul îndelungat petrecut în fața televizorului și apropierea prea mare de ecran poate duce, în unele cazuri, la apariția unei anomalii oculare întâlnită și în alte circumstanțe patologice, de regulă la adult, și anume, la cataractă. Apariția unei astfel de tulburări se datorează efectului radiațiilor electromagnetice produse de tubul cinescop și care sunt absorbite în țesuturi mai puțin vascularizate, așa cum este cristalinul ochiului.

Computerul

Denumit în vorbirea curentă calculator, computerul reprezintă unul din cele mai mari, chiar geniale invenții umane, fără de care nu se mai concepe viața omului și a societății în care el trăiește. Ca și televizorul, calculatorul a fost creat tot pe baza unei culturi științifice și tehnologice de vârf, menite să ușureze viața omului modern, instrucția spirituală și activitatea sa profesională.

Calculatorul a intrat atât de profund în viața socială, încât, pentru mulți oameni este mijlocul lor de producție; pentru alții este un hobby, poate cel mai modern și extins ca preferință într-o comunitate umană, căci el le ușurează mult comunicarea interumană.

Ca și televizorul, și calculatorul constituie însă un factor perturbator al vieții și sănătății fizice și psihice a omului modern și, în special, al copiilor și tinerilor, în condițiile în care este utilizat în mod excesiv și nu se respectă o serie de reguli raționale de utilizare [9].

Principiul de funcționare destul de asemănător dintre ecranul de televizor și cel de calculator face ca toate implicațiile nefavorabile ale undelor electromagnetice emise de aceste aparate să aibă același tip de efecte nefavorabile asupra organismului uman. În plus față de televizor, calculatorul portabil (laptopul) mai are și o altă posibilitate de a agresa organismul uman.

Este vorba despre creșterea temperaturii din regiunea bazinului și pelvisului în momentul în care laptopul este în stare de funcționare și este ținut timp îndelungat pe genunchii bărbaților. Încălzirea regiunii și în special a testiculelor, cu peste 1-2 grade, după mai multe ore de utilizare, poate conduce, cu timpul, la scăderea fertilității masculine. Și astfel, poluarea termică interferează cu poluarea demografică. Deocamdată mai mult teoretic, dar, timpul va dovedi, și practic valabilitatea acestei teorii.

Microundele

Relativ de curând, microundele au pătruns și în multe din bucătăriile moldovenilor și sunt frecvent utilizate atât pentru a pregăti, dar mai ales pentru a încălzi mâncărurile. Cuptoarele cu microunde folosesc ca sursă curentul electric alternativ, iar efectul lor se manifestă prin „prăjirea” mâncării și supunerea alimentelor la o vibrație foarte accelerată, ceea ce face ca acestea să se încălzească dinspre interior către exterior prin frecarea particulelor alimentare între ele. Sub efectul vibrațiilor, moleculele alimentelor sunt alterate, deformate sau rupte, și totodată apar compuși chimici noi, denumiți „componente radiolitice”, care, de altfel, nu se întâlnesc liberi în natură.

Microundele scad valoarea nutritivă a unor alimente și diminuează „elementele vii” conținute (enzime, vitamine), făcând ca aceste mâncăruri să fie mai ușor atacate de mușegaiuri sau de bacterii. Laptele de mamă, spre exemplu, încălzit la microunde, pierde o mare parte din anticorpii cu rol în imunitatea organismului, transformând totodată aminoacidul L-prolină în D-prolină, substanță biologică cu efect ușor toxic asupra ficatului și sistemului nervos al copilului mic [2].

Cercetări ample au confirmat faptul că încălzirea alimentelor la microunde alterează ușor și structura lor biochimică, producând numeroși radicali liberi, toxici, răspunzători de grăbirea fenomenului de îmbătrânire celulară și chiar de degenerescența malignă a unor celule și țesuturi.

Aparatele de aer condiționat

Astăzi, la mult timp de la inventarea aparatelor de aer condiționat, din ce în ce mai multe locuințe sunt dotate cu astfel de aparate. Exploatate în condiții necorespunzătoare, fără respectarea instrucțiunilor de folosire, aceste aparate pot deveni, pe de o parte, poluatori prin radiații electromagnetice, pe de alta, poluatori biologici ai aerului încăperilor, prin răspândirea în interiorul camerelor a unei bacterii foarte rezistente la tratamentele medicamentoase actuale, denumită *Legionella pneumophila*, iar boala produsă este o pneumonie severă, denumită legioneloză. Această bacterie este aspirată în aparat din aerul atmosferic; aici se dezvoltă și se multiplică. Odată cu aerul rece introdus în încăpere, ajunge în căile respiratorii ale celor care ocupă respectiva încăpere.

Telefonul celular

Mult controversatul telefon celular și rolul său posibil nociv pentru cei ce-l folosesc îi preocupă intens pe cercetătorii în domeniu. Controversele continuă sau chiar se întetesc, pe măsură

ce se extinde „moda” utilizării la scară mare a acestui modern mijloc de comunicare între oameni. De aceea, se și întreprind din ce în ce mai numeroase cercetări pentru elucidarea dilemei nocivității sau a lipsei de nocivitate a acestui modern aparat electronic.

Telefoanele mobile sunt aparate care emit și recepționează unde pe frecvență radio (microunde cu o frecvență cuprinsă între 900 și 1800 MHz), prin intermediul unei antene amplasate în imediata apropiere a capului utilizatorului; o astfel de modalitate „clasică” de recepție a fost înlocuită, recent, printr-un sistem digital.

Riscul acțiunii microundelor emise de telemobilul aflat în funcțiune (sub tensiune) se datorează și efectului termic pe care îl produce în momentul funcționării prin încălzirea țesuturilor pe care le penetrează [3].

Dacă o serie de probleme legate de efectul dăunător al telefonului celular asupra sănătății sunt discutabile, există însă câteva care au devenit certitudini și de care trebuie de ținut cont cu strictețe. Este vorba de relația telefon celular – bolnavi cardiaci, care au implantat subcutanat, în zona precordială, un stimulator cardiac electronic (*pacemaker*). Acestor bolnavi nu le sunt recomandate convorbirile la aparate celulare, deoarece există riscul apariției unor interferențe electromagnetice între undele emise de telefonul mobil, cord și pacemaker, în urma cărora pot apărea tulburări severe ale ritmului cardiac, care pot merge până la oprirea cordului. O atenție deosebită trebuie să manifeste acești bolnavi și la trecerile prin aparatele de control antitero – sau prin fața detectoarelor de furturi de mărfuri, plasate la ieșirea din unele magazine.

Fără a se fi spus ultimul cuvânt în privința riscului pentru sănătatea omului datorat utilizării telefoanelor celulare, o serie de constatări impun o oarecare prudență în utilizarea acestuia atât de util și modern mijloc de comunicare.

Un avertisment demn de luat în seamă este legat de utilizarea acestei aparaturi de către copii și vine chiar de la un purtător de cuvânt al Organizației Mondiale a Sănătății, care precizează că o serie de teste au demonstrat faptul că telefoanele creează câmpuri electromagnetice puternice, nocive în special pentru copii. Organismul lor, fiind în continuă creștere, este mult mai expus radiației.

În consecință, utilizarea telefoanelor mobile de către aceștia ar trebui strict limitată, pentru că, realist vorbind, știm că interzicerea lor nu mai este posibilă în ziua de astăzi [5].

Poluarea electromagnetică constituie, așadar, o modalitate de afectare a stării de sănătate, greu de constatat și verificat din cauza simptomatologiei sărace, nespecifice sau tardiv instalate.

Aparatura electromagnetică și curenții prin care acționează asupra omului determină suferințe ale mai multor aparate sau organe ale corpului.

Primul și cel mai periculos risc este cel al electrocutării. Asupra sistemului nervos poluarea electromagnetică poate produce: stări de anxietate, insomnii, oboseală, impulsivitate, amețeli, grețuri, dureri de cap, paretezii (furnicături) în membre, tulburări comportamentale (în special la copii) reunite sub denumirea de „telenevroză”, forme ușoare de epilepsie, migrenă [9].

Asupra altor sisteme și aparate ale organismului poate produce numeroase și variate suferințe: tahicardie, crize de anghină pectorală, zgomote în urechi, tromboză a vaselor membrelor inferioare prin poziție statică, blocantă a circulației sângelui, iritații conjunctivale, tulburări de vedere, cataractă, strabism, diminuarea producției de hormoni (în special melatonină), tulburări digestive

(senzație de disconfort, crampe sau colici abdominale) tulburarea vieții sexuale (impotență, scăderea fertilității masculine, în special la utilizatorii de laptop, care-l țin pe picioare timp îndelungat sub tensiune) [6].

Celulele normale ale organismului pot suferi mari modificări la nivelul genelor sau al nucleului acestora, care constituie premise ale unor cancere, localizate în special la hipofiză, tiroidă, la sân, la creier sau a unor forme de leucemie.

Concluzii:

1. Starea sănătății populației este influențată direct de unele întrebări cauzate care se stabilesc între individ și mediu sau fizic și social. Printre factorii externi responsabili de sănătatea populației, menționăm cu precădere mediul de viață, factorii mediului înconjurător, nivelul, legătura strânsă dintre elementele mediului. Toate acestea își manifestă efectul asupra modului de trai al omenirii.

2. Poluarea excesivă a resurselor naturale este o problemă ecologică principală pe teritoriul Republicii Moldova. Practic toate componentele mediului sunt poluate într-o măsură considerabilă, ceea ce se răsfrânge esențial asupra sănătății omului.

3. Starea critică a situației ecologice în republică este condiționată, într-o mare măsură, și de modificarea complexelor naturale precum și de activitatea antropogenă excesivă. Amplasarea nechibzuită a unităților de producție cu un înalt grad de poluare agravează considerabil situația ecologică.

4. Poluarea electromagnetică constituie, așadar, o modalitate de afectare a stării de sănătate, greu de constatat și verificat din cauza simptomatologiei sărace, nespecifice sau tardiv instalate. Aparatura electromagnetică și curenții prin care acționează asupra omului determină suferințe ale mai multor aparate sau organe ale corpului. Primul și cel mai periculos risc este cel al electrocutării. Asupra sistemului nervos poluarea electromagnetică poate produce: stări de anxietate, insomnii, oboseală, impulsivitate, amețeli, grețuri, dureri de cap, parestezii (furnicături) în membre, tulburări comportamentale (în special la copii) reunite sub denumirea de „telenevroză”, forme ușoare de epilepsie, migrenă.

Pornind de la cele menționate, propunem următoarele:

1. Mediul sănătos asigură o stare de sănătate optimă a oamenilor. De aceea, managementul general al mediului trebuie să includă măsuri pentru protecția oamenilor împotriva factorilor de boală existenți în mediul de viață. Pentru a fi eficace, abordarea pluralistă impune crearea unui parteneriat multifuncțional, care să integreze diferite departamente guvernamentale care se ocupă de: sănătate, construcția de locuințe, energie, apă, aer și planificare.

2. O a doua cale în combaterea cauzei denaturării mediului de existență este cea etiobiologică (de fapt, calea fundamentală), întrucât combate principala sursă a denaturării condițiilor de existență. Această luptă trebuie dusă pe fundamentul învățămintelor unui domeniu științific sintetic și cu largi implicații, cum este ecologia umană. Direcțiile mai importante pentru rezolvarea acestei probleme ar fi:

- Eliminarea situațiilor poluante mult mai grele de rezolvat decât cele în care există o singură sursă de poluare.

- Eliminarea aglomerației de oameni și vehicule paroxistică în orașe printr-o geografie descentralistă și nu centralizată a industriei.

- Simplificarea considerabilă a unor întregi categorii de probleme de gospodărire cu repercusiuni favorabile sub aspect economic, tehnico-administrativ și al asanării mediului citadin.
- Rezolvarea mai lesnicioasă a complicatei probleme locative din marele orașe și lichidarea progresivă a surselor de poluare ale combustibililor casnice.
- Disponerea obiectelor industriale la o distanță convenabilă de grupurile sociale și în funcție de direcția curenților de aer și de climatul local.

Necesită perfecționarea de mai departe a bazei normative metodice și instructive, privind concretizarea cerințelor ecologice în raport cu relațiile economice și standardele europene.

Este sigur, că într-o zi, civilizația planetară, care a supraviețuit atât nefericite experiențe, va fi eliberată de efectele și pericolul denaturării. Cu cât mai devreme se va face lucrul acesta, cu atât durerile și regretele retrospective vor fi mai mici.

Referințe:

1. Așevschi V., Dudnicenco T., Roșcovan D. *Ecologia și protecția mediului*. Chișinău: Foxtrot, 2007. 400 p.
2. Crivoi A. *Ecologie umană. Suport de curs*. Chișinău: CEP USM, 2005. 386 p.
3. Crivoi A., Melnic B., Mursa E. Stresul și tumorile maligne. În: *Materialele congresului V al fiziologilor din Republica Moldova*. Chișinău, 1999. 286 p.
4. Crivoi A., Stasiev Gr., Bugaian C., Crivoi B. Condițiile nefavorabile ale mediului ca factori de risc pentru existența umană. În: *Materialele Analelor Științifice ale Universității de Stat din Moldova. Seria „Științe chimico-biologice*. Chișinău, 2002. 463 p.
5. Crivoi A., Melnic B., Bugaian C., Crivoi B., Corotcov A., Bacalov Iu., Ahmed Abu Zaitun., MancuKamali., Lupu E. Corelarea dezvoltării economice cu ecologia umană în Republica Moldova. În: *Materialele conferinței a VII-a științifice Internaționale Bioetica, filosofia, economia și medicina în strategia de supraviețuire a omului, probleme de interconexiune*. Chișinău, 2002. 286 p.
6. Deva R. *Combaterea poluării – protecția vieții*. București: Ed. Științifică și Enciclopedică, 1981. 349 p.
7. Melnic B., Crivoi A. *Problemele actuale de fiziologie a sistemului nervos central*. Chișinău: USM, 1996. 260 p.
8. Судаков К. *Системные механизмы эмоционального стресса*. Москва: Наука, 1984. 344 с.

FENOMENE CLIMATICE DE RISC POSIBILE ÎN TOT ANUL PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA

Anatolie PUȚUNTICĂ

Universitatea de Stat din Tiraspol

This article presents the research results of the all year round possible climate risk research on the territory of the Republic of Moldova. The statistics of 14 meteorological stations allowed the spatio-temporal analysis of the risk of drought and pluviometric excess and their consequences on the national economy. The used climatic indicators were the monthly averages of rainfall, the amounts of precipitation during the growing season, the deviations from the annual averages, the frequency of excess or deficient rainfall periods, etc.

Keywords: rainfall, deficiency, excess, medium, frequency, deviations, consequences, cyclone, anticyclone, agriculture.

Introducere. Dintre riscurile climatice posibile pe durata întregului an pe teritoriul Republicii Moldova, sunt *secetele* și *excesele pluviometrice*. Respectivetele riscuri sunt posibile pe tot teritoriul republicii. Proporția dintre acestea variază teritorial în favoarea unuia sau a altuia în raport cu particularitățile circulației generale a atmosferei, o influență secundară fiind imprimată și de unii factori climatogeni fizico-geografici (bariera orografică a munților Carpați, depărtarea de ocean etc.), remarcându-se o asimetrie a modului de distribuire a ariilor cu astfel de fenomene și o nesincronizare a lor în timp și spațiu.

Metodologie. Pentru studiul acestora a fost folosită literatura de specialitate existentă, creată în special de angajații Serviciului Hidrometeorologic de Stat, de editura „Gidrometeoizdat”, cât și de cadrele universitare de profil. La acestea s-au adăugat propriile noastre cercetări, utilizând statistica meteorologică din fondul de arhivă al Serviciului Hidrometeorologic de Stat. Dintre metodele de cercetare menționăm: *analiza comparativă, deductivă, istorică, sinoptică, a abaterii față de media multianuală* etc.

Studiul acestor fenomene începe cu scurt istoric, după care se analizează separat fiecare tip de fenomen, începând cu cauzele genetice, variațiile neperiodice, abaterea față de normal (media multianuală), singularitățile pluviometrice, în intensitatea fenomenelor, aspectele de risc etc.

Aceste fenomene pot avea durate și intensități diferite, fiind posibile în fiecare anotimp cu consecințe dintre cele mai variate asupra mediului și economiei. Valoarea pagubelor trebuie judecată, în primul rând, în raport cu mărimea abaterii fiecărui fenomen față de situația normală și apoi, în funcție de perioade din an în care s-a produs, de stadiul de dezvoltare a culturilor, de condițiile meteorologice premergătoare, condițiile locale etc.

Scurt istoric. De-a lungul timpului, fenomenele de uscăciune și secetă, ca și cele ce exces de umiditate au fost numeroase. Caracteristica principală a acestora o constituie marea lor variabilitate neperiodică care se încadrează în marea variabilitate neperiodică a climei specifică mileniului II. Ele nu pot fi judecate altfel (ca modificări climatice) decât ca oscilații ale parametrilor climatici care le determină și care fac parte din regimul normal al climei.

Unele informații asupra lor sunt redată de diferite publicații încă de la începutul mileniului II. Printre acestea cităm diferite documente oficiale, în scrierile unor cronicari români sau străini, revistele timpului [1, 5].

Topor (1964), Cernovodeanu, Binder (1993) și Mihăilescu (1997) prezintă evoluția cronologică a unor cazuri excepționale din punct de vedere pluviometric, ca și efectele lor asupra omului, a societății. În aceste lucrări apar informații privind perioadele secetoase și ploioase luate din cronică, însemnări sau date istorice, dar care sunt consemnate sporadic, descriptiv și mai puțin obiective. Acestea nu au un caracter oficial și sunt însemnări ocazionale ale cronicarilor, călătorilor străini pe teritoriul Moldovei.

Despre inundațiile catastrofale ale râurilor Tisa, Prut, Nistru și Siret se vorbește în letopisețele Rusiei Kievene (secolele IX-XII). Anul 1618, conform lui N. Topor și C. Mihăilescu, a fost extrem de ploios în Moldova, Transilvania și Țara Românească, în special în lunile iunie și iulie. După 1620 începe o perioadă mai secetoasă. În 1625, din iunie până în septembrie, în Țara Bârsei așa a fost de mare seceta că strugurii s-au uscat pe viță de au rămas cât mazărea, iar bureții s-au uscat pe copaci [1].

Dintre anii ploioși din această perioadă poate fi consemnat 1668 (iulie-august).

De asemenea, în 1670, ploi abundente ce au provocat pagube în Transilvania (îndeosebi în Țara Bârsei), în Moldova, Țara Românească este o grozavă revărsare a apelor de s-au prăpădit cerealele [1].

Seceta excepțională din vara și toamna anului 1717 a ars pădurea, copacii în pământ ardeau, râurile și puțurile au secăt, s-au mutat sate întregi. În anul următor, 1718, se continuă această secetă năprasnică.

Șirul secetelor continuă și în 1724, 1728, 1733, 1794 etc., fiind întrerupt de anii foarte ploioși ca: 1723, 1729, cu zăpezi și ploi multe care au provocat inundații și au făcut multe pagube locuitorilor ce trăiau pe lângă ape.

Date certe, obiective apar la sfârșitul secolului al XVIII-lea bazate pe determinări instrumentale meteorologice, îndeosebi în Chișinău – secetele au fost urmărite de R.V. Orbinski 1844; A. Denghinka cu observații între 1857-1864; A.I. Grossul-Tolstoi, cu observații care au urmărit dependența pedogenezei de climă între 1855-1880, P.S. Pantelev – 1912 cu descrierea complexă a principalelor elemente climatice ș.a. [5].

În secolul al XIX-lea se produc câteva secete cumplite pentru Moldova: 1849, 1856, 1898.

Ploi excesive s-au produs în 1804, când toată vara a plouat așa tare că au putrezit roadele, ploioși au mai fost anii 1831, 1837, în 1897 primăvara și vara au fost extraordinar de ploioase cum o dată la mai multe secole se poate întâlni, iar distrugerile și inundațiile produse de aceste ploi au fost excepțional de grave.

În secolul XX ani excepțional de ploioși au fost 1933, 1941, 1955 etc., iar ani excepțional de secetoși: 1904, 1945, 1946, 1948, 1950 (Topor, 1964).

Ultimele trei decenii au ca ani foarte ploioși: 1970, 1971, 1972, 1975 (Topor, 1970, Stoian, 1971, Bogdan, 1975), sau în 1975, 1991, 1992, 2008, 2010, cu inundații și pagube economice serioase.

Cea mai recentă secetă a fost cea din 2012, care a afectat întreg teritoriul R. Moldova.

După 1950, sursele de date obiective cu privire la fenomenele de uscăciune și secetă, ca și cele cu exces de umiditate s-au înmulțit, numeroase fiind oferite de Serviciul Hidrometeorologic de Stat, precum și de tezele de doctorat (V.Potop) și lucrări axate pe aceste subiecte (T. Constantinova, M.Daradur, M.Nedealcov ș.a.).

Rezultate și discuții. Întrucât, atât fenomenele de uscăciune și secetă, cât și cele de exces de umiditate reprezintă abateri de la valorile medii multianuale ale temperaturii și precipitațiilor în primul caz și numai ale precipitațiilor în al doilea caz, am considerat necesar să prezentăm în confirmare câteva aspecte generale pentru întreaga țară privind regimul celor două elemente climatice implicate în declanșarea fenomenelor respective.

Regimul termic – temperatura aerului constituie unul din factorii importanți în studiul fenomenelor de uscăciuni și secetă. De aceasta depinde nivelul evaporației și evapotranspirației, care accentuează fenomenele respective.

Temperatura medie anuală – analiza valorilor medii multianuale ale acestui parametru climatic permite stabilirea intervalelor de timp cu abateri pozitive față de „normală”, în care se produc asemenea fenomene cu intensități și durate diferite.

Diversitatea condițiilor fizico-geografice și nu în ultimul rând desfășurarea meridională a teritoriului Moldovei, imprimă o distribuție uniformă a valorilor anuale ale temperaturii aerului cu un ecart de peste 2,1°C, aparent o valoare mică, dar care joacă un rol important în plan spațial în manifestarea fenomenului de uscăciuni și secetă.

Cele mai ridicate temperaturi anuale de peste 9,5°C, se înregistrează în sudul Câmpiei Moldovei de Sud și Câmpia Nistrului Inferior, unde și bilanțul radiativ și cel caloric prezintă cele mai mari valori. (Comrat 9,9°C, Tiraspol 9,8°C). În partea centrală, valorile oscilează în jurul valorilor de 8,5-8,9°C, urmând ca în extremitatea nordică să se reducă la 7,8°C (Briceni) [10].

Temperatura medie a lunii ianuarie – în cursul anului, minimum se produce în luna ianuarie, când temperatura scade sub -5,3°C (Briceni), -4,9°C (Soroca) sub influența advecției maselor de aer rece continental, la numai -2,8°C (Comrat), -3,3°C (Tiraspol) în sud, unde se fac simțite influențele moderatoare ale bazinului Mării Mediterane și Mării Negre, precum și al numeroaselor lacuri-limane din apropiere [10].

Caracteristice pentru sezonul rece al anului sunt inversiunile de temperatură care cuprind relieful depresionar. Nu întâmplător la Bălți (câmpie depresionară) a fost înregistrat recordul minimumului termic din republică de -36,6°C (21/22 ianuarie 1963).

Temperatura medie a lunii iulie. În respectiva lună se produce maximumul termic anual. Cele mai ridicate valori ale temperaturii aerului peste 21,8°C, sunt localizate în sudul țării (Comrat 21,9°C, Tiraspol 21,9°C). Regiunea de podiș din centrul țării este delimitată de izoterma de 20 (Cornești 20,5°C), ajungându-se la valori medii de 19,1°C în extremitatea nordică (Briceni). Sub influența circulației generale a atmosferei, temperatura aerului poate depăși sau coborî cu mult valorile sub mediile multianuale, lunare, determinând răcirii masive ($\leq -30^{\circ}\text{C}$), ca și încălziri masive ($\geq 39-40^{\circ}\text{C}$).

Aici menționăm doar faptul că pe teritoriul R. Moldova, ecartul termic determinat de temperaturile extreme absolute pe țară este destul de mare, 79,0°C, ca urmare a temperaturii minime și maxime absolute de la Bălți (-36,6°C) și Fălești (+42,4°C).

De asemenea, frecvența mare a încălzirilor masive $\geq 40^{\circ}\text{C}$ dau o imagine de ansamblu, nu numai asupra posibilităților producerii fenomenelor de uscăciune și secetă, dar și asupra intensităților.

Regimul precipitațiilor. Precipitațiile atmosferice constituie unul din factorii climatici importanți care concurează la declanșarea fenomenelor de uscăciune și secetă, de unde rezultă necesitatea corectării deficitului de apă din sol prin irigații.

Două cauze fundamentale determină regimul și repartiția teritorială a precipitațiilor, și anume:

- caracteristicile circulației generale a atmosferei;
- particularitățile structurii suprafeței active.

Prin poziția sa, în sud-estul Continentului European, asupra R. Moldova se fac simțiți: ciclonii oceanici aducători de precipitații și răspunzători de maximul pluviometric anual principal de la sfârșitul primăverii și începutul verii, ciclone care se dezvoltă la periferia anticiclonei azorice, numit de Oteteleşanu (1928) *musonul de vară european*; apoi *ciclonii mediteranieni* cu evoluție normală sau perturbațiile submediteraniene, unde determină al doilea maxim anual de precipitații de la sfârșitul toamnei și începutul iernii, manifestat mai „clar” în sudul republicii.

Activitatea acestor ciclone este întreruptă de jocul maselor de aer generate de anticiclonele scandinave, est-europene (mai ales), asiatic (ucrainean), nord-african etc., care transportă mase de aer continental rece sau fierbinte și uscat, generator de fenomene de uscăciune și secetă.

Pe de altă parte, structura suprafeței active a R. Moldova are un rol deosebit de mare în repartiția geografică a precipitațiilor. În cadrul acesteia, barajul orografic al Podișurilor din Moldova (baraj relativ modest), joacă un rol deosebit, atât prin blocarea formațiunilor barice ciclonice și anticiclonice de o parte sau de alta a lor, cât și pentru repartiția precipitațiilor pe verticală, în funcție de altitudine, expoziția versanților și formele pozitive sau negative de relief.

În prezent există o serie de **indici și criterii** de apreciere a secetei, cum ar fi:

– **Helman**, care precizează frecvența lunilor cu diferite caracteristici pluviometrice, prin raportarea cantităților lunare de precipitații la mediile multianuale ale acestora. Abaterea de 10% se consideră lună normală din punct de vedere pluviometric, abaterea $> 50\%$ – lună excesiv de secetoasă. Criteriul dat a fost aplicat de V. Țapeș, C. Mihăilescu ș.a.

– **Popov** propune formula $P = \frac{\sum q}{2,4(t - t_1)n}$, unde $\sum q$ – suma anuală a precipitațiilor efective,

care asigură plantele cu umezeala necesară și completează apele subterane; $t - t_1$ – diferența psihrometrică, n – durata zilei în perioada zilei în perioada maturității vegetale.

– **Budâco** – $K = \frac{P}{Lr}$, unde P – bilanșul radiativ, L – căldura latentă de vaporizare, r – precipitațiile anuale.

– **Kostin**, $K = \frac{P}{E}$, P – precipitațiile, E – evaporația. Dacă $K=0,7$ – umiditate insuficientă, $K=0,5$ – secetă puternică etc.

– **Seleaninov** propune coeficientul hidrotermic (CHT) și se calculează după formula:

$CHT = \frac{\sum P}{\sum t : 10}$; $\sum P$ – suma precipitațiilor în *mm*, $\sum t$ – suma temperaturilor în $^{\circ}\text{C}$ pentru perioada cu temperaturi medii diurne $> 10^{\circ}\text{C}$.

– **Alpatiev** suprapune *CHT* Seleaninov cu indicii statistici ai recoltelor.

– **Bova** propune formula: $K = \frac{10(H + Q)}{\sum t}$, unde H – rezerva de umezeală accesibilă

plantelor primăvara dintr-un metru de sol, Q – cantitatea precipitațiilor căzute primăvara până la începutul secetei, $\sum t$ – suma temperaturilor de primăvară cu trecerea peste 0°C ($K=1,5$ – începutul secetei).

– **Adamov și Pcelko** acordă atenție primordială proceselor sinoptice, fără a propune anumiți indici agroclimatici.

– **Șașko** consideră că cel mai bun indicator al umezelii este raportul precipitațiilor către deficitul de umezeală al atmosferei.

– **Proțerov** apreciază calificativele secetei după reducerea recoltei: secetă slabă – reducerea recoltelor cu 20%, puternică – de la 20-50% și excesivă – cu mai mult de 50%. Respectivul criteriu a fost adaptat de V. Potop în teza de doctorat „Caracterizarea dinamică a secetelor în R. Moldova”.

– **Șostakovici** – $K = \frac{P}{T10}$, unde P – precipitațiile exprimate în *mm*, suma temperaturilor

pentru perioada de vegetație (t , $^{\circ}\text{C}$).

– **Ivanov** – $E_0 = 0.0018 \cdot (25 + t)^2 \cdot (100 - a)$, unde E_0 – evaporația de pe o suprafață acvatică, $t^{\circ}\text{C}$ – temperatura medie lunară, a – umiditatea medie lunară.

– **Topor** propune pentru determinarea calificativelor pluviometrice lunare relația: $R_z = Z \cdot \sqrt{RR}$, unde R_z – indicele pluviometric, Z – numărul de zile cu precipitații $\geq 0,1\text{mm}$, RR – cantitatea de precipitații exprimată în *mm*. Astfel dacă $R_z < 0$ și $> 3,2$ – excesiv de secetos. Dacă $R_z = 0$ – lună excepțional de secetoasă.

– **Climogramele Walter-Lieth** aplicate în R. Moldova de C. Mihăilescu, V. Potop, V. Țapeș, A. Puțunică permit identificarea perioadelor de uscăciune și secetă în baza corelării temperaturii medii lunare cu precipitațiile atmosferice la scara $\frac{1}{2}$ și $\frac{1}{3}$.

– Relații empirice asemănătoare au obținut și unii climatologi străini ca: Koppen, Martonne, Meer, Thorntwaite, Emberje, Lang ș.a.

– Preocupările contemporane din R. Moldova în aprecierea fenomenului de secetă există la Institutul de Geografie al AȘM (T. Constantinov, A. Ursu, M. Nedeaľcov), la Institutul de Microbiologie (acad. M. Lupașcu), la Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp din or. Bălți (B.Boincean), la A.S.P. „Aglom” (E.Gheorghiiă, Tcaci, L.Bondarenco, A.Sudarev), Universitatea de Stat din Tiraspol (cu sediul la Chișinău) – V. Sofroni, A. Puțunică, Gh. Bejenaru), Serviciul Hidrometeorologic de Stat (T. Bugaev, L.Treșcilo, T.Mironova ș.a.), Universitatea de Stat din Moldova (Gh.Jigău, D.Roșcovan), Serviciul de Intervenții Active asupra Proceselor Hidrometeorologice (Antigrindină) (V.Petrov, E.Potapov), Universitatea Agrară (V.Ungureanu) etc.

Seceta poate fi analizată prin prisma abaterii negativă a cantităților medii anuale de precipitații față de normală (media multianuală). Acest mod de abordare a secetei scoate în evidență anii cei mai secetoși, precum și intensitatea acestui fenomen din anii respectivi.

Analizând șirurile de date ale cantităților anuale de precipitații pentru 17 stații meteorologice din perioadele de observații, am evidențiat cele mai mici sume anuale, care au variat aproximativ între limitele 200-400 mm (Tabelul 1).

Tabelul 1

Cele mai mici cantități anuale de precipitații și abaterea lor din R. Moldova

Nr.	Stația	Cantitatea (mm)	Anul	Abaterea (mm)	Media multianuală
1	Briceni	424	1982, 1983	- 184,29	608,29
2	Soroca	293	1953	- 239,64	532,64
3	Bălți	337	1994	- 171,98	508,98
4	Camenca	337	1951	- 186,30	523,30
5	Fălești	371	1963	- 193,37	564,97
6	Cornești	358	1986	- 277,03	635,03
7	Râbnița	324	1982	- 197,37	521,37
8	Bravicea	356	1986	- 238,02	594,02
9	Bălțata	331	1973	- 180,39	511,39
10	Chișinău	301	1896	- 226,83	527,83
11	Leova	311	1973	- 206,52	517,52
12	Tiraspol	267	1924	- 212,79	479,79
13	Ștefan -Vodă	302	1983	- 221,59	523,59
14	Ciadâr-Lunga	297	1983	- 132,09	492,09
15	Comrat	222	1928	- 262,79	484,79
16	Dubăsari	356	1961	- 238,92	524,92
17	Cahul	306	1925	- 225,53	531,53

Dintre datele analizate, valoarea cea mai ridicată din cadrul Moldovei a fost de 424 mm în anii 1982, 1983 la Briceni, datorită influențelor maselor de aer oceanice (NV), dar și a celor locale, adică apropierea munților Carpați. Cea mai redusă valoare în teritoriu a fost de 222 mm (1928) la Comrat, ca urmare a influențelor continentale din est, precum și influența Mării Negre, care produce inversiuni de evaporare pe suprafața apei, curenți de aer descendenți, nebulozitate mică și, respectiv, precipitații reduse.

Abaterile negative ale acestor cantități medii anuale de precipitații s-au încadrat între circa 170 mm și 270 mm, evidențiind o variație teritorială, cea mai mare fiind de 277,03 mm la Cornești (1986), iar cea mai mică de 180,69 mm (1973) la Bălțata și 132,09 mm (1983) la Ciadâr-Lunga.

Repartiția teritorială a acestor valori, scoate în evidență reducerea lor treptată de la nord spre sud. Apoi se constată că, acolo unde cele mai mici cantități anuale de precipitații au avut valorile cele mai mari, tot acolo și abaterile lor au prezentat variațiile cele mai mari (Cornești 337 mm /1951 – abaterea 277,03 mm, Bravicea 356 mm /1986 – abaterea 238,02 mm, Dubăsari 356 mm /1961 cu o abatere de 238,92 mm) și invers: acolo unde cele mai mici cantități de precipitații din întregul șir de observații au avut valorile anuale cele mai mici (în sud), tot acolo și mărimea abaterii a fost cea mai mică. De exemplu la Ciadâr-Lunga cantitatea minimă multianuală a fost de 297 mm /1983, iar

abaterea – de numai 132,09 mm. Acest lucru este în deplină concordanță cu reducerea de la nord spre sud a influențelor oceanice și variațiilor altitudinale care se concretizează în diminuarea treptată a cantităților de precipitații și accentuarea influențelor continentale spre sud.

Mărimea acestor abateri trebuie judecată atât în context global pe întregul teritoriu al republicii, așa cum s-a prezentat mai sus, cât și în context regional sau chiar local. Astfel, deși cea mai mare abatere s-a realizat la Cornești (în 1986), aceasta nu înseamnă că intensitatea secetei a fost mai mare aici (unde media multianuală este de 635,03 mm, iar cea mai mică cantitate realizată a fost de 358 mm /1986), comparativ cu Comrat, în sud (unde media multianuală reprezintă 484,79 mm, iar cea mai mică cantitate anuală de 222 mm /1928) și reprezintă circa 2/3 din cea de la Cornești.

De aici, mai rezultă un fapt important care arată că datorită multiplelor influențe care contribuie la geneza precipitațiilor, foarte rar se întâmplă ca același an să fie secetos pe întreg teritoriul, după cum rezultă din comentariul de mai sus: 1986 a fost cel mai secetos pentru Cornești și 1928 pentru Comrat, iar exemplele sunt multiple. Cu cât densitatea stațiilor analizate este mai mică, cu atât anii secetoși sunt mai diferiți în teritoriu, și invers: cu cât stațiile analizate sunt mai dese în teritoriu, cu atât mai mult un an secetos are o arie teritorială mai cuprinzătoare. De exemplu, stațiile meteorologice Cornești și Bravicea aflându-se la o distanță relativ mică una de alta, au surprins același an secetos – 1986, sau anul secetos 1983 surprins de stațiile meteorologice Ceadâr-Lunga și Ștefan Vodă.

Frecvența perioadelor deficitare pluviometrice (în ani consecutivi). De-a lungul anilor se remarcă gruparea anilor deficitari pluviometric mai mulți la un loc, ceea ce face ca seceta să devină mai intensă și consecințele mai grave (Tabelele 2 și 3).

Tabelul 2

Frecvența perioadelor deficitare pluviometrice cu durate diferite
(în ani consecutivi) în Republica Moldova

Nr.	Stația	Perioada					Total perioade	Total ani
		2	3	4	5	> 5		
1	Briceni	3	3	-	1	-	7	20
2	Soroca	4	2	1	1	-	8	23
3	Bălți	5	-	-	-	-	5	10
4	Râbnița	3	1	-	-	-	4	9
5	Camenca	2	-	2	-	-	4	12
6	Fălești	2	-	2	-	-	4	12
7	Cornești	2	1	1	-	-	4	11
8	Bravicea	4	2	-	1	-	7	19
9	Bălțața	4	1	-	1	-	6	16
10	Dubăsari	4	2	1	-	-	7	18
11	Chișinău	8	2	-	-	1	11	28
12	Leova	4	1	1	1	-	7	20
13	Tiraspol	9	2	1	1	-	13	33
14	Ștefan Vodă	4	2	-	-	-	6	14

Cercetări experimentale

Categoria C

ISSN 1857-3517

15	Ciadâr-Lunga	5	1	-	1	-	7	18
16	Comrat	3	1	2	-	1	7	25
17	Cahul	4	-	1	-	-	5	12

Tabelul 3

Perioade deficitare pluviometrice cu durate diferite (în ani consecutivi) pe teritoriul
Republicii Moldova

Nr.	Stația/Perioada	2 ani	3 ani	4 ani	5 ani	> 5 ani
1	Briceni 61 ani	1956-1957 1963-1964 1999-2000	1945-1947 1982-1984 1992-1994		1950-1954	
2	Soroca 90 ani	1924-1925 1956-1957 1982-1983 1999-2000	1898-1900 1927-1929	1891-1894	1950-1954	
3	Bălți 58 ani	1942-1943 1950-1951 1953-1954 1956-1957 1982-1983				
4	Râbnicița 51 ani	1927-1928 1982-1983 1986-1987	1959-1961			
5	Camenca 49 ani	1982-1983 1986-1987		1951-1954 1956-1959		
6	Fălești 44 ani	1982-1983 1989-1990		1958-1961		
7	Cornești 55 ani	1982-1983 1986-1987	1956-1958	1951-1954		
8	Bravicea 48 ani	1953-1954 1956-1957 1982-1983 1986-1987	1973-1975 1992-1994		1959-1963	
9	Bălțata 48 ani	1956-1957 1964-1965 1982-1983 1986-1987	1973-1975		1990-1994	
10	Dubăsari 53 ani	1950-1951 1953-1954 1956-1957	1938-1940 1973-1975	1959-1962		

		1982-1983				
11	Chișinău 89 ani	1901-1902 1928-1929 1938-1939 1945-1946 1950-1951 1956-1957 1989-1990 1999-2000	1907-1909 1923-1925			1891-1896 (6 ani)
12	Leova 59 ani	1929-1930 1982-1983 1989-1990 1994-1995	1985-1987	1959-1962	1950-1954	

Din **Tabelul 2**, se constată că cele mai frecvente sunt perioadele scurte (cu câte 2 ani consecutivi deficitari pluviometric), la toate stațiile meteorologice luate în considerare.

Comparând aceste stații, rezultă că cele mai multe perioade deficitare de câte 2 ani consecutivi s-au realizat la stația Tiraspol (9 perioade) și Chișinău (8 perioade), urmează apoi în ordine descrescândă: Bălți (5 perioade), Ciadâr-Lunga (5 perioade), Soroca, Bravicea, Bălțata, Dubăsari, Leova, Ștefan Vodă, Cahul (fiecare cu 4 perioade).

Numărul perioadelor deficitare pluviometric se reduce treptat la fiecare stație cu creșterea duratei lor. Astfel, numărul maxim al perioadelor deficitare cu durată mai mare de 5 ani consecutivi este de 1 perioadă, înregistrate la Chișinău și Comrat; acest lucru s-a înregistrat anume la aceste stații, deoarece au un șir lung de observații.

Din **Tabelul 3**, se poate constata că cele mai lungi durate de peste 5 ani consecutivi s-au realizat în jumătatea sudică, unde cantitățile de precipitații sunt mai mici, ca rezultat al influențelor continentale din est. Cele 2 perioade de peste 5 ani consecutivi deficitari pluviometric au fost de câte 6 ani la Chișinău (1891-1896) și de 8 ani la Comrat (1922-1929).

Făcând totalul perioadelor cu durate diferite, se constată că cele mai numeroase sunt în Tiraspol (13 perioade) după care urmează Chișinău (13 perioade), Soroca (8 perioade), Bravicea, Dubăsari, Ciadâr-Lunga și Comrat cu câte 7 perioade fiecare.

Dacă însă se face totalul anilor incluși în aceste perioade, înscrise în **Tabelul 3**, atunci cei mai mulți asemenea ani sunt la Tiraspol (33 ani), Chișinău (28 ani), Comrat (25 ani), în care efectele secetei s-au făcut simțite, în primul rând, prin reducerea producției agricole.

Frecvența anilor singolari, deficitari pluviometric. Perioadele deficitare pluviometric cu durate diferite sunt separate de perioade excedentare pluviometric sau de perioade relativ normale, în cadrul cărora sunt intercalați și ani izolați deficitari pluviometric, cu abateri negative de peste 100 mm (sau 100 l/m²). Numărul acestora este cu atât mai mare, cu cât durata perioadei de observații este mai mare. Se remarcă astfel, stația Soroca cu o durată de 90 de ani, unde sunt 22 de ani izolați cu abateri negative de peste 100 mm. Dintre aceștia, anul 1953 are abaterea cea mai mare de 239 mm și apoi anul 1924 – cu abaterea de 237 mm. De asemenea, stația Chișinău cu o durată de 89 de

ani a înregistrat 20 de ani izolați a abaterii negative de peste 100 mm, abaterea maximă remarcându-se în anul 1896 – cu 226 mm, apoi anul 1938 – cu 207 mm. Stația Comrat amplasată în jumătatea sudică a republicii, având o perioadă de 68 ani de observații a înregistrat 16 ani izolați cu abateri ale precipitațiilor de peste 100 mm, abaterea maximă revenindu-i anului 1928 (-262 mm). Dintre aceștia, anul 1928 are abaterea cea mai mare de -262 mm la Comrat și apoi anul 1953 cu abaterea de -239 mm (Tabelul 4). În anul 1928 pe teritoriul Moldovei funcționând puține stații meteorologice, nu ne permite să ne pronunțăm asupra faptului dacă caracterul secetos al anului indicat s-a manifestat la nivel republican sau regional. Secete puternice care au cuprins arii extinse din teritoriul Moldovei ar fi cele din anii 1945, 1946, 1953, 1982, 1983, 1994 etc. Dovadă a acestui fapt ar fi înregistrări surprinse la majoritatea stațiilor meteorologice din perimetrul Republicii Moldova.

Abaterea negativă a cantităților medii de precipitații din semestrul cald al anului.

Asigurarea rezervei de apă productivă din sol se face atât pe seama precipitațiilor din semestrul rece al anului (X-III), cât mai ales pe seama celor căzute în semestrul cald (IV-IX), când vegetația este în plin proces de dezvoltare. Cantitățile de apă căzute în cele două semestre sunt foarte neuniform repartizate, atât în timp, cât și în spațiu. Cele mai multe înregistrează mari variații neperiodice. Mărimea acestor abateri reflectă, de asemenea, frecvența și chiar intensitatea secetei; deși nu orice abatere negativă față de valoarea medie, înseamnă neapărat secetă, care să aibă caracter de risc.

Urmărind cele mai mici cantități de precipitații ale semestrului cald al anului, se constată că și acestea s-au înregistrat în ani diferiți, ca și cantitățile medii anuale. Face excepție doar anii 1939, 1986, 1999 în care s-au înregistrat mici cantități de precipitații din semestrul cald al anului la două sau la mai multe stații.

Pe teritoriul Moldovei, acestea au variat între 216 mm /1990 la Leova, valoarea cea mai ridicată și 117 mm /1928 la Comrat, valoarea cea mai mică, între care se intercalează celelalte valori. Se remarcă o oarecare tendință generală de reducere a acestor cantități de la nord spre sud.

Cele mai mari abateri negative ale cantităților de precipitații din semestrul cald s-au înregistrat, cum este și firesc, în anii cu cele mai mici cantități de precipitații din acest semestru și au variat pe teritoriul Moldovei între circa – 199 mm și – 109 mm, marcând aceeași tendință de diminuare de la nord spre sud: Soroca – 199 mm; Cornești – 193 mm; Chișinău – 160 mm; Leova – 109 mm; Ciadâr-Lunga – 124 mm (Tabelul 4).

Tabelul 4

Cele mai mici cantități de precipitații din semestrul cald (IV-IX) și abaterea lor

Nr.	Stația	Cantitatea (mm)	Anul	Abaterea (mm)	Media multianuală
1.	Briceni	204	1952	- 193	397
2.	Soroca	141	1892	- 199	340
3.	Bălți	139	1939	- 195	334
4.	Camenca	161	1999	- 185	346
5.	Fălești	200	1962	- 169	369
6.	Cornești	198	1986	- 193	391
7.	Râbnita	167	1999	- 168	335

8.	Bravicea	207	1986	- 171	378
9.	Bălțata	159	1973	- 164	323
10.	Dubăsari	183	1939	- 128	311
11.	Chișinău	158	1938, 1951	- 160	318
12.	Leova	216	1990	- 109	325
13.	Tiraspol	149	1935	- 153	302
14.	Ștefan Vodă	161	1986	- 156	317
15.	Ciadâr-Lunga	185	1996	- 124	309
16.	Comrat	117	1928	- 178	295
17.	Cahul	159	1986	- 163	322

În **concluzie**, observăm că abaterile cele mai mari se produc acolo unde și cantitățile de precipitații din acest semestru cald sunt mai bogate, respectiv în partea de Nord și Centru (dar seceta este puțin resimțită aici de covorul vegetal). În schimb, abaterile cele mai mici și realizează acolo unde și cantitățile din semestrul cald al anului sunt mai mici (dar seceta este cel mai bine resimțită), adică, în sudul Moldovei, unde relieful predominant de câmpie permite deplasarea maselor de aer continentalizate cu un grad mai sporit de ariditate.

Referințe:

1. Bogdan O., Niculescu E. *Riscurile climatice din România*. București: Academia Română, Institutul de Geografie, 1999.
2. Бучинский И.Е. *Засухи и суховеи*. Ленинград: Гидрометеоздат, 1976. 213 с.
3. Constantinov T., Daradur M., Nedelcov M., Mleavaia G. *Harta agroclimatică. Republica Moldova. Atlas geografia fizică*. Chișinău: Iulian, 2002, p.19.
4. Дарадур М.И., Константинова Т.С. *Закономерности динамики и прогноз региональных засух. Сечетеle: Pronosticarea și atenuarea consecințelor*. INECO. Chișinău, 2000, p. 125-126.
5. Mihăilescu C. *Clima și hazardurile Moldovei, evoluția, starea, predicția*. Chișinău: Licorn, 2004.
6. Sandu I., Mateescu E., Vătămanu V. *Schimbări climatice în România și efectele asupra agriculturii*. Craiova: SITECH, 2010.
7. Ласце Г.Ф. *Климат Молдавской ССР*. Гидрометеоздат, 1978;
8. *** Arhiva de date climatologice, Serviciul Hidrometeorologic de Stat al Republicii Moldova.
9. *** Arhiva de date agrometeorologice, Serviciul Hidrometeorologic de Stat al Republicii Moldova.
10. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Гидрометеоздат, 1990.

UNELE SECVENȚE PRIVIND CERCETĂRILE CLIMATICE PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA

Ala MOTRUC

Universtitatea de Stat din Tiraspol

The history of climate research on the territory of the Republic of Moldova includes several periods: the preinstrumental period, which coincides with the historical research and the instrumental period which is divided into several stages.

The paper presents some issues/ climate research sequences on the territory of the Republic of Moldova since ancient times till today. Here are also presented the main works and researchers, scholars who were interested in the climate of Moldova. The paper also indicates the meteorological stations and the posts in the country, the types and categories of meteorological observations. A brief history of the Hydrometeorological State Service activity of Moldova is also presented in this work.

Keywords: climate research, weather observation, weather station, climatic factors, climate indicators.

Introducere. Din timpuri străvechi, clima Moldovei a prezentat interes pentru oamenii de știință, dar din lipsă de observări meteorologice, acestea rămâneau a fi doar transmise din observații simple de zi cu zi.

Pe teritoriul Republicii Moldova observările meteorologice cuprind două mari perioade de cercetare: *perioada preinstrumentală*, ce cuprinde o durată relativ mare, dar cu studii climatice modeste și *perioada instrumentală*, ce cuprinde ultimele trei secole, în care s-a acumulat un vast material cu conținut meteorologic.

Scopul înaintat pentru realizarea acestui articol este identificarea principalelor tipuri de observări meteorologice efectuate pe teritoriul țării noastre, locul unde se efectuau, stațiile meteorologice existente, indicatorii climatici măsurați, fenomenele meteorologice de risc studiate, domeniile de utilizare a rezultatelor măsurătorilor efectuate, evoluția în timp a calității observărilor meteorologice.

Materiale și metode de cercetare. Principalele metode utilizate la realizarea acestui articol sunt: descrierea, compararea, studiul de caz, metoda analizei și sintezei. În urma studiului efectuat s-a realizat o periodizare a cercetărilor și observărilor climatice pe teritoriul Republicii Moldova. În acest context, putem delimita următoarele etape de cercetare:

- a) Perioada preinstrumentală (mileniul I î.e.n.-mileniul I e.n.);
- b) Perioada instrumentală incipientă (până la 1844);
- c) Perioada instrumentală (1844-1918);
- d) Perioada interbelică (1918-1945);
- e) Perioada sovietică (1945-1990);
- f) Perioada contemporană (1990-prezent).

Pentru realizarea conținutului, au fost studiate mai multe surse bibliografice și selectate acele secvențe ce se interpătrund în subiectul dat.

Rezultate și discuții. De-a lungul timpului, observările și cercetările climatice au avut un caracter divers, de aceea se pot delimita mai multe perioade:

a) **Perioada preinstrumentală** asupra cercetărilor climatice pe teritoriul actual al Republicii Moldova include mileniul I î.e.n. - mileniul I e.n. Pentru această perioadă informația climatică este foarte fragmentară și nu poartă un caracter strict regional. Se consideră că primii care au vizitat teritoriul din partea de nord și nord-vest a Mării Negre au fost finicienii, înainte de greci, și care, în însemnările lor, descriau aceste teritorii ca fiind bogate în ierburi și ape curgătoare.

La începutul mileniului I î.e.n. în numeroase poeme și legende grecești se pomenește despre aceste ținuturi, îndeosebi în poemele lui Homer, în *Odiseea*.

Primele date istorice mai ample privitor la clima coastei de nord-vest a Mării Negre sunt menționate în sec. VII-VI î.e.n., când se inițiază relații comerciale stabile între greci și sciți. Negustorii greci vizitând Sciția descriau frecvent diverse mărturii despre clima excepțional de rece a noilor colonii de pe țărmul nordic al Mării Pontice. Deși aceste aprecieri aveau caracter preponderent subiectiv, deseori exagerând evident gerurile neobișnuite ale iernilor din Sciția, multe au servit drept bază pentru primele mărturii scrise referitor la clima regiunii. Ele și-au găsit reflectare în lucrările lui Herodot, Hipocrat, Aristotel, Eratostene, Strabon, Diodor, Dionisie, Herodian, Oribasiu, Vergiliu, Horațiu, Ovidiu, Lucrețiu, Evagrius, Procopius, Seneca, Pliniu (tatăl și fiul) etc. Majoritatea acestor lucrări valoroase sunt accesibile și în prezent datorită traducerii lor în limba rusă de către F.C. Mișcenco (1885), M. Bogolepov (1908, 1923), V.P. Multanovski (1927), V.V. Latîșev (1949), I.E. Bucinski (1954, 1957) etc.

Astfel, Herodot (484-425 î.e.n.), autorul primelor mărturii scrise despre Sciția, semnalează prezența stepelor cu sol fertil și ierburi înalte, râuri mari, bogate în apă și pește. Despre clima Sciției, Herodot scrie că este foarte rece, cu ierni ce durează uneori câte jumătate de an, cu veri răcoroase și cu multe ploi violente ce ridică nivelul apelor.

Hipocrat, în descrierile sale, este foarte asemănător celor ale lui Herodot, fapt ce denotă multe adevăruri despre clima și peisajele teritoriului descris. El scrie despre clima din partea de nord a Mării Pontului că este foarte prielnică culturilor agricole, sunt ierburi înalte și multe râuri bogate în ape.

Aristotel în lucrarea sa *Meteorologia* menționează despre clima teritoriului din partea de nord a Mării Negre următoarele: „roua se formează în regiunile unde bat vânturile de sud, dar nu cele de nord, cum se formează de obicei; însă aici, în Pont, se întâmplă invers, se formează în timpul vânturilor de sud, deoarece vânturile de sud nu sunt atât de fierbinți ca să provoace evaporarea”.

Despre solurile fertile și condițiile prielnice culturilor în regiunea de nord a Mării Negre, cât și despre râul Nistru menționează și Eratostene în lucrarea sa *Geografie*.

Descrieri ale climei țării noastre găsim și în cronicile române. Poetul roman Ovidiu (anii 43 î.e.n. - 17 e.n.) semnalează că Dunărea a înghețat trei ani la rând: „Deja de trei ori devine dur de ger Istrul și de trei ori îngheață valul Euxinului, de când noi ne aflăm pe malul Pontului”. „Eu nu pot suporta clima locală..., trăiesc în țara arsă de frig sever... Acolo unde înainte pluteau corăbii acum merg oamenii”.

Călătorul Pavsami (sec. II e.n.) în însemnările sale descrie „rîul Istra (Nistru) și alte râuri mai mici îngheață în timpul iernii; am putea zice că sunt râuri reci, deoarece în mare parte curg pe

teritorii care sunt acoperite de zăpadă pe tot parcursul iernii, și însăși aerul din preajmă este rece...”.

Istoricul Herodian (sec. III e.n.) scrie despre râul Nistru „iarna îngheață din cauza frigului și pe el merg ca pe câmp; în locul apei este gheață pe care merg și oamenii și caii...”.

În multe lucrări se menționează despre condițiile aspre ale climei, ierni neobișnuit de reci, veri cu ploi solitare sau foarte secetoase, ani neroditori, deseori însoțiți de foamete.

În 1640 Grigore Ureche publică *Letopisețul Țării Moldovei* în care face referiri la apele mari din anul 1504: „peste vară au fost ploi grele și puhoai de apă cât s-au făcut multă înecare” și la seceta din anul 1585 din vremea lui Petru Șchiopu: „Domnindu Pătru-vodă țara Moldovei mare secită s-au tâmplatu în țară, de au secat toate izvoarele, văile, bălțile și unde mai nainte prindea pește, acolo ara și piatra prin multe locuri au cazut, copacii au secat de secită, dobitoacile n-au fostu avându ce paste vara, ci le-au fostu daramând frunza. Și atâta prafu au fostu, cându sa scorniia vântu, când s-au fostu strângându troieni la garduri și la gropi de pulbere ca de omet...”.

Aceste doua fenomene hidrometeorologice deosebite (apele mari din 1504 și seceta din 1585) sunt elocvent și sugestiv conturate, punând în lumină contrastele pluviometrice ce se manifestă frecvent în Moldova. Tot în *Letopisețul Țării Moldovei* găsim și alte date referitoare la clima Moldovei: „Fost-au mai nainte de moartea lui Ștefan vodă într-același anu iarnă grea și geroasă, câtu n-au fostu așa nici odinioară, și decii preste vară au fostu ploi grele și povoaie de ape și multă înecare de apă s-au făcut... Domnindu Pătru vodă Țara Moldovei, mare secită s-au tâmplatu în țară, de au secat toate izvoarele, văile, bălțile și unde mai nainte prindea pește, acolo ara și piatră prin multe locuri au căzut, copacii au secat de sécită, dobitoacile n-au fostu avându ce paște vara, ci le-au fostu dărămând frunză. Și atâta prafu au fostu, cându să scorniia vântu, cât s-au fostu strângându troieni la garduri și la gropi de pulbere ca de omet. Iar dispre toamnă deaca s-au pornitu ploi, au apucat de au crescut mohoară și cu acélea ș-au fostu oprind sărăcimea foametea, că-i coprinsese pretutindenea foametea”.

Miron Costin în *Letopisețul țării Moldovei de la Aron Vodă încoace...* pomenește despre vremea ținutului Moldovei: „Apoi, a patra zi, și Leșu, după purcesul împărății, Octomvrie 6 ...pre cale mergându împărăția, mare scădere au avut în oameni, hămnescită oastea și caii, ca lovisă niște răceale și ploi cu ninsori”.

Savantul și domnitorul Dimitrie Cantemir (1673-1723) a redactat în 1716 *Descriptio Moldaviae* scriind „Despre așezarea Moldovei, despre hotarele ei cele mai vechi și cele noi și despre climă” (cap. II) și „Despre apele Moldovei” (cap. III, „Cogâlnicul nu are nici măcar un izvor al lui și nu poate fi socotit rîu decît abia după ce cad ploile de toamnă; în vremea verii seacă și arată ca o groapă, din care pricină vitele tătarilor din Bugeac pier foarte adesea de sete; Toamna, când toată partea aceasta este udată de ploi necontenite și se preface în mocirlă, ei hotărâsc ziua și locul unde să se adune”). Dimitrie Cantemir devine astfel primul cercetător ce surprinde caracterul neuniform al climei de aici ca urmare a influențelor climatice exterioare.

b) Perioada instrumentală incipientă de până la 1844. Primele observații meteorologice instrumentale pe teritoriul Republicii Moldova au fost efectuate în a doua jumătate a sec. XVIII. În anul 1770 medicul militar rus Iohan Lerche a efectuat unele observații meteorologice la Bender, Hotin și Iași, folosind termometrul lui Fahrenheit, barometrul cu mercur și girueta. Puțin mai târziu,

în anul 1781, Moldova a fost vizitată de căpitanul armatei ruse – geodezistul Ivan Isleniov și de membrii expediției academice Eric Laksman și Vasilii Zuev, care au făcut o serie de observări meteorologice instrumentale asupra vremii.

Observări răslețe au fost făcute și mai târziu de către diferiți călători, agronomi și savanți. În anul 1812 pe râul Nistru, lângă Otaci, au fost organizate observări regulate asupra regimului de îngheț al râului Nistru. Observările hidrologice erau însoțite și de unele observări meteorologice (referitor la arșiță, uscăciune, geruri, cantitatea de precipitații, dinamica topirii zăpezii).

Se mai efectuau observări meteorologice la Grinăuți (Școala de Agricultură), Soroca, Cucuruzeni (Școala de Agricultură), la pomicolul din Bucovăț, la punctul agricol din Budești, la Ploti, pe malul stâng al Nistrului (în mare parte distruse în timpul I Război Mondial).

c) Perioada intrumentală (1844-1918). Observații meteorologice instrumentale regulate pe teritoriul Republicii Moldova datează din anul 1844, când la Chișinău a fost înființată o stație meteorologică pe lângă Școala de Pomicultură din Basarabia (Chișinău). Aici, savantul-pomicultor Alexandru Denghink, începând cu 13 mai 1844, efectuează observații meteorologice și fenologice, asupra temperaturii aerului și solului, cantității precipitațiilor atmosferice și a direcției vântului.

Observările meteorologice instrumentale se efectuau zilnic, acestea fiind înregistrate (pentru temperatura aerului) la orele 6.00, 13.00 și 18.00 (anii 1844, 1845, și 1846); din anul 1847 până în anul 1850 – la răsăritul soarelui, ora 14.00 și la asfințitul soarelui, iar din 1851 până în 1856 inclusiv, din nou la orele 6.00, 13.00 și 18.00.

Începând cu anul 1847 Alexandru Denghink efectuează observații asupra direcției vântului (zilnic, la ora 14.00); iar din anul 1853 efectuează observații asupra stratului de zăpadă și a grosimii stratului de apă provenită din ploi.

Întâile rezultate ale observărilor meteorologice au fost publicate în anul 1857 sub redacția academicianului K.S. Veselovski. Din lucrarea dată se vede că la început se efectuau observări asupra temperaturii aerului, temperaturii solului, direcției vântului, cantității de depuneri și starea atmosferei.

Al. Denghink întocmește o serie de lucrări (1857, 1867) în care indică tabele cu rezultate ale observațiilor meteorologice înregistrate în perioada sus-numită, este efectuată o estimare a caracteristicilor elementelor climatice, în care se menționează că clima țării noastre este blândă, caldă, cu temperatura medie anuală a aerului $+8^{\circ}\text{C}$ (iarna $-1,6^{\circ}\text{C}$ și vara $+17,8^{\circ}\text{C}$); direcția predominantă a vânturilor este nord și nord-vest, foarte rar est și vest, și dacă mai mult de 3 zile vântul bate din sud-vest, atunci în timpul apropiat urmează să cadă precipitații. Efectuează o caracterizare succintă a anotimpurilor, precizând că anotimpul cel mai prielnic este toamna, deseori aceasta fiind caldă, cu vreme liniștită, uscată. În unii ani însă apare înghețul devreme (începutul lunii septembrie), care are un impact negativ asupra culturilor agricole.

O importanță istorică deosebită o au lucrările savantului A.I. Grossul-Tolstoi, care timp îndelungat a studiat natura Basarabiei (1855-1880). El a argumentat legătura strânsă dintre repartizarea solurilor și caracterul climei. A efectuat regionarea Basarabiei după particularitățile climatice ale teritoriului.

Începând cu 1875, observări meteorologice s-au efectuat și în incinta Liceului Real. Aici se efectuau observații meteorologice la așa instrumente precum: barometrul, barograful lui Rișar,

psihrometrul, termometre cu mercur și alcool, higrometrul cu fir de păr, aparate pentru determinarea puterii vântului (Flugher și Robinzon), pluviometrul.

Datele se înregistrau zilnic la orele 7.00, 13.00 și 21.00 și se transmiteau la Sankt Petersburg, unde se tipăreau în *Letopisețele Observatorului Geofizic*. Totodată, zilnic se transmiteau și telegrame cu privire la starea elementelor meteorologice timp de 24 ore.

Un rol progresist în studierea climei Moldovei pe la mijlocul sec. XIX l-a jucat Societatea Agricolă din sudul Rusiei (*Общество сельского хозяйства южной России*). Membrii societății se ocupau cu cercetarea condițiilor necesare pentru creșterea diferitelor culturi agricole, a măsurilor privind combaterea secetei etc.

În anul 1878 a fost organizat primul post hidrologic pe râul Nistru în Tighina. În aceeași perioadă au fost începute observațiile meteorologice în 5 puncte ale țării: Briceni (1887), Soroca (1890), Comrat (1892), Ploti (1894) și Tiraspol (1898).

În anul 1886 se înființează Observatorul Meteorologic din Chișinău și stațiuni meteorologice și hidrologice la Tiraspol, Dubăsari, Camenca, Rașcov și Râbnîța.

O informație climatică destul de detaliată pentru Chișinău, cu utilizarea datelor de la observațiile instrumentale efectuate începând cu anul 1844 a fost pregătită în 1912 de către savantul P.S. Pantelev. În această informație au fost caracterizate toate elementele de bază ale climei: regimul termic al aerului și solului, precipitațiile, nebulozitatea, umiditatea aerului și vântului.

La începutul secolului XX publică lucrarea *Климат Кишинева*, în care autorul efectuează o descriere succintă a subiectului meteorologic și climatologic, la nivel general, dar cu multe referiri și la clima Republicii Moldova, caracterizând un șir de elemente meteorologice.

Până în anul 1918, mulți cercetători ruși s-au ocupat de studierea condițiilor naturale ale Basarabiei, printre care și de clima ei. Mai târziu Observatorul Principal de Geofizică din Moscova a editat o serie de cărți *Клима УРСР*. În aceste lucrări științifice, sunt concentrate datele de mulți ani despre elementele meteorologice principale, mai ales din anul 1915, și printre acestea sunt date de la un șir de puncte meteorologice de pe teritoriul actual al Republicii Moldova.

Date ample despre caracterul climei țării noastre găsim la așa autori din perioada dată ca: P.P. Soroca, I.M. Savcenko, N.K. Moghileanski.

Deja în această perioadă în țară funcționau 11 stații meteorologice: Grinăuți, Soroca, Cucuruzeni, Bucovăț, Chișinău (Școala de Pomicultură/Vinificație), Chișinău (Liceul Real), Chișinău, Budești, Bender, Akkerman și Bugaz (părți componente ale țării noastre în perioada dată).

d) Perioada interbelică 1918-1945. În această perioadă, observări meteorologice se efectuau la câteva stații și puncte meteorologice din țară.

Observări meteorologice se efectuau și în cadrul unei secții a Muzeului Național de Istorie Naturală din Chișinău. Problema de lucru a acestei secții era de a coordona observațiile stațiilor meteorologice din țară și totodată descoperind noi stațiuni, de a organiza o studiere a elementelor climatice din Basarabia în moduri cât mai complete și sistematice. Rezultatele obținute în urma activității stațiunii erau publicate în buletinele informative ale muzeului.

Secția aceasta s-a format din Serviciul Meteorologic Central al Basarabiei care a fost organizat încă în 1919 dar care, în 1924, a trecut la muzeu.

Un rol important în desfășurarea observărilor meteorologice l-a avut profesorul Nicolae Florov, care s-a ocupat cu mai multe cercetări în diferite domenii, inclusiv în climatologie, fiind

interesat de fenomenul meteorologic – seceta. A studiat condițiile climatice ale Moldovei și a întocmit o hartă a precipitațiilor și a dedus 4 regiuni agroclimatice pe teritoriul țării noastre.

Mărturii și date despre clima Basarabiei găsim la autorii C.Filipescu, N.Florov, I.Efodiev, N.Dăscălescu, Gr.Vrabie ș.a.

Spre sfârșitul perioadei date de cercetare, observări meteorologice staționare se efectuau la 11 puncte, iar cele hidrologice – la 6. Însă aceste observări meteorologice, mai apoi deseori erau întrerupte de acțiunile militare din timpul I-lui și celui de-al II-lea războaie mondiale.

e) Perioada sovietică (1945-1990). După finalizarea celui de-al II-lea Război Mondial, guvernul ex-URSS a pus în prim-plan dezvoltarea rapidă a tuturor sectoarelor economiei, inclusiv a agriculturii. Pentru realizarea acestui lucru, o importanță deosebită au avut-o observările și cercetările climatice precum și cele agroclimatice (pentru gospodăriile satești) de pe teritoriul țării. Astfel, observări meteorologice se efectuau pe lângă gospodăriile și școlile agricole, colhozuri, sovhozuri etc.

Totodată, s-au pus repede în funcțiune stațiile meteorologice existente anterior, activitatea cărora a fost sistată în perioada războiului. Astfel, rețeaua de stații meteorologice a fost restabilită și înzestrată cu aparate meteorologice necesare.

La începutul acestei perioade, pe teritoriul țării noastre funcționau peste 10 stații meteorologice, principalele fiind cele de la Râșcani (1944-1959) și de la Revaca (1959), precum și Observatorul Meteorologic Chișinău. Au fost deschise noi posturi de observare, inclusiv organizarea unor noi genuri de observații.

Se mai efectuau observări meteorologice și la Grinăuți (Școala de Agricultură), Soroca, Cucuruzeni (Școala de Agricultură), la pomicolul din Bucovăț, la punctul agricol din Budești, la Ploti, pe malul stâng al Nistrului (în mare parte distruse în timpul I război mondial).

Observări și cercetări meteorologice se mai efectuau și în Sectorul de Geografie al Academiei de Științe al R.S.S.M., la Institutul Moldovenesc de cercetări științifice în domeniul pomiculturii, la Școala de Pomicultură și Vinificație Chișinău, la Institutul Pedagogic „T.G. R. Șevcenko” din Tiraspol.

În octombrie 1944 a fost organizată Direcția Observatorului Hidrometeorologic al R.S.S. Moldova, care a asigurat în continuare o dezvoltare planificată a observațiilor hidrometeorologice în țară. În același an, în structura Direcției a fost organizat Biroul Meteorologic cu grupuri de prognozare meteorologică și hidrologică. În Biroul Meteorologic s-a desfășurat și o vastă activitate atât cu privire la evaluarea metodologiei utilizate de către Institutul Central de Prognozare din Moscova și adaptarea ei la condițiile Republicii Moldova, cât și la elaborarea unor metodologii noi.

La stațiile meteorologice existente se efectuau observări asupra temperaturii și umidității aerului, temperaturii solului, precipitațiilor atmosferice, depunerilor și grosimii stratului de zăpadă, nebulozității, așa fenomene atmosferice ca ceața, furtunile, grindina, bruma, roua etc., observări asupra vântului și presiunii atmosferice etc.

Dezvoltarea geografiei și climatologiei aplicative în Republica Moldova a început din anul 1946, când în componența Bazei Moldovenești de cercetări științifice a Academiei de Științe a U.R.S.S. a fost creat Sectorul de Economie și Geografie. În anul 1965 a fost creată Secția de

Geografie a Academiei de Științe a R.S.S.M., iar în anul 1992 – Institutul de Geografie al Academiei de Științe a Moldovei.

Aportul principal în dezvoltarea Institutului de Geografie îi aparține M. Radul, dr. în șt. geografice, V. Proca, dr. hab. în șt. geografice, A. Levadniuc, M. Nedealcov, academicianului T.Constantinov.

După anii '50 ai secolului trecut sunt implementate mai multe tipuri și metode de cercetări și observări meteorologice. În această perioadă, rețeaua hidrometeorologică a țării a atins o densitate optimală pe întreg teritoriul Republicii Moldova.

Astfel, grupul de prognoze hidrologice a elaborat metodici de prognozare hidrologică pe râurile Nistru și Prut. În 1950 a fost emisă prima prognoză a viiturilor pluviale, iar în 1953 – prognoza volumului de scurgere a viiturilor pluviale.

În anul 1946 în Chișinău a fost realizat primul sondaj aerologic. Pe parcursul mai multor ani, sondarea atmosferei a fost efectuată episodic, dar odată cu deschiderea Stației Aerologice Chișinău în 1957 acest proces a devenit unul constant.

În 1953 se deschide stația de bilanț hidric, iar în 1957 se deschide stația hidrologică pe bazinul de acumulare Dubăsari. În 1954 au început observațiile asupra componentelor bilanțului radiativ.

Pentru asigurarea necesităților sectorului agrar, se dezvoltă intens rețeaua de observații agrometeorologice, îndeosebi pentru determinarea rezervelor de umiditate în sol (de la 3 puncte de observații în 1947 la 24 puncte în 1963).

Primele observații asupra poluării mediului ambiant în Republica Moldova au fost realizate în 1950 prin organizarea studiilor cu privire la regimul hidrochimical două râuri în 5 puncte. Începând cu 1976, este organizat controlul asupra calității apelor de suprafață după 5 indici hidrobiologici.

Observațiile asupra poluării aerului atmosferic au început în municipiul Chișinău în 1969 la 3 puncte staționare după 4 indici și treptat s-au extins atât în ceea ce privește numărul punctelor de observații, cât și a componentelor determinați. De asemenea, din 1979 au început lucrările de întocmire a prognozelor privind poluarea aerului atmosferic.

Ca urmare a utilizării în agricultură a diferitelor substanțe chimice, a apărut necesitatea controlului calității solului pe terenurile agricole privind conținutul în acesta al pesticidelor. Aceste lucrări încep în 1976 prin organizarea laboratoarelor de observații asupra poluării solului, care mai apoi se realizau în toate zonele din țară unde se aplicau substanțe chimice.

În urma observărilor efectuate, s-au acumulat un șir de date cu caracter meteorologic. Datele obținute din observări au fost publicate în *Справочник по климату СССР*, în *Агроклиматический справочник Молдавской ССР*, în monografiile lui G.F. Lasse *Климат Молдавской ССР*; *Климат Кишинева*; *Метеорологические стихийные явления на Украине и Молдавии*, realizate în colaborare cu Institutul de Geografie al Academiei de Științe a Moldovei; au fost întocmite diverse îndrumare și atlase geografice (*Atlas Moldavskoi SSR*). Distribuția anuală a elementelor principale ale bilanțului de radiație și a albedoului au fost indicate în *îndreptarele* și în *hărțile* întocmite de L.I. Sakali.

Organizarea metodică a observațiilor, analiza și generalizarea datelor hidrometeorologice, elaborarea și implementarea prognozelor erau efectuate de specialiști de calificare înaltă – A.Kri-

vopleas, P. Sineavski, G. Ceban, G. Bevza, N. Cotova, V. Sivun, G. Lasse, T. Șevcun, D.Soloviova.

La crearea și dezvoltarea Serviciului Hidrometeorologic au contribuit fructuos conducătorii – P. Agheev, A. Prihodco, E. Petrov, V. Petrov, A. Kotlearov, V. Sofroni, V. Cazac.

Mențiuni cu privire la interesul deosebit pentru cercetarea climei Republicii Moldova găsim la mai mulți autori din perioada respectivă, și anume: S.S. Gruško, M.V. Beleacov, V.N. Korotun, I.N. Șrira, V.N. Babicenکو, T.G. Șevkun, A.E. Zolotarev, G.F. Lasse, N. Kolobkov, O.A. Balaka, T.S. Konstantinov ș.a.

O importanță deosebită în rândul lucrărilor cu referire la studiile climatice pe teritoriul țării noastre o reprezintă și îndrumarul metodic-științific *Научно-прикладной справочник по климату СССР, Молдавская ССР, (1990)*. Acesta este alcătuit din 6 capitole, și anume: Radiația solară și strălucirea soarelui; Temperatura aerului și a solului; Vânturile și presiunea atmosferică; Umiditatea aerului, precipitațiile și stratul de zăpadă; Nebulozitatea, fenomenele atmosferice, depuneri complexe de gheață; Fenomene meteorologice complexe.

De o importanță majoră sunt *atlasele și îndrumările* metodice cu referire la caracteristicile climatice ale țării noastre. Astfel, reprezentarea indicatorilor climatici în hărți, tabele, scheme, climograme, grafice, diagrame etc. oferă cititorului o mai bună înțelegere și pricepere a fenomenelor climatice, iar oamenilor de știință o mai bună estimare a fenomenelor climatice pentru viitor.

Astfel, la sfârșitul anilor 1990, pe teritoriul Republicii Moldova se efectuau observări meteorologice asupra tuturor indicatorilor climatici, la cca 18 stații meteorologice. Datele obținute erau preluate și prelucrate de Serviciul Hidrometeorologic de Stat.

f) Perioada contemporană (1990-prezent). Odată cu obținerea independenței de către Republica Moldova, devine independent și Serviciul Hidrometeorologic de Stat (SHS). În 1994 SHS devine membru al Organizației Meteorologice Mondiale (OMM), membru al Consiliului Internațional pentru Hidrometeorologie al statelor CSI, participă în cadrul programelor internaționale (Convenția-cadru ONU cu privire la schimbările climatice; Convenția privind poluarea transfrontalieră a aerului la distanțe mari; Convenția ONU privind combaterea deșertificării).

Sunt instalate stații meteorologice automate SAIM „Pogoda” (6 în 2004 și 9 în 2008), în anul 2007a fost instalată prima stație automată de control al calității aerului atmosferic în regim on-line MP-16M, amplasată în localitatea Mateuți, raionul Rezina.

Din anul 2008 a început monitoringul privind calitatea aerului la nivel transfrontalier conform Programului și Strategiei EMEP, la stația transfrontalieră amplasată în orașul Leova. A fost reluat monitoringul transfrontalier al calității apei în râurile Prut și Nistru, în baza Acordurilor bilaterale cu instituțiile de profil din România și Ucraina. Sunt instalate 3 stații hidrologice pe râul Răut.

Tot în această perioadă este dată în exploatare clădirea nouă a Stației Meteorologice Chișinău, iar în anul 2009 a fost dat în exploatare sediul nou al Serviciului Hidrometeorologic de Stat.

În anul 2010 la Direcția Monitoring al Calității Mediului a fost instalat un complex modern cromatografic în fază lichid-gazoasă, începe elaborarea prognozelor meteorologice cu anticipare de 7 zile, sunt introduse codurile internaționale în 4 culori pentru avertizarea fenomenelor meteorologice și hidrologice periculoase și a nivelului înalt de poluare a aerului, este instalată stația DAWBEE-EUMETSAT de recepție a informației meteorologice satelitare.

În toamna anul 2010 a demarat proiectul „Managementul dezastrelor și riscurilor climatice în Moldova”, implementat de Banca Mondială în cooperare cu Asociația Internațională de Dezvoltare. În baza acestui proiect pe parcursul anului 2012 a fost efectuată procurarea și instalarea unui radar „Doppler” cu dublă polarizare. Radarul propus este cel mai eficient instrument meteorologic utilizat astăzi în operațiunile hidrometeorologice pentru a prezice și a avertiza utilizatorii despre producerea precipitațiilor puternice (în paralel cu modelul viiturilor rapide), vânturi puternice, grindină și alte amenințări de vreme nefavorabilă. Datele de radar constituie un aport valoros pentru modelele numerice noi cu o rezoluție înaltă pentru prognozarea vremii.

În ultimii ani, a fost elaborat un plan de perspectivă, care prevede dezvoltarea și consolidarea semnificativă a potențialului SHS. În acest scop, cu ajutorul financiar al Guvernului, Fondului Ecologic Național din cadrul Ministerului Mediului, dar și cu ajutorul altor instituții și organizații internaționale, au fost efectuate activități importante privind modernizarea și optimizarea principalelor subdiviziuni de producție ale SHS, inclusiv a Rețelei naționale de observații.

Pentru anumite riscuri climatice, au fost construite nomograme de calcul a probabilității producerii lor, de exemplu nomograma de calcul a probabilității cantităților de precipitații mai mari de 30 mm în 12 ore etc.

În ultimii ani, cercetările climatice aplicative sunt efectuate de specialiști de calificare înaltă: dr. hab. în șt. geografice C. Mihailescu, M. Daradur, R. Corobov; dr. în șt. geografice N. Boboc; profesorii și conferențiarilor universitari de la catedrele de geografie ale universităților din Republica Moldova M. Coșcodan, V. Sofroni, I. Boian, A. Puțuntică.

Concluzii:

1. Istoricul certetărilor climatice pe teritoriul Republicii Moldova poate fi divizat în două mari perioade: perioada preinstrumentală și perioada instrumentală.
2. La rândul său, perioada intrumentală include mai multe etape, perioade mai mici (perioada până la 1844, anii 1844-1918, perioada interbelică, perioada sovietică, perioada contemporană).
3. Studii și cercetări climatice se efectuau inițial pe lângă gospodăriile agricole, colhozuri, sovhozuri, școli agricole etc. și mai apoi, odată cu înființarea Serviciului Hidrometeorologic de Stat, acestea capătă în continuare o dezvoltare planificată a observațiilor hidrometeorologice, devenind din ce în ce mai ample.
4. În această perioadă, pe teritoriul țării au funcționat peste 20 de stații meteorologice, primele fiind cele de la Râșcani și de la Revaca.
5. Mărturiile despre activitatea stațiilor meteorologice pe teritoriul țării noastre sunt indicate într-un șir de lucrări ale oamenilor de știință, profesori, cercetători, în care se indică șirul de observări care puteau fi efectuate la stațiile agrometeorologice din țară.
6. Sunt efectuate un șir de observări meteorologice, agrometeorologice, actinometrice (asupra radiației solare și a radiației Pământului), observări aerologice, se publică buletine, îndrumări metodice și lucrări științifice.
7. Rezultatele observărilor meteorologice sunt analizate, sistematizate și puse în serviciul economiei naționale.

Referințe:

1. Beleacov M. *Atmosfera*. Chișinău, 1957, p. 64.
2. Cantemir D. *Descrierea Moldovei*. București - Chișinău, 2001, p. 256.
3. Efodiev I. *Geografia Moldovei*. Balta, 1929, p. 160.
4. Florov N. *Buletinul Muzeului Național de Istorie Naturală din Chișinău*. Chișinău, 1929, vol. 2 și 3, p. 140.
5. Florov N. *O scurtă dare de seamă asupra activității Muzeului din Chișinău 1928-1929*. Chișinău, 1930, p. 14.
6. Kolobkov N. *Vremea și prevestirea ei*. Chișinău, 1951, p. 55.
7. Mihăilescu C. *Clima și hazardurile Moldovei: evoluția, starea, predicția*. Chișinău, 2004, p. 192.
8. Șrira I. *Atmosfera stările de timp*. Chișinău 1978, p. 143.
9. Ureche Gr., Costin M., Neculce I. *Letopisețul Țării Moldovei*. Chișinău 1990, p. 638.
10. Бабиченко В. *Стихийные метеорологические явления на Украине и в Молдавии*. Ленинград. 1991, с. 224.
11. Бабиченко В., Шевкун Т. *Климат Кишинева*. Ленинград, 1982, с. 167.
12. Бараш С. *История неурожая и погоды в Европе*. Ленинград 1989, с. 236.
13. Бучинский И. *О климате прошлого Русской равнины*. Ленинград 1957, с. 140.
14. Бучинский И. *Очерки климата Русской равнины в историческую эпоху*. Ленинград, 1954, с. 87.
15. Веселовского К. *О климате Бессарабии*. Санкт Петербург 1857, с. 60.
16. Денгинк А. *Метеорологические наблюдения произведенные в Бессарабской училище садоводства*. Санкт Петербург 1857, с. 76.
17. Коротун В. *Климатологический справочник СССР*. Вып. 11: по Молдавской ССРМ 1962, с. 38.
18. Лассе Г. *Климат Молдавской ССР*. Ленинград, 1978, с. 372.
19. Мищенко З. *Агроклиматические ресурсы и микроклимат Молдавии*. Кишинев, 1988, с. 162.
20. Могилянскій Н. *Географическій Очеркъ Бессарабій*. Кишинев, 1910, с. 160.
21. *Научно-прикладной справочник по климату СССР*. Выпуск II: Молдавская ССР. Ленинград, 1990, с. 192.
22. Пантелеев П. *Климат Кишинева*. Кишинев, 1908, с. 127.
23. Савченко Я. *Очеркъ Климата Сороского уезда Бессарабской Губерніи*. Кишинев, 1913, с. 127.
24. Сорока П. *География Бессарабской Губернии*. Кишинев, 1878, с. 173.

STUDIUL PRIVIND CERCETĂRILE CLIMATICE PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA ÎN PERIOADA ANILOR 1940-1990

Ala MOTRUC, Anatolie PUȚUNTICĂ

Universtitatea de Stat din Tiraspol

The history of climate related studies in the Republic of Moldova includes several periods of research. In this scientific paper is presented the period of climate related researches after 1940 and until 1990. Also, here are presented the main scientific works and researchers that have been interested in climate researches in the Republic of Moldova. There are indicated meteorological stations and precipitation stations over the country, at the same time, types and categories of meteorological observations which were made during the described period are pointed out. Moreover, a brief history of State Hydrometeorological Service's activity of the Republic of Moldova is presented.

Keywords: climate research, weather observation, weather station, climatic factors, climate indicators.

Introducere. Din timpuri străvechi, clima Moldovei a prezentat interes pentru oamenii de știință, dar din lipsă de observări meteorologice sistematice, acestea rămâneau a fi doar transmise din observații simple de zi cu zi.

Pe teritoriul Republicii Moldova observări meteorologice mai ample încep după al II-lea Război Mondial. De multe ori, acestea se efectuau pe lângă gospodăriile sătești și școlile agricole.

Scopul înaintat pentru realizarea acestui articol este identificarea principalelor tipuri de observări meteorologice efectuate pe teritoriul țării noastre, locul unde se efectuau, stațiile meteorologice existente, indicatorii climatici măsurați, fenomenele meteorologice de risc studiate, domeniile de utilizare a rezultatelor măsurătorilor efectuate, evoluția în timp a calității observărilor meteorologice.

Materiale și metode de cercetare. Principalele metode utilizate la realizarea acestui articol sunt: descrierea, compararea, studiul de caz, metoda analizei și sintezei, și, ca urmare s-a efectuat o cercetare în timp a observărilor climatice pe parcursul perioadei anilor 1940-1990. S-a constatat că cercetările climatice pe teritoriul Republicii Moldova aveau la început mai mult un caracter agroclimatic, deoarece, datele obținute erau utilizate în domeniul agriculturii, dar mai apoi, odată cu dezvoltarea mai amplă a societății, observăm că acestea au o importanță deosebită în toate domeniile și sectoarele economiei naționale, cât și în viața cotidiană.

Pentru realizarea conținutului, au fost studiate mai multe surse bibliografice care servesc drept mărturie de-a lungul timpului și selectate acele lucrări care par a fi mai elocvente în descrierea studiului climatic al țării noastre.

Rezultate și discuții. După finalizarea celui de-al II-lea Război Mondial, guvernul ex-URSS a pus în prim-plan dezvoltarea rapidă a tuturor sectoarelor economiei, inclusiv și a agriculturii. Pentru realizarea acestui lucru, o importanță deosebită a avut-o observările și cercetările climatice precum și cele agroclimatice (pentru gospodăriile sătești) de pe teritoriul țării. Astfel, observații meteorologice se efectuau pe lângă gospodăriile și școlile agricole, colhozuri, sovhozuri etc.

Totodată, după anii de război s-au pus repede în funcțiune stațiile meteorologice existente anterior, activitatea cărora a fost sistată în perioada războiului. Astfel, rețeaua de stații meteorologice a fost restabilită și înzestrată cu aparatele meteorologice necesare.

La începutul acestei perioade, pe teritoriul țării noastre funcționau peste 10 stații meteorologice, principalele fiind cele de la Râșcani (1944-1959) și de la Revaca (1959), precum și Observatorul Meteorologic Chișinău. Au fost deschise noi posturi de observare, inclusiv organizarea unor noi genuri de observații.

Observări meteorologice se mai efectuau și în sectorul de geografie al Academiei de Științe al R.S.S.M., la Institutul Moldovenesc de Cercetări Științifice în domeniul pomiculturii, la Școala de Pomicultură și Vinificație Chișinău, la Institutul Pedagogic „T.G.Șevcenco” din Tiraspol.

În octombrie 1944 a fost organizată Direcția Serviciului Hidrometeorologic a R.S.S. Moldovenești, care a asigurat în continuare o dezvoltare planificată a observațiilor hidrometeorologice în țară. În același an, în structura Direcției a fost organizat Biroul Meteorologic cu grupuri de prognozare meteorologică și hidrologică. Biroul Meteorologic a desfășurat o vastă activitate atât cu privire la evaluarea metodologiei utilizate de către Institutul Central de Prognozare din Moscova și adaptarea ei la condițiile Moldovei, cât și la elaborarea unor metodologii noi.

Un merit deosebit îi aparține lui P.Pantelev, care a condus această subdiviziune pe parcursul mai multor ani și a elaborat mai multe metode pentru prognozarea locală a fenomenelor (ploi torențiale, vijelii, oraje, grindină etc.). O parte din aceste metode se folosesc pe larg pentru prognozare nu doar în Republica Moldova, dar și peste hotare.

Grupul de prognoze hidrologice a elaborat metodici de prognozare hidrologică pe râurile Nistru și Prut. În 1950 a fost emisă prima prognoză a viiturilor pluviale, iar în 1953 – prognoza volumului de scurgere a viiturilor pluviale.

În 1946 la Chișinău a fost realizat primul sondaj aerologic. Pe parcursul mai multor ani sondarea atmosferei a fost efectuată episodic, dar odată cu deschiderea Stației Aerologice Chișinău în 1957 acest proces a devenit unul constant.

În 1953 se deschide stația de bilanț hidric, iar în 1957 se deschide stația hidrologică pe bazinul de acumulare Dubăsari. Din 1954 încep observații meteorologice asupra componentelor bilanțului radiativ.

Pentru asigurarea necesităților sectorului agrar se dezvoltă intens rețeaua de observații agrometeorologice, îndeosebi pentru determinarea rezervelor de umiditate în sol (de la 3 puncte de observații în 1947 la 24 puncte în 1963).

La mijlocul anilor '50, rețeaua hidrometeorologică a țării a atins o densitate optimală pe întreg teritoriul Republicii Moldova. Dezvoltarea rețelei hidrometeorologice a necesitat o asigurare metodologică continuă, fiind elaborate un șir de lucrări de generalizare a materialelor observațiilor hidrometeorologice. În acest scop, în 1956 a fost organizat Observatorul Hidrometeorologic (reorganizat în 1982 în Centrul Hidrometeorologic), care asigura dirijarea metodică a rețelei de observații, înzestrarea ei cu utilaj și echipament, dezvoltarea noilor tipuri de observații, generalizarea materialelor de observații sub formă de rapoarte lunare, anuale, îndrumare, dar și prin îndeplinirea unei serii de cercetări științifice.

Datele obținute din observări au fost publicate în *Справочник по климату СССР*, în „*Агроклиматический справочник Молдавской ССР*”, în monografiile lui G.F. Lasse *Климат Молдавской ССР; Климат Кишинева; Метеорологические стихийные явления на Украине и Молдавии*, realizate în colaborare cu Institutul de Geografie al Academiei de Științe a Moldovei; au fost întocmite diverse îndrumare și atlase geografice (*Atlas Moldavskoi SSR*). Distribuția anuală a elementelor principale ale bilanțului de radiație și a albedoului au fost indicate în *îndreptarele* și în *hărțile* întocmite de L.I. Sakali.

Organizarea metodică a observațiilor, analiza și generalizarea datelor hidrometeorologice, elaborarea și implementarea prognozelor erau efectuate de specialiști de calificare înaltă – A. Krivopleas, P. Sineavschi, G. Ceban, G. Bevza, N. Cotova, V. Sivun, G. Lasse, T. Șevcun, D. Soloviova.

La crearea și dezvoltarea Serviciului au contribuit fructuos conducătorii – P. Agheev, A. Prihodco, E. Petrov, V. Petrov, A. Kotlearov, V. Sofroni.

Primele observații asupra poluării mediului ambiant în Republica Moldova au fost realizate în 1950 prin organizarea studiilor cu privire la regimul hidrochimic a două râuri în 5 puncte. Începând cu 1976, este organizat controlul asupra calității apelor de suprafață după 5 indici hidrobiologici.

Observațiile asupra poluării aerului atmosferic au început în municipiul Chișinău în anul 1969 la 3 puncte staționare după 4 indici și treptat s-au extins atât în ceea ce privește numărul punctelor de observații, cât și a componentelor determinate. De asemenea, din 1979 au început lucrările de întocmire a prognozelor privind poluarea aerului atmosferic.

Ca urmare a utilizării în agricultură a diferitelor substanțe chimice, a apărut necesitatea controlului calității solului pe terenurile agricole privind conținutul în acesta al pesticidelor. Aceste lucrări încep în 1976 prin organizarea laboratoarelor de observații asupra poluării solului, care în prezent realizează analize ce cuprind practic toate zonele din țară unde se aplică substanțe chimice.

La stațiile meteorologice existente se efectuau observări asupra temperaturii și umidității aerului, temperaturii solului, precipitațiilor atmosferice, depunerilor și grosimii stratului de zăpadă, nebulozității, așa fenomene atmosferice ca ceața, furtunile, grindina, bruma, roua etc., observări asupra vântului și presiunii atmosferice etc.

Mențiuni cu privire la interesul deosebit pentru cercetarea climei Republicii Moldova găsim la mai mulți autori din perioada respectivă.

În lucrarea *Время и климат и их взаимосвязь в госсодарии сатеека* [4] sunt descrise noțiuni generale despre vreme și climă, sunt indicate elementele vremii și cum influențează ele asupra sănătății omului și îndeosebi asupra agriculturii; se menționează importanța indicatorilor climatici (temperatura, umiditatea, luminozitatea) asupra creșterii și dezvoltării plantelor agricole. Sunt descrise variațiile anuale ale temperaturii aerului, precipitațiilor, indicându-se exemple de ani secetoși (vara anului 1945, 1946); se menționează despre necesitatea studierii multianuale a climei într-o regiune anumită pentru a putea da niște prognoze pentru viitor. Autorul indică importanța cunoașterii profunde a climei, care contribuie la dezvoltarea agriculturii (cultivarea diferitelor tipuri de culturi, raionarea culturilor agricole, introducerea culturilor noi), crearea de noi așezări umane, unități economice, întreprinderi industriale, linii noi aviatice, construcții de sanatorii, case de odihnă etc.

De asemenea, autorul apreciază importanța efectuării observațiilor meteorologice prin prisma cunoașterii și utilizării energiei alternative, cum ar fi, spre exemplu: studierea depunerilor de

precipitații și regimul râurilor de care depinde construcția hidrocentralelor; intensitatea și viteza vântului, direcția mișcării maselor de aer de care depinde utilizarea puterii vântului (energia eoliană); studierea și înregistrarea zilelor senine, cantitatea luminii solare și durata de strălucire a soarelui de care depinde cantitatea de energie solară primită. Se apreciază potențialul republicii noastre pentru utilizarea energiei eoliene și hidraulice.

În lucrarea sus-menționată un rol aparte îl are și descrierea fenomenelor de risc cu caracter climatic ce au loc în țară, și anume: bruma, înghețul timpuriu, perioadele lungi geroase fără zăpadă, seceta, grindina, ploi îndelungate, vânturi calde și uscate. Succint se descrie seceta din anul 1946 (care a început la sfârșitul lunii martie și a durat toată vara) și despre impactul ei asupra culturilor agricole, și în cele din urmă, asupra populației; înghețul de primăvară, care de regulă dispare la sfârșitul lunii martie sau la începutul lunii aprilie, însă în unii ani și la mijlocul lunii mai, pricinuind pagube enorme economiei.

O descriere a compoziției și straturilor atmosferei, a fenomenelor ce au loc în atmosferă, a variației temperaturii aerului, forme și tipuri de precipitații, grindina, fulgerul, alte forme de condensare a vaporilor de apă ca ceața și norii, vânturile, este realizată în lucrarea *Atmosfera* [3]. Autorul menționează despre importanța atmosferei, și anume despre rolul cunoașterii stării vremii, impactul acesteia asupra vieții și activității omului, importanța cunoașterii caracteristicilor atmosferei și valoarea utilizării energiei vântului (cărbunelui albastru) de către om.

În lucrarea *Краткая климатическая характеристика Молдавской ССР* [19], autorul efectuează o caracterizare amplă a climei Moldovei, preluând datele rezultate de la 10 stații meteorologice de pe teritoriul țării (Briceni, Soroca, Bălți, Vărăncău, Cornești, Chișinău, Tiraspol, Cărpini, Comrat, Cahul). Sunt caracterizați factorii de formare ai climei țării noastre (fizico-geografici, dinamici și radiativi), mersul multianual (perioada anilor 1945-1959) al temperaturii aerului în părțile de nord și de sud ale țării, indicându-se perioadele anului cu temperaturi pozitive (lunile martie-noiembrie) și negative (decembrie-februarie), radiația solară, înghețurile de toamnă și primăvară, precipitațiile atmosferice, grosimea stratului de zăpadă iarna, adâncimea de îngheț al solului în perioada rece a anului, vânturile, orajele și grindina, fenomenele de uscăciune și arșiță din timpul verii.

De o importanță deosebită este lucrarea *Atmosfera, stările de timp, clima* [9], în care autorul descrie mai multe elemente meteorologice, cum ar fi: energia atmosferei, tipurile de energie, radiația solară, fenomenul de absorbție a radiației solare, bilanțul radiativ, albedoul; presiunea atmosferică, cauzele principale care determină mișcarea aerului, ciclonii și anticiclonii; vânturile, tipurile de vânturi, circulația generală a atmosferei; vremea (vremea bună și vremea rea), mase de aer, fronturile atmosferice, curenți de aer jet, tornade și trombe, vârtejuri atmosferice. Se dă o caracteristică generală a atmosferei, a compoziției aerului, a straturilor atmosferei.

O importanță aparte se acordă capitolului *Caracteristica climei R.S.S.M.* În acest capitol sunt descriși factorii climatogeni (radiativi, dinamici și fizico-geografici), totodată indicându-se perioada de iluminare a teritoriului; durata posibilă a strălucirii soarelui; caracterul circulației atmosferice deasupra teritoriului țării; masele de aer prezente ce determină modificări rapide și bruște ale vremii în cursul anului și amplitudini mari de oscilații ale temperaturii aerului, cu vreme caldă și secetoasă sau răcoroasă vara și rece și geroasă sau cu ceață, polei, burnițe, iarna; variații ale cantităților de precipitații, presiunii atmosferice, tipuri de vânturi etc.

Lucrarea *Климат Кишинева* [15] conține date ale studiilor climatice multianuale ale orașului Chișinău, obținute la stația Revaca (1959-1976), stația Bălțata (1954-1976), stația Școala de Pomicultură și Vinificație Chișinău (1968-1970) și stația Grătiești (1968-1970). Au fost întocmite grafice și tabele ale observațiilor meteorologice asupra temperaturii, umidității, radiației solare și bilanțului radiativ pentru o perioadă îndelungată de timp (perioada de la 1954 până la 1977). Au fost reflectate rezultatele observațiilor efectuate asupra mai multor indicatori, cum ar fi: radiația solară și bilanțul radiativ; regimul radiativ al suprafeței orizontale și înclinate; luminozitatea; circulația generală a atmosferei (presiunea atmosferică, vânturile); regimul termic (al aerului, al solului); umiditatea aerului și precipitațiile; nebulozitatea (ceața, fenomene de îngheț, polei, fenomene orajoase, grindină, secetă); caracterizarea climatică după sezoane; mezo- și macroclima orașului Chișinău și a suburbiilor sale; poluarea climei; caracterizarea bioclimatică a mediului rural; măsurări și oscilații climatice.

De asemenea, s-au studiat și caracteristicile bioclimatice ale localității, inclusiv particularitățile poluării aerului. Autorul caracterizează factori climatogeni (radiativi, dinamici, fizico-geografici, dar și cei antropici), menționând că asupra regimului radiativ, caracteristicilor termofizice și condițiilor de umezeală o influență deosebită au și acumulările de gaze în atmosferă (rezultate în urma activităților industriale ale fabricilor și uzinelor, transporturilor), aerosolii și praful acumulat în atmosferă.

Lucrarea de față reprezintă prima descriere detaliată a climei orașului Chișinău și a împrejurimilor sale. Datele reprezentate au fost realizate conform cerințelor metodice recomandate de *Observatorul Geofizic A.I.Voeikov* din Rusia. Alți autori ce au participat la realizarea lucrării date sunt: N.V. Fadeev, M.F. Golîșeva, F.V. Korșenko, M.B. Baraș și E.I. Tarasov.

O altă lucrare cu caracter climatic cu referire la teritoriul țării noastre este *Агроклиматические ресурсы и микроклимат Молдавии* [23], în care autorul caracterizează regimul și direcția vânturilor în regiunea Codrilor în perioada anilor 1984-1985. El indică că circulația generală a atmosferei și regimul vânturilor au o importanță enormă pentru resursele agroclimatice ale țării. În perioada caldă a anului în mare parte pe tot teritoriul Republicii Moldova vânturile au direcție NV sau N. Iarna se intensifică direcția SE și S. Viteza medie a vântului este 2,5-4,5 m/s, uneori și mai mult. Numărul zilelor cu vânturi mai puternice (15 m/s și mai mult) alcătuiesc în medie 5-50 zile pe an.

Tot în această perioadă, un alt studiu a fost efectuat de savantul N.V. Silin asupra regimului radiativ pe versanții din regiunea raionului Strășeni. Măsurătorile actinometrice au determinat cantitatea de radiație solară pe teritorii joase și pe versanți (au fost măsurate radiația directă, sumară/totală, bilanțul radiativ și zilele fără nebulozitate, albedoul). Rezultatele obținute au fost aplicate în domeniul culturii viței-de-vie.

Utilizarea datelor pentru o perioadă de timp destul de îndelungată a oferit posibilitatea de a obține o caracterizare climatică a Moldovei destul de amplă. O altă lucrare de o importanță enormă este *Климат Молдавской ССР* [20]. La baza realizării lucrării stau datele a 5 capitole ale lucrării *Справочник по климату СССР*, (ediția 1965-1968), concluzii lunare și anuale ale observărilor meteorologice efectuate la stațiile și posturile meteorologice din țară, date zilnice și pe ore efectuate în intervalul anilor 1886-1975. Pentru unii indicatori climatici datele sunt pe o perioadă de 30 ani (1945-1975).

La realizarea lucrării au participat T.G. Șevkun (temperatura solului, umiditatea aerului), și P.V. Sineavski (secete și suhoveiuri). Lucrările referitoare la realizarea tabelelor, graficelor, au fost efectuate de T.S. Livadinoi, A.V. Petrov și O.P. Povod, hărțile climatice ale Moldovei – de P.V. Sineavski. O contribuție însemnată a avut-o savantul geograf A.N. Lebedev la redactarea textului.

Autorul descrie clima republicii, caracterizând factorii climatici și indicatorii climatici, fenomene meteorologice de risc, anotimpurile, argumentează importanța temperaturii, luminozității și umidității în formarea climei, descrie într-o formă detaliată clima orașului Chișinău.

O importanță deosebită în rândul lucrărilor cu referire la studiile climatice pe teritoriul țării noastre o reprezintă și îndrumarul metodic-științific *Научно-прикладной справочник по климату СССР, Молдавская ССР*[22]. Acesta este alcătuit din 6 capitole, și anume:

- 1) Radiația solară și strălucirea soarelui;
- 2) Temperatura aerului și a solului;
- 3) Vânturile și presiunea atmosferică;
- 4) Umiditatea aerului, precipitațiile și stratul de zăpadă;
- 5) Nebulozitatea, fenomenele atmosferice, depuneri complexe de gheață;
- 6) Fenomene meteorologice complexe.

Datele indicate în tabele conțin rezultatele observărilor meteorologice anuale, lunare și diurne. La fiecare tabel sunt anexate texte cu explicații. Toate tabelele au fost realizate în baza datelor obținute la prelucrarea datelor din observările meteorologice efectuate la Chișinău, și doar cele cu referire la radiația solară, au fost preluate de la Serviuciul Hidrometeorologic al Ucrainei.

Pentru publicarea îndrumarului, materialele au fost pregătite de colaboratorii secției de meteorologie și climatologie a Centrului Hidrometeorologic al Moldovei – T.G. Șevkun, T.S. Livadinoi, O.V. Linih, O.F. Jarkovoi și T.A. Savca.

O importanță aparte în studiul climatic al Moldovei îl ocupă fenomenele meteorologice de risc, studii asupra cărora au fost efectuate de mai mulți climatologi, geografi, agronomi, fizicieni, atât din țară, cât și din afară.

În lucrarea *Стихийные метеорологические явления на Украине и Молдавии* [14], sunt descrise așa fenomene meteorologice ca: ploile puternice, grindina, vântul uscat, furtunile, seceta, gerurile mari, ceața, poleiul, înghețurile de toamnă și primăvară. Autorul prezintă caracteristicile și modul de manifestare a acestor riscuri climatice. La prelucrarea și prezentarea datelor cu privire la fenomenele de risc pe teritoriul Moldovei o contribuție însemnată au avut autorii T.S. Konstantinov, G.A. Ceban, T.G. Șevkun.

Lucrări cu referire la fenomenele meteorologice de risc mai întâlnim și la alți autori, cum ar fi: N.Kolobkov, T.S. Konstantinov, O.A. Balaka, V.B. Babichenko, I.Stecolinicov, N.V. Șcerbinovskii ș.a.

De o importanță majoră sunt *atlasele și îndrumarele* metodice cu referire la caracteristicile climatice ale țării noastre. Astfel, reprezentarea indicatorilor climatici în hărți, tabele, scheme, climograme, grafice, diagrame etc. oferă cititorului o mai bună înțelegere și pricepere a fenomenelor climatice, iar oamenilor de știință o mai bună estimare a fenomenelor climatice pentru viitor.

Astfel, la sfârșitul anilor 1990 pe teritoriul Republicii Moldova se efectuau observări meteorologice asupra tuturor indicatorilor climatici, la cca 20 de stații meteorologice. Datele obținute erau preluate și prelucrate de Serviciul Hidrometeorologic de Stat.

Concluzii:

În urma cercetărilor efectuate am constatat că pe teritoriul Republicii Moldova observări meteorologice se efectuau la diferite stații și posturi meteorologice din țară, la școli și gospodării agricole, în cadrul Institutului de Științe al Moldovei etc.

În această perioadă, pe teritoriul țării existau peste 20 de stații meteo amenajate pe teritoriul țării noastre (Ocnița, Briceni, Soroca, Târnova, Brătușeni, Camenca, Corpaci, Bălți, Glodeni, Vărăncău, Fălești, Bravicea, Cornești, Dubăsari, Chisinău, Bălțata, Chisinău-oraș, Revaca, Tiraspol, Cărpineni, Taraclia, Cimișlia, Olănești, Leova, Comrat, Ciadâr-Lunga, Cahul).

Mărturii despre activitatea stațiilor meteorologice pe teritoriul țării noastre sunt indicate într-un șir de lucrări ale oamenilor de știință, profesori din țara noastră, și nu doar, în care se indică șirul de observări care puteau fi efectuate la stațiile agrometeorologice din țară.

Rezultatele observărilor erau analizate, sistematizate și puse în serviciul economiei naționale. În afară de observări meteorologice, se efectuează și observări agrometeorologice, actinometrice (asupra radiației solare și a radiației Pământului), observări aerologice, se publică buletine, îndrumări metodice și lucrări științifice.

Referințe:

1. *Atlas geografic al părților lumii și al principalelor state clasele 6-7.* Moscova, 1964.
2. *Atlas geografic al URSS pentru clasele 7-8.* Moscova, 1965.
3. Belecov M.V. *Atmosfera.* Chișinău, 1957, p. 64.
4. Gruško S.S. *Vremea și clima și însemnătatea lor în gospodăria sătească.* Chișinău, 1949, p. 84.
5. Kolobkov N. *Furtunile,* Chișinău, 1954, p. 68.
6. Kolobkov N. *Vremea și prevestirea ei.* Chișinău, 1951, p. 54.
7. Stecolnicov I. *Fulgerul și tunetul.* Chișinău, 1949, p. 38.
8. Șcerbinovski N.V. *Fenomene de sezon în natură.* Chișinău, 1949, p. 160.
9. Șrira I.N. *Atmosfera, stările de timp, clima.* Chișinău, 1978, p. 143.
10. *Агроклиматические ресурсы Молдавской ССР.* Ленинград, 1982, с. 198.
11. *Агроклиматический справочник по Молдавской ССР.* Кишинев, 1969, с.199.
12. Акимович В.Н. *Климатологический справочник СССР по Украинской и Молдавской ССР.* Ленинград, 1960, с.45.
13. *Атлас Молдавской ССР.* Москва, 1978.
14. Бабиченко В.Н. *Стихийные метеорологические явления на Украине и Молдавии.* Ленинград, 1991, с. 223.
15. Бабиченко В.Н., Шевкун Т.Г. *Климат Кишинева.* Ленинград, 1982, с. 167.
16. Балака О.А., Константинова Т.С. *Характеристика ветра в часы с дождем региона Кишинева.* Chișinău, 1972, с. 98.
17. Константинова Т.С. *Жаркие и душные дни в центральной части Молдавии// В сб.: Проблемы географии Молдавии,* 1972.
18. Коротун В.Н. *Климатологический справочник СССР: Выпуск II: по Молдавской ССР.* Москва, 1962, с.38;
19. Коротун В.Н. *Краткая климатическая характеристика Молдавской ССР.* Кишинев, 1960, с.19.

20. Лассе Г.Ф. *Климат Молдавской ССР*. Ленинград, 1978, с. 372.
21. Мищенко З.А. *Агроклиматические ресурсы и микроклимат Молдавии*. Кишинев, 1988, с. 162.
22. *Научно-прикладной справочник по климату СССР*. Выпуск II: *Молдавская ССР*. Ленинград, 1990, с. 192.
23. Золотарев А.Е. *Агроклиматические ресурсы и микроклимат Молдавии*. Кишинев, 1988, с. 162.

**PROGRAM DE MONITORING ASUPRA STĂRII MEDIULUI
ÎN PARCUL NAȚIONAL „ORHEIUL VECHI”**

Dumitru DRUMEA*, Vasili SOCOLOV **

**Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM,*

***Universitatea Liberă Internațională din Republica Moldova*

Presented article is devoted to the organizing of the monitoring on the state of environment in the national park „Orheiul Vechi”. In contains data on ingredients for analysis of samples and frequency of its collection. it is also recommended to organize monitoring on the base of the case-study approach and detailed analysis of existed statistical data on the use of natural resources in order to select the most representative sites for sample collection.

Keywords: management plan, functional zones, human activities, national park, monitoring, natural resources.

Introducere

Parcul național „Orheiul Vechi” are o suprafață de 33.792 ha și este plasat în partea inferioară a baziunului r. Răut. Teritoriul parcului național include suprafețele cu vegetație ierboasă, păduri, zone umede ale r. Răut cât și ale riurilor mici. Afară de această, ariile din parcul național sunt folosite pentru cultivarea culturilor agricole de către proprietari privați. În total pe teritoriul parcului se află 18 comune cu poluația totală de circa 30 mii de locuitori.

Activitățile agricole, activitate minieră, managementul nesatisfăcut al resurselor naturale au adus la schimbările esențiale în starea mediului din regiunea parcului național. Actualmente în cadrul Institutului de Ecologie și Geografie al Academiei de Științe a Moldovei se elaborează Planul de Management al regiunii Răutului Inferior în conformitate cu prevederile Directivei Apei a UE. Teritoriul parcului național ar putea servi ca condiții de referință pentru a evalua nivelul poluării și stării resurselor naturale pentru baziunul hidrografic al r. Răut.

Datele privind starea mediului în parcul național sunt fragmentare și nu acoperă toate aspectele necesare pentru estimarea calității mediului. Aceasta nu permite planificarea durabilă a acestui teritoriu și respectarea obligațiilor Republicii Moldova privind raportarea starea mediului și biodiversității în ariile protejate și parcului național.

Republica Moldova ca parte la Convențiile internaționale de mediu și-a asumat responsabilități pentru a elabora planul integrat de management a pentru bazinele riverane aflate pe teritoriul țării. Un element esențial pentru evaluarea stării mediului este identificarea condițiilor de referință, care ar putea fi determinate prin organizarea monitoringului stării mediului din parcul național „Orheiul Vechi”.

Monitoringul ariei protejate trebuie se includă observările asupra stării părții abiotice cât și biodiversității în parcul național și în ariile adiacente. Sistemul de raportare trebuie să prevadă informarea autorităților locale, centrale și publicului larg privind starea mediului și propunerile pentru factorii de decizie privind ameliorarea stării mediului din parcul național.

Criteriile pentru rețeaua de monitoring. La elaborarea programului de monitorizare a fost adoptată o metodă pragmatică pentru acțiunile de bază întru învingerea dificultăților practice în

colectarea datelor și obținerea informației veridice privind calitatea mediului din parcul național. Șirul de determinanți, numărul de mostre și frecvența de colectare a mostrelor trebuie să corespundă cerințelor pentru obținerea informației pentru elaborarea planurilor integrate de management al bazinelor riverane.

În sumar, programul de monitorizare a parcului național trebuia să se conformeze următoarelor cerințe:

- Cerințe de administrare locală (furnizarea informației asupra „acțiunilor necesare”);
- Necesități informaționale ale autorităților de mediu, autorităților publice locale și ONG (eficacitatea măsurilor de control al poluării);
- Necesități informaționale pentru donatorii locali și internaționali;
- Evaluarea eficacității măsurilor de protecție și planificarea activităților de conservare a naturii în aria protejată și folosirea ei durabilă;
- Viitoarea contribuție la schimb de informație dintre ariile protejate din regiune, secretariatele Convențiilor respective, informarea publicului larg;
- Contribuția la identificarea condițiilor de referință și elaborarea planului de management al bazinului r. Răut.

Stații de monitorizare

Criteriile de selectare

Rețelele de monitorizare a parcului național trebuie să fie desemnate pentru a corespunde unui șir de obiective ale politicii naționale pentru a informa factorii de decizie, administrația ecologică și publicul larg despre:

- Calitatea generală a stării mediului în aria parcului național „Orheiul Vechi” și în zonele adiacente;
- Aplicabilitatea rezultatelor obținute în cadrul monitoringului pentru un șir de scopuri desemnate (plan de management, program de măsuri, evaluarea impactului transfrontalier al.);
- Influența activităților și surselor de poluare asupra stării ariei protejate și estimarea capacităților ecosistemelor pentru un șir de activități locale (turismul ecologic, agricultura ecologică în ariile adiacente etc.);
- Eficacitatea politicii de control al poluării și de protecție în parcul național.

Pe lângă aceasta, sistemele de monitorizare, de asemenea, trebuie să fie capabile de a furniza informație pentru a satisface un șir de obligațiuni internaționale, ca Tratatul Internațional și Acordurile Bilaterale. Recent țările din Europa Occidentală, Centrală, și de Est au intrat într-un acord comun să furnizeze Agenției Europene pentru Ecologie informație referitor la starea lor ecologică și problemele ecologice majore din zonele rezervațiilor și parcurilor naționale aflate pe teritoriul național.

Un alt factor care trebuie să fie luat în considerație la desemnarea rețelei de monitorizare a parcului național „Orheiul Vechi” este Directiva Apelor a UE (WFD). Acest document este o parte importantă a legislației referitoare la ecologia bazinelor acvatice. El va necesita o administrare integrată a bazinului riveran Răut folosind bazinul râului ca o unitate unică de administrare.

Există un consens că este nevoie de a colecta datele ce ar putea fi comparate de pe întregul continent și de a atinge o administrare efectivă a apelor de frontieră, datele naționale și sistemele de

monitorizare trebuie să fie prezentate într-o formă ce ar permite atingerea scopurilor comune în managementul bazinelor riverane (conform WFD – starea bună a ecosistemelor acvatice în UE spre anul 2015).

Rețeaua de monitorizare recomandată pentru parcul național „Orheiul Vechi” trebuie să ia în considerație toate aceste responsabilități și obligațiuni naționale și internaționale.

Stațiile recomandate

În sumar, pentru aceasă zonă se pot recomanda stații de monitorizare în baza faptului că ele vor:

- determina influența surselor-puncte de revărsare;
- fi potrivite pentru incorporarea în cadrul rețelei internaționale privind evaluarea stării mediului a ariilor protejate și identificarea condițiilor de referință;
- corespunde cerințelor Directivei Apelor al UE.

Pentru perfectarea monitoringului în parcul național „Orheiul Vechi”, este necesar a determina rețeaua de colectare a probelor, frecvența luării de mostre a componentelor de mediu, lista parametrilor măsurați, estimarea costurilor și sistemul de raportare. Pornind de la analiza activităților și distribuirea zonelor funcționale din aria parcului, se recomandă următoarea rețea de monitoring:

Selectarea stațiilor de monitorizare și cercetare în parcul național „Orheiul Vechi” trebuie să fie perfectată conform metodologiei *case-study* care se bazează pe selectarea celor mai tipice zone din rezervație. Conform rezultatelor cercetărilor pe teren, au fost identificate următoarele zone:

1. ariile cu vegetația forestieră;
2. ecosistemele acvatice (r. Răut și alte râuri mici);
3. zonele umede cu vegetația ierboasă;
4. zonele folosite pentru cultivarea culturilor agricole, activitate minieră, localități, drumuri etc.).

Pentru caracterizarea fiecărei zone, în programul de monitoring trebuie să se includă cercetările care vor permite colectarea informației privind starea lor și în baza acestora evaluarea anuală a stării mediului în parcul național cu propunerile pentru ameliorarea sau conservarea situației, desfășurarea activităților economice în ariile adiacente, cercetărilor științifice necesare pentru argumentarea planurilor de dezvoltare a parcului și a zonelor adiacente.

Monitoring asupra stării ecosistemelor acvatice

Partea componentă a parcului este r. Răut cu afluenții lui. Sursa principală a apei pentru vegetația de luncă este apa din r. Răut. De atâta monitoringul asupra apelor acestui râu trebuie să fie inclus în rețeaua de monitoring acvatic la stații înainte de intrarea în parcul național și la ieșire. Răutul trebuie să fie monitorizat în partea superioară, de mijloc și în cea inferioară. Monitoringul asupra sedimentelor trebuie să fie perfectat în locurile unde se prelevă probele de apă. Pentru obținerea informației mai veridice privind calitatea apelor și prognozarea mai durabilă a stării ecosistemelor acvatice, fracția lichidă a sedimentelor (inclusiv și corpurilor de apă aflate în albiile râurilor mici) trebuie să fie analizată pentru estimarea capacităților ecosistemelor acvatice de autopurificare.

Solurile din parcul național trebuie să fie colectate având în vedere distribuția zonelor funcționale. Cercetările asupra florei, creșterii biomasei trebuie să fie armonizate cu cele de sol.

Fiecare zonă funcțională trebuie să fie prelevată cu mostrele de sol din profil (un profil de sol în cel mai tipic loc al zonei), și mostrele de sol de suprafață – 0-20 cm. Pentru fiecare zonă se prevede colectarea probelor de sol cu frecvența – 1 probă de sol de la suprafață pe 10 ha. Probele de la profil de sol – o dată la 2 ani, probele de la suprafața solului – o dată pe an.

Monitoringul asupra stării mediului din parcul național trebuie să includă monitorizarea poluării transfrontiere. Aceste date ar putea să fie obținute prin colectarea și analiza fizico-chimică a probelor de zăpadă. Aceste mostre trebuie să fie colectate imediat după zăpadă și peste câteva zile (10-20, în funcție de durata perioadei fără precipitații), de expoziție. Diferența în concentrații a poluanților, va permite să se calculeze cantitativ impactul transfrontalier. Afară de aceasta, precipitațiile atmosferice din aria protejată trebuie să fie analizate pe parcursul anului în primăvară, vară și toamnă. Localizarea stației – partea inferioară a r. Răut (lângă s. Ustia).

Conform estimărilor activităților umane în ariile adiacente parcului se poate concluziona că cea mai importantă sursă de poluare este activitatea agricolă, minieră și poluare asociată cu funcționarea localităților umane (formarea scurgerii de suprafață), care ajunge până la ecosistemele ariei protejate.

Determinanții. Determinanții identificați pentru monitorizare au fost selectați în baza următoarelor criterii:

- Cunoștințe locale (analiza activităților în ariile adiacente);
- Determinanți indicatori, care sunt incluși în anexele Directivei Apelor a UE și cele identificate ca prioritare pentru ariile adiacente;
- Resurse accesibile capacităților instituțiilor locale de a perfecta analizele (aparataj, personal, finanțe).

Determinanții chimici, biologici și microbiologici care pot fi perfectăți de către Instituțiile naționale, implicate în activitățile de monitoring sunt prezentați în Tabelul 1.

Tabelul 1

Parametrii de monitoring

Componența mediului	Ingredientul analizat	Frecvența	Locul luării probelor
Apa	Mineralizarea	Trimestrial	Partea superioară, mijloc și inferioară a r. Răut (înainte și după parcul „Orheiul Vechi)
	N tot	Lunar	
	N NO ₃	Lunar	
	NNH ₄	Lunar	
	N NO ₂	Lunar	
	P tot	Lunar	
	P min	Lunar	
	Oxygen dis	Lunar	
	CBO	Lunar	
	CCO	Lunar	
	Produsele petroliere	Lunar	
	Cu	Trimestrial	
	Zn	Trimestrial	
	DDT	Trimestrial	
	HCH	Trimestrial	
Fotosinteza	Lunar		

	<p>Parametrii hidrobiologiciI (zoo- și fito- plancton, zoobentos, plantele acvatice superioare, algele etc.)</p> <p>Producția primară</p> <p>Monitoringul hidrologic</p>	<p>Trimestrial</p> <p>Trimestrial</p> <p>Nivelul apelor – zilnic, volumul apelor – trimestrial, situațiile de urgență – zilnic</p>	
Precipitațiile atmosferice	<p>Mineralizare, pH, formele de azot, fosfor, reziduu fix, metalele grele (în stratul de zăpadă), cantitatea precipitațiilor</p>	<p>Partea de jos a parcului (pe teren)</p>	<p>Zăpada imediat după cădere și peste 10-20 de zile de expoziție. În perioada de iarnă în condițiile meteorologice respective</p> <p>Ploile – sezonier (trimestrial).</p>
Sedimentele lichide și solide	<p>Humus pH N tot N NO₃ NNH₄ N NO₂ P tot P min Oxygen dis CBO CCO Produsele petroliere Cu Zn DDT HCH</p> <p>Componența granulometrică</p> <p>Ionii schimbabili</p>	<p>O dată la 3 ani, de 2 ori pe an</p> <p>O dată la 3 ani</p> <p>O dată la 2 ani</p>	<p>Partea superioară de mijloc și inferioară a r. Răut, zonele umede</p>
Solul	<p>Humus pH</p>	<p>O dată la 3 ani 2 ori pe an</p>	<p>Zonele funcționale ale parcului (împădurite,</p>

NOOSFERA

Revistă științifică, de educație, spiritualitate și cultură ecologică, 2016, nr.17

	<p>N tot N NO₃ NNH₄ N NO₂ P tot P min Cu Zn DDT HCH Umiditatea</p> <p>Ionii schimbabili</p> <p>Compoziția granulometrică</p>	<p>O dată la 2 ani</p> <p>O dată la 3 ani</p>	<p>acoperite cu vegetație ierboasă, folosite în agricultură, activitatea minieră, pășunat, turism etc.)</p>
Biodiversitatea	<p>Vegetația – sistematica, selectarea speciilor de referință, biomasa, capacitatea de reproducere (semințe etc.)</p> <p>Fauna – sistematica, stabilirea speciilor de referință pentru observări asupra faunei, număr de cuiburi, capacitatea de reproducere, creșterea numerică a populației speciilor rare și celor de referință</p> <p>Flora și fauna edafică Specii rare și incluse în <i>Cartea Roșie</i></p>	Trimestrial	Zonele funcționale ale parcului (împădurite, acoperite cu vegetație ierboasă, folosite în agricultură, pășunat, turism etc.)
Hazardurile	Secetele, inundații, temperaturile scăzute și înalte, ploile torențiale, regimul de gheață etc.	Anual	Teritoriul parcului național, ariilor adiacente, analiza datelor istorice, statistice, evaluarea economică a prejudiciului pentru starea parcului și ariilor adiacente (aspectele naturale,

			economice)
Alterările hidromorfologice	Dezvoltarea sistemului de baraje, dobândirea materialului din albia r. Răut, activitatea minieră etc.	Anual	Teritoriul parcului, ariilor adiacente, activitățile minere

Perfectarea analizelor, frecvența, locul luării mostrelor componentelor de mediu ar putea fi revizuite și completate în funcție de dezvoltarea parcului, planurilor de folosire a terenurilor adiacente și dezvoltării social-economice a regiunii Răutului Inferior.

Monitorizarea apelor subterane

Monitorizarea apelor subterane trebuie să înceapă cu o caracterizare generală a unității acvatică și detalii depline ale acestui proces, care sunt indicate în ghidurile respective. Apoi are loc o monitorizare de cercetare la un ciclu de cinci ani la care unitatea este recharacterizată. Densitatea stațiilor de monitorizare dintr-o rețea de ape subterane este determinată de: mărimea unității acvatică, complexitatea hidrogeologică a acviferului, și intensitatea presiunilor (utilizarea terenurilor, densitatea populației și regenerarea). Experiența arată că în parcul național trebuie să fie o stație care va caracteriza complexul geologic respectiv și o unitate acvatică influențată la nivel mic, în comparație cu zonele activităților umane. Raportul hidrogeologic recunoaște necesitatea de a elabora și implementa un program extensiv pentru monitorizarea apelor subterane și evaluarea impactului lor asupra stării apelor de suprafață.

Monitorizarea zonelor funcționale ale parcului național „Orheiul Vechi”

Obiectivele pentru monitoring ale parcului național trebuie să fie stabilite pentru a menține și, unde e cazul, a ameliora starea mediului. Cu toate acestea, rezervoarele și lacurile din zona Răutului Inferior suportă multe specii, care prezintă un interes deosebit pentru menținerea biodiversității. Deci un obiectiv global pentru monitoringul ariei parcului național ar fi de a menține calitatea și cantitatea resurselor naturale (apelor, solurilor, sedimentelor) pentru a continua susținerea speciilor care depinde de habitatul acvatic din aria parcului, cât și din suprafețele adiacente. Implementarea acestui obiectiv include și monitoringul asupra stării biodiversității pentru a evalua eficacitatea măsurilor de protecție.

Concluzii:

1. Monitoringul teritoriului parcului național trebuie organizat în baza identificării zonelor funcționale care includ cele mai importante activități umane desfășurate în regiunea Răutului Inferior – activitatea agricolă, minieră, localitățile, drumurile, industria, zonele de protecție.

2. Teritoriul parcului național ar putea servi ca bază pentru identificarea condițiilor de referință în evaluarea impactului asupra mediului din bazinul r. Răut și fl. Nistru.

3. Datele din program de monitoring trebuie să corespundă cerințelor de raportare pentru Convențiile Internaționale respective la care Republica Moldova este parte. Raportul respectiv trebuie să aibă și o versiune pentru publicul larg.

4. Ingredientele prezentate pentru monitoring, precum și frecvența de prelevare a probelor ar putea acoperi necesitatea în datele pentru elaborarea planului de management al regiunii Răutului Inferior și al planurilor de dezvoltare social-economică din regiunea dată.

Referințe:

1. *Directiva Apelor al UE*. Brussels, 2000.
2. Guidelines for the preparation of the Drought Management plans. Development and implementation in the context of the EU Water Framework Directive, Global Water Partnership, 2015.

**NUTRIENT POLLUTION IN THE DANUBE RIVER BASIN
AND MEASURES FOR POLLUTION REDUCTION**

Tatiana BELOUS¹, Andreas GERIKE², Marcus VENOHR², Adam COVACS³

¹ *Institute of Ecology and Geography*

² *Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries*

³ *Permanent Secretariat of the International Commission for the Protection of the Danube River*

În articol sunt prezentate datele privind căile de răspândire și sursele de poluare cu compuși de azot și fosfor, precum și datele privind cantitățile acestor compuși, care se formează și se revarsă atât în apele de suprafață din Republica Moldova, cât și în întregul bazin Dunărean. Datele respective au fost obținute prin folosirea softurilor MONERIS, elaborate în cadrul Institutului de Ecologie a Apelor Dulci și Pescuit în Apele Interioare din Leibniz (Germania). Datele respective au fost folosite la elaborarea Planului de Management pentru bazinul Dunărean actualizat în 2015.

Introductory note

The EU Water Framework Directive came into force in 2000, establishes a legal framework for protecting and enhancing the aquatic ecosystems status, preventing their deterioration, and ensuring the long-term, sustainable use of water resources. In response, Danube Convention contracting parties, including non-EU member states, agreed both to implement the WFD throughout the entire basin and that International Commission for the Protection of the Danube Basin (ICPDR) would be the facilitating platform to coordinate implementation of the WFD.

The WFD objective is to achieve for all inland surface, transitional and coastal waters “good chemical and ecological status”, and for all groundwater – “good chemical and quantitative status”. To meet these objectives, the ICPDR developed its first Danube River Basin Management Plan (DRBMP) in 2009 accompanied by Programme of Measures to achieve “good status” by 2015. Aware of the fact that not all waters would hit the target in six years, the WFD requires updating of DRBM every six years, i.e., in 2015 and 2021.

The key issues requiring joint actions on the basin-wide level (level A) are addressed in the DRBM Plan. The basin wide Plan should be accompanied by more detailed river basin management plans at the national levels (level B) and local levels inside the Danube countries (level C).

Following to this requirement, in 2015, next DRBM Plan was developed. It contains updated assessments of the main pressures affecting waters, information on progress achieved and current water status, as well as further joint actions to be undertaken until 2021. Information provided in the Plan was prepared by ICPDR Technical Experts and contracting institutions on the basis of data delivered by national experts from the Danube countries by beginning of November 2015, as well as by competent authorities and other authorised sources. As the 1st DRBMP, 2015 DRBM Plan focuses on 4 (four) Significant Water Management Issues, which are the main pressures that affect water status: pollution by organic substances, pollution by nutrients, pollution by hazardous substances, and hydromorphological alterations.

In addition, in 2014-2015, to meet the requirement to elaborate river basin management plan at the national level B, drafts Prut and Dniester River Basin Management Plans were developed in

Moldova. The first one was developed under the project “Environmental Protection of the River Basins” funded by European Commission and the second one – under the Compact Program funded by the United States Millennium Challenge Corporation.

MONERIS model. To estimate the spatial patterns of the nutrient emissions in the basin and assess the different pathways contributing to the total emissions, the MONERIS model was applied for the entire basin and hydrological conditions. Initially, the model system MONERIS (Modelling Nutrient Emissions into River Systems) was developed by Behrendt et al. (1999, 2002). In: Danube River Basin Management Plan – update 2015) to quantify the nutrient emissions into Germany's surface waters. Later on, it was updated to quantify heavy metal and other hazardous emissions and applied in the entire Danube River basin.

Currently, MONERIS is used for point source and diffuse source emissions calculations and considers comprehensive catchment-scale, lumped and long-term parameters approach which can support decision making to facilitate the elaboration of basin management strategies. MONERIS has been enhanced and adapted to the specific ICPDR needs by several regional projects, and by the time being, the model reasonably and reliably works at regional scale as well. MONERIS is also sensitive for some key management parameters, allowing to elaborate realistic future management scenarios of basin-wide relevance and assess their impacts on water quality. Recently, the input dataset has been also updated and extended according to the available latest spatial information.

Nutrient pollution at the basin wide scale. The Danube nutrient loads are an important factor responsible for the deterioration of the Black Sea ecosystem. Therefore they have been dealt with already in the Memorandum of Understanding (ICPBS and ICPDR, 2001) as well as in the Danube Declaration (Ministerial Meeting, 2004).

According to the Memorandum of Understanding "the long-term goal in the wider Black Sea Basin is to take measures to reduce the loads of nutrients and hazardous substances discharged to such levels necessary to permit Black Sea ecosystems to recover to conditions similar to those observed in the 1960s.

As an intermediate goal, urgent measures should be taken in the wider Black Sea Basin in order to avoid that the loads of nutrients and hazardous substances discharged into the Seas exceed those that existed in the mid 1990s."

The 3rd objective of the Danube Declaration is "to reduce the total amount of nutrients entering the Danube and its tributaries to levels consistent with the achievement of good ecological status in the Danube river and to contribute to the restoration of an environmentally sustainable nutrient balance in the Black Sea".

Nutrient pollution is caused by significant releases of nitrogen (N) and phosphorus (P) into the aquatic environment. Nutrient emissions can originate from both point and diffuse sources. Point sources of nutrient discharges are highly interlinked to those of the organic pollution. Municipal waste water treatment plants with inappropriate technology, untreated wastewater, industrial enterprises, and animal husbandry can discharge considerable amounts of nutrients into the surface waters besides organic matter. Agglomerations with sewer systems but without connection to treatment plant (especially to ones having nutrient removal technology) and combined sewer overflows are important urban sources of nutrient pollution. Deposition from the atmosphere

is also mainly relevant for N pollution as many combustion processes and agricultural activities produce N gases and aerosols that can be subject to deposition.

Diffuse source pollution is caused by widespread activities such as agriculture and other sources. The levels of diffuse pollution are not only dependent on anthropogenic factors such as land use, and land use intensity, but also on natural factors such as climate, flow conditions and soil properties. These factors influence pathways that are significantly different. For N, the major pathway of diffuse pollution is groundwater while for P it is erosion.

The emission of substances from diffuse sources cannot be easily measured. The emissions estimation of diffuse source pollution for large river catchments such as the Danube is only possible by mathematical modeling. In the framework of the Danube Basin Analysis and Danube River Basin Management Plan, nutrient emissions into the river system through individual pathways were calculated/estimated using MONERIS (Modelling Nutrient Emissions in RIVER Systems) model. MONERIS considers point source emissions and combines them with emissions resulting from different diffuse source pathways. Furthermore, MONERIS integrates various statistical information for different administrative levels, land use, hydrological, soil and hydrogeological data and works for Geographical Information System (GIS) illustration.

Nutrient emissions. Mean total emissions in 2009-2012 in the DRB sum up to ca. 610 kt N/year and ca. 39 kt P/year, equaling mean specific emissions of 76 kg N/ha/year and 48 kg P/km²/year. Figure 1 shows the share of the different pathways. Groundwater and interflow have a clear dominance in the total nitrogen emissions. For phosphorus point sources, soil erosion and urban systems have the highest contribution to the overall emissions.

On a country basis in 2009 to 2012 mean specific nitrogen emissions range from 32 kg N/ha/year and 196 kg N/ha/year. For phosphorus, emissions show considerable spatial differences among countries. The specific emissions among countries vary between 15 kg/km²/year and 283 kg/km²/year.

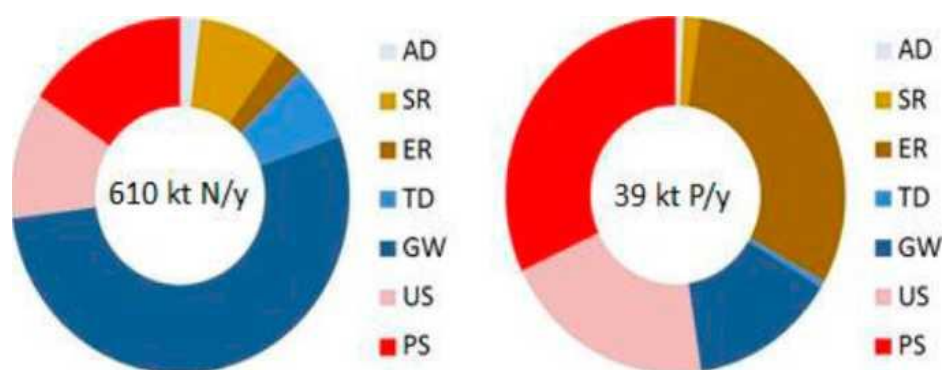


Fig. 1. Mean share of pathways on the total nutrient emissions in the DRB in 2009-2012:

AD – atmospheric deposition; SR – surface runoff; ER – erosion; TD – tile drainage;

GW – groundwater; US – urban runoff; PS – point sources

Source: Annex 5 of the Danube River Basin Management Plan – update 2015.

Diffuse pathways clearly dominate the total emissions by 85% (N) and 75% (P). For N, groundwater (base flow and interflow) is the most important diffuse pathway with a proportion of

53%. In case of P, soil erosion (31%) and urban runoff (20%) generate the highest emissions. Regarding the sources, agriculture (N: 42%, P: 29%) and urban water management (N: 26%, P: 52%) are responsible for the majority of the nutrient emissions.

Point source emissions are influenced by untreated waste water discharges and emissions of middle size and large agglomerations without nutrient removal. Diffuse pathways dominate the overall emissions having a contribution of 83% (TN) and 68% (TP). Respectively, emissions via point sources contribute to 17% of TN emissions and 32% of TP emissions. Diffuse pathways, however, have higher importance considering nutrients. The importance of the pathways for diffuse pollution is different for N and P. For N, groundwater flow and urban run-off are the most relevant diffuse pathways. Direct atmospheric deposition, overland flow, sediment transport, tile drainage flow and groundwater flow can remarkably contribute to the emissions into rivers, conveying nutrients from agriculture, urban areas, atmosphere and even from naturally covered areas. Agriculture can play a key role in nutrient pollution. Moreover, the agricultural pressure can strengthen due to potential future agricultural development especially in the middle and lower parts of the Danube, including in Moldova. Surface waters can also receive significant nutrient emissions from agricultural fields due to the high nutrient surpluses of the cultivated soils and/or inappropriate agricultural practices. In case of P, groundwater is usually replaced by sediment transport generated by soil erosion. Since pathways have a dominant share (86% TN and 76% TP) in the total nutrient emissions, implementation of measures addressing land management has high importance.

Per type of sources of TP pollution, diffuse sources have a total share of 68%, whilst point sources pathway has a contribution of 32%. On the basin level, urban areas produce 52% of TP emissions, from which emissions runoff from the urban systems via erosion contribute with 20% to TP emissions; agriculture is responsible for 29% of emissions (from which soil erosion is responsible for 31%), whilst the rest belongs mainly to background emissions; base flow and interflow have a proportion of 15%. Emissions via surface runoff, direct atmospheric deposition and tile drainages contribute with less than 1% to the TP emissions. To summarize, in case of TP, soil erosion (31%) and urban runoff (20%) generate the highest emissions.

Similarly to organic pollution (BOD and COD), total point source emissions are significantly influenced by untreated wastewater discharges being responsible for 28% (TN) and 39% (TP) of the total point source emissions. Data about emissions from urban wastewater treatment plants reported by countries for the 2015 2nd DRBMP are significantly lower as compared to those reported for the 2009 1st Danube River Basin Management Plan. Particularly, discharges of TN and TP have declined by 32% and 45%, respectively.

Diffuse emissions also substantially dropped due to both low agricultural intensity in many countries and measures implemented after approval of the 1st DRBMP. The TN emissions decreased by 11% as compared to 2009, whilst TP emissions declined by 31%. Regarding the main diffuse sources, agricultural fields shows a proportion of 42%, although only 29% of emissions from agricultural areas relate to fertilizers and manure application (soil and crop management), whilst the remaining 13% are caused by atmospheric deposition. Urban areas (wastewater discharges run off from paved surfaces and combined sewer overflows) and natural lands where atmospheric deposition provides N input are significant source areas as well.

At the same time, data about industrial direct emissions reported by Danube countries (except Check Republic, Bosnia and Herzegovina, Serbia, Ukraine and Moldova) have shown increase by about 46% for TN, and 10% for TP what can be also linked to improved quality of reporting.

Nutrient loads. A detailed analysis of the sources, pathways, their connections and transport is presented for nitrogen as an example to demonstrate how the model calculates the total emissions and river loads.

The Figure 2 below clearly shows the nitrogen emissions at the sources, the main transporting pathways but also the nitrogen losses along the pathways and in the stream network resulting in lower river load values in comparison to the emissions.

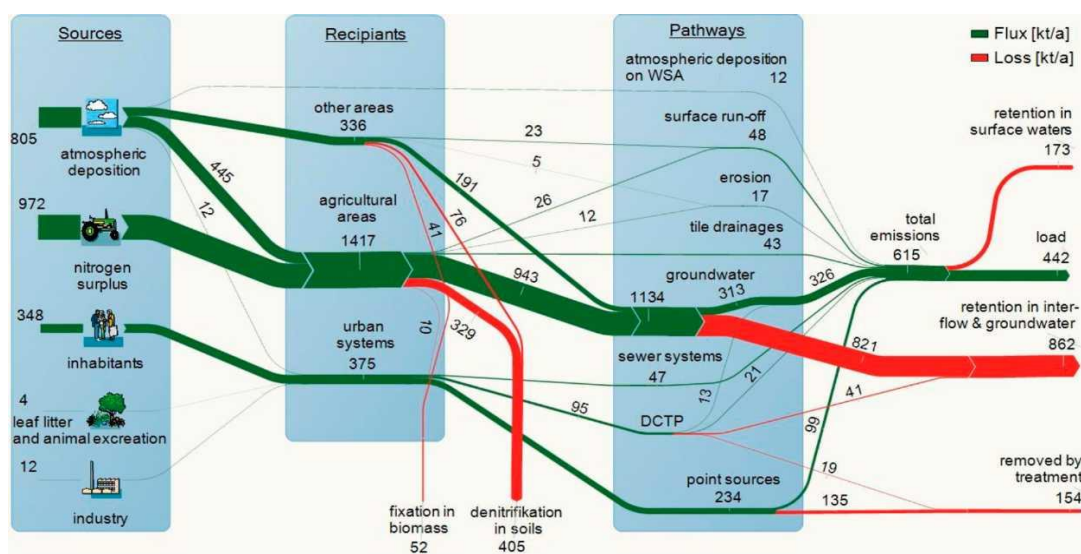


Fig. 2. Nitrogen fluxes and losses in the Danube basin as mean of the years 2009-2012

Source: Annex 5 of the Danube River Basin Management Plan – update 2015.

Nutrient *loads* were calculated using the disaggregated monthly emissions and the individually calculated monthly retention and transport in surface waters. Comparisons between modelled and observed monthly loads revealed a generally good agreement and no significant bias. Though, monthly peak loads, in particular for TP, could partly not be described by the modelled loads. However, annual loads are in very good agreement. Deviations are in the assumed range of uncertainty in the observed data and of other model applications to small-scale catchments with excellent data availability

The long-term average (2003-2012) observed river loads estimated from measured river discharge and nutrient concentration data at the Danube mouth are 490,000 tons of TN and 25,000 tons of TP per year.

For the 2009-2012, the calculated river loads were 410,000 TN tons per year and 22,000 tons TP per year, from which 88,000 tons TN and 12,000 tons TP were emitted into the surface waters from the wastewater collection and treatment facilities. Data on river loads indicate remarkable retentions in the river network comparing them to the total emission values. On average, 33 (thirty-three) percent of TN emissions entering the river systems are retained during the in-stream transport

mainly by denitrification. Some 45% of the TP emissions also do not reach the river mouth, particularly due to settling in reservoirs and floodplains.

Nutrient pollution generating in the Moldovan part of the Danube Basin. In 2009-2012, calculated nutrient emissions in the Moldovan part of the Danube river basin was around 15,699 tons of TN and 1,937 tons of TP.

Of them, 2,188 tons of TN (or 14% of total Moldovan nitrogen emission) and 555 tons of TP (or 29% of total phosphorus emission) were discharged from the point sources. In 2011-2012, contribution of urban wastewater was around 675 tons of TN and 166 tons of TP (or around 30% of total N and P emissions generating in Moldova, and around 0,9% of total N emissions and 1,6% of total P emissions generating in all Danube countries).

Specific total nitrogen emission in urban area was about 1,8 kg per ha per year, in rural area - 5,0 kg per ha per year. Specific total phosphorus emissions in urban area was about 160 kg per ha per year, and in rural area - 370 kg per ha per year.

Pathways and sources of nutrient pollution. In absolute figures, emission of total nitrogen is estimated at 3,4 kg per hectare per year.

Proportion of pathways in the overall nitrogen emissions into the Danube basin is the following: groundwater flow - around 37%, urban runoff - 18%, overland flow - 14%, point sources - 13%, erosion - 13%, direct atmospheric depositions - 4%, and tile drainage flow - 1%.

Proportion of *sources of nitrogen emissions* is next: agriculture - 53%, urban waste management - 30% (from which share of the collection and treatment stages in the total nitrogen pollution via urban wastewater is next: secondary treatment at the wastewater treatment plants - 32%, primary treatment - 50%, collected but not treated wastewater -18%), natural background - 11%, and other areas - 12%.

In absolute figures, emission of total phosphorus is estimated at around 0,53 kg per hectare per year. From them, around 0,18 kg per ha per year (or 34%) originates in urban areas, and 0,35 kg per ha per year (or 66%) - in rural areas.

Share of pathways in the overall phosphorus emissions is next: agriculture - around 53%, point sources - 21%, groundwater flow - 14%, urban runoff - 11%, and tile drainage flow - less than 1%.

Proportion of *sources of phosphorus emissions* is the following: agriculture - 56%, urban waste management - 32% (from which share of secondary treatment is 37%, primary treatment - 47%, and collected but not treated - 16%), natural background - 5%, and other areas - 7% (other areas mainly comprises emissions from atmospheric deposition including stuff on agricultural land, water surface areas, and urban areas, excrement from animals in urban areas, and other).

Basin and country wide measures for reducing contamination by nutrients. To reduce nutrient pollution and risk of eutrophication of water bodies in the EU members states, wastewater treatment plant equipped with tertiary treatment to remove compounds containing nitrogen and phosphorus are widely distributed. In addition, since the early 2010ies, are gradually introduced restrictions on the use of phosphates in household laundry and dishwashing detergents.

Again, in the EU member state a lot attention is paid to reduce nutrient load from agriculture by regulating the amount and time of application of fertilizers on farmlands, the conditions of and period of storage of animal waste prior to use on the fields as fertilizer, afforestation of agricultural land, as well as many other measures are taking to prevent nutrient contamination of surface waters. Nevertheless, to it is necessary to further undertake measures agreed among all Danube countries to reduce total amount of nutrients reaching the Danube and its tributaries until levels enabling to achieve to good ecological status of the Danube River and to recover ecologically stable nutrient balance in the Black Sea.

The following measures to reduce nutrient loads were developed under the 2015 DRBM plan and agreed by countries:

- Consistent development strategy in wastewater sector shall be ensured in the Danube countries. The implementation of the Industrial Emissions Directive in the EU MS and Best Available Techniques (BAT) recommendations in Non-EU MS can significantly reduce industrial and agricultural point source nutrient pollution. More stringent treatment technology than secondary one is needed at least at the medium and large-sized wastewater treatment plants. According to the Urban Wastewater Treatment Directive, treatment plants in EU countries with a load higher than 10,000 PE have to be a subject to tertiary treatment (nutrient removal), or a reduction of at least by 75% in the overall load of total phosphorus and nitrogen entering all urban wastewater treatment plants has to be achieved. More stringent technology is also recommended for the Non-EU Member States, including Moldova.

- Application of phosphate-free detergents in laundry contributes to reducing phosphorus inputs from laundry wastewater. Introduction of phosphate-free detergents is considered to be a fast and efficient measure to reduce phosphorus emissions into surface waters. The ICPDR has been highly supporting the introduction of the phosphate-free detergents in the Danube countries which committed themselves at ministerial level to initiate the introduction of a maximum limit for the phosphate content of the consumer detergents. EU Regulation 259/2012 regarding use of phosphate-free detergents has recently been put into force for consumer laundry and will be applicable for automatic dishwashing on the 1st of January 2017. The Regulation prescribes limitations on the phosphate content of a detergent dose in a laundry/ dishwashing cycle. Particularly, consumer laundry detergent cannot contain more than 0,5 grams of P per recommended dosage whilst automatic dishwasher cannot contain more than 0,3 grams of P per standard dosage. The Regulation has to be implemented in all EU MS and similar efforts are either already in progress or recommended to be made in Non-EU MS, including Moldova.

- Agricultural sector should be particularly addressed as significant amounts of nutrients stem from agricultural fields. On the basin wide level, the critical area concept is an emerging approach in several countries that aims to find technically and economically feasible measures. It considers that management activities should focus on those areas where the highest emissions come from and where the highest fluxes from land to water probably are transported. Therefore, countries should intensify their efforts to identify and implement measures to reduce nutrient pollution from agriculture. Measures addressing land management is of high importance as well since diffuse pathways from agricultural lands have a dominant share (86% TN and 76% TP) in the total nutrient

emissions. Set of key measures to reduce nutrient inputs and losses related to farming practices and land management are the following: carefully counted maximum amount of applied manure, clearly identified time periods when fertilizer application is prohibited, providing of required storage capacity for manure, and identification of specific conditions when application of fertilizers is banned (e.g. on high slopes, in buffer strips and under unfavourable weather conditions). Additionally, codes of good agricultural practices are also recommended to be respected outside the Nutrient Vulnerable Zones (NVZs) on voluntary basis to ensure low nitrogen emissions entering the groundwater and river network.

– A set of measures pertaining to the concept of Best Agricultural Practices (BAP) is also suggested to be adopted in the entire Danube basin. It concerns appropriate land management activities (source and transport control measures) that are able to prevent, control and minimize the input, mobilization and transport of nutrients from fields towards water bodies. Measure implementation usually involves both the compulsory actions and voluntary measures that are acceptable for the farming community and subsidized or compensated via regional/state funds. They cover a wide range of measures including nutrient management (e.g. nutrient balance calculations, optimization of fertilization), modified cultivation methods (restricted crop rotation, catch crops, green manure crops), land use changes (maintenance of grasslands, buffer strip allocation), soil conservation (erosion control techniques, ensuring proper soil coverage, maintenance of humus content in topsoil, maintenance of tile drainage systems), natural water retention measures (wetlands, grass filters and grassed waterways).

– Hydromorphological and flood protection measures (e.g. restoration and conservation of wetlands and floodplains, establishment of riparian buffer zones) provide with positive impacts on nutrient retention adjacent water courses; additionally, they disconnect agricultural fields from water bodies that prevent direct emissions.

– Additionally, efforts are needed to ensure available financial instruments and to appropriately finance agricultural measures. Besides regulatory actions, persuading farmers with economic incentives can ensure higher efficiency and better practical performance of measure implementation.

Bibliography:

1. Belous T., Venohr M., Popovici M. MONERIS model – a management tool for controlling nutrients pollution in the Republic of Moldova. In: *Noosfera*, 2010, no. 4, p. 68-72.
2. Danube River Basin District Management Plan. ICPDR, 2009.
3. Danube River Basin District Management Plan. ICPDR, 2015.
4. Issue paper on Nutrient Pollution. ICPDR, 2006.

4th MONDIAL CONGRESS ON BIOSPHERE RESERVE AND OPPORTUNITIES FOR MOLDOVA ON MANAGEMENT OF POTENTIAL BIOSPHERE SITES

Dumitru DRUMEA, Anatolie RISINA

Acest articol prezintă rezultatele de bază ale Congresului al IV-lea Mondial privind ariile biosferice. Cele mai importante activități care ar putea fi realizate în Moldova în baza documentelor aprobate – Planul de Acțiuni și Declarația privind dezvoltarea de mai departe a ariilor biosferice. Sunt expuse cele mai importante aspecte de management al regiunii Prutului inferior ca mostră pentru desemnarea ariei biosferice în Moldova.

Cuvinte-cheie: congres, schimbări climatice, biosferă, management, planificare, localități, cercetare, biodiversitate.

Introduction. Main objective of the 4th Congress of Biosphere reserves was aimed at further development of the biosphere areas in the world. In this context opportunities for Moldova in organizing and management of the relevant site were discussed during the event with representatives of international institutions UNESCO, MaB, national biosphere reserves (France, Romania, etc.). Further development of planning documents for the Lower Prut region as a candidate site for the biosphere reserve was also evaluated in the frame of thematic workshops. This could contribute to more efficient research activities, better cooperation with local (Lower Prut) stakeholders in sustainable management of the area as well as involvement of the civil society in planning of different activities based on the use of monitoring data on the state of environment, social and economic development etc in decision making process. Special attention during the Congress was given to the development of the climate change adaptation measures, where biosphere areas could serve as model for implementation of the adaptive trades in the biosphere regions, where such activities like organic farming, tourism, restoration of habitats etc could be developed. As a result of the congress a number of measures aimed at development of the biosphere areas in Moldova were made in the field of institutional development – preparing of the dossier for the UNESCO and MaB headquarters for designation of the area as a biosphere one, organizing of the capacity building workshop in the region in cooperation with UNESCO and MaB as well as revitalization of the national MaB activities in Moldova according to Lima Declaration and Action Plan. The basic provisions of the Lima Declaration and Action Plan should be further complied and integrated into the activities on national level. This will improve ability of national experts in developing of the “Lower Prut” dossier and further development of the area. Methodological issues developed during the Congress on functioning of the biosphere areas also contribute to the achieving of the results in adaptation to climate change, development of local trades and involvement of local stakeholders in networks and partnerships acting in other biosphere reserves.

Moldova has participated in activities developed under Euro MaB and UNESCO aimed at the management of the biosphere reserves. Based on that, a number of local events on creation of the biosphere area were implemented on the national level in the period 2008 till recent time in different regions of the country. Actually according to the initiative of local authorities from the Cahul district a Lower Prut region with the area of around 19500 ha was declared as a site for the

creation of the biosphere reserve and relevant letter of was presented to the UNESCO headquarters for further discussions and preparing of relevant dossier. Based on that, Lower Prut site was presented during the Congress as a potential site for biosphere reserve in Moldova. It allowed creating a framework for cooperation with different international Institutions (MaB, UNESCO, national committees of MaB, biosphere reserves etc) on further development of the Lower Prut region. It will facilitate such issues like opportunities to develop local trades in the area as well as development of measures aimed on adaptation to climate change, conservation of cultural traditions, educational and research activities etc.

Main objectives for implementation of the Lima Declaration and Lima Action plan in Moldova. Overall goal for participation in the event. Evaluation of existed experiences in management of the biosphere areas with further preparing of proposals for creation of the biosphere site in the Lower Prut region in cooperation with UNESCO and MAB.

Specific objectives:

- Assess lessons learned from different case-studies and biosphere reserve areas and identify possible problems in creation and management of the candidate site for biosphere reserve in Moldova (Lower Prut).
- Development of networking and partnership with national MaB committees from different countries.
- Evaluation of the case-studies experience from different regions.
- Preparing of recommendations, which could be applied in Moldova as a tool for implementation of the Lima Action Plan.

Results and discussions. Discussions during the Congress under thematic workshop on climate change led to the conclusion that development of local communities (including indigenous people) in biosphere areas could be affected by climate change and adaptation measures for developed in the frame of biosphere areas could serve as a model for further implementation on a larger scale. This issue is strongly underestimated and adaptation measures presented in the case-studies from the regions showed concerns on climate change adaptation in different biosphere areas. In this context some results of the Danube Delta Strategy for adaptation to the climate change as well as climate Forum East project (2013-2014) were also presented during discussions in the frame of the climate change session as a first experience in this domain in the Lower Prut area.

Discussions on research activities in the frame of the thematic workshop on scientific networks led to conclusion on necessity to further development of the research activities and make the results of relevant studies more visible for different stakeholders involved in the biosphere site management. It was also outlined that more stakeholders should also become a knowledge holders and thus theirs' activities in the development of the biosphere reserves could be more efficient and sustainable. In this context during discussions some issues on the activities aimed at development of different trades in the biosphere reserves could be concentrated on:

- *Testing of the best technologies in different sectors, which could be developed in the biosphere areas – agriculture, blue economy (fish breeding, production of clean water etc), alternative energy, etc.* Mentioned trades are relevant to the Lower Prut region and there are traditions on development of these activities in Moldova. Experiences presented during discussions

also showed necessity on planning of such activities in order to avoid overuse of relevant natural resources and to take into consideration such challenges as climate change, conservation of biodiversity, etc.

– *Involving of local business community in development of relevant trades in the biosphere areas as a pilot projects for further development of larger regions.* This issue was also discussed under Economics in and around Biosphere Reserves. Issues on biosphere reserve labeling of relevant agricultural products was also discussed and this issue could be applied for the lower Prut area in regard to development of organic farming (vine, medicinal plants, honey, etc.).

– During the Congress a special attention was given to the adaptation to the climate change (workshop on climate change). In this context *development of the adaptation activities in the biosphere areas could serve as a model with further development and testing of relevant technologies.* One of the key issues could be identification of potential sites for habitat restoration including river restoration (wetlands, floodplains), development of public health measures based on the use of resources of the biosphere areas and research activities on impact of applied measures on the state of environment. As it was mentioned during discussions biosphere reserves could become a lab for development of such measures and necessary data and scientific research should be identified for this. As an option a climate change adaptation forum could be created within biosphere reserves and it will include different target groups of population. It could facilitate planning and implementation of adaptation measures in the biosphere areas. In this context Lower Prut area could become a model for development of such activities for the Pontic province (EU Water Framework Directive) in the Danube river basin.

– Present lessons learned to relevant stakeholders. As it was outlined during the Congress (workshop on cooperation with local public and sectoral authorities) *cooperation with different target groups of population contributes to improvement and more efficient planning of local agendas for better management of the biosphere areas.* In this context local events with involvement of local public and sectoral authorities should be organized in the biosphere sites in order to familiarize local communities with relevant experience accumulated in different biosphere areas and thus create a framework for cooperation in different domains and thus facilitate planning and implementation of the Lima Action Plan in the regions. Main lesson learned refer to *necessity for involvement of the public institutions in decision making process and develop tools and mechanisms on the use of the knowledge data for development of the biosphere sites.* Results of the research activities have to be visible and presented in a clear for different stakeholders format, thus making them a knowledge holders and potential users.

– Planning practices for development of local agendas as a tool for implementation of lessons learned, including lessons from other regions. During thematic workshop on climate change the importance of adaptive management (vulnerability assessment to different risks like droughts, floods etc) activities was discussed. One of the findings was *necessity for development of the adaptive measures periodically with their updating, which should be based on the analysis of needs of relevant authorities and communities to implement proposed activities.* Another issue for discussion was aimed at evaluation of the resources and capacities of local communities located in the biosphere areas and on adjacent territories to implement proposed measures.

On the base of discussions during the Congress main concerns for development of the Lower Prut area seem to be important:

– *Attraction of best practices on management of the biosphere areas to the Lower Prut region.*

Discussions with the representatives of the UNESCO headquarters, National MaB committees as well as different experts showed their commitment to cooperate with national representatives from the Lower Prut region and to organize an event, which will contribute to the implementation of the provisions of the Lima Declaration and Lima Action Plan on national level and thus facilitate further development of the Lower Prut region as an integrated part of the Danube Delta biosphere area.

Research activities were also discussed during the session on “Scientific networking”. For further development of the Lower Prut area a cooperation in the frame of the International Long Term Ecosystem Research could give an opportunity for scientific data exchange and preparing of the joint programs for research and monitoring of different stages of the biosphere areas development. The use of obtained data in decision and planning process, development of proposals for further research and monitoring activities is a key issue in decision making process and tools for this should be developed (this issue is of great importance for the Lower Prut area, where practices on the use of monitoring data in decision making is very poor). During discussions under this workshop a necessity in transforming of different stakeholders in “knowledge holders” was underlined. As a tool for this, publishing of the results of research activities in a popular form was appreciated as necessary activity as well as the use of this data for development of local educational programs and school outdoor activities.

Presented results from different countries showed necessity in establishing of the transdisciplinary partnerships among scientists, different level of authorities and civil society for efficient management of the biosphere areas. Such activities are strongly needed in the Lower Prut region, where traditions on cooperation should be further developed and such activities could start with identification of the objectives for research, modalities for cooperation and target oriented meeting with involvement of different stakeholders.

Conclusions. UNESCO and MaB headquarters showed strong commitment to contribute to the creation of the Lower Prut biosphere area through large methodological assistance and contributing to organizing of training events for local stakeholders in preparing of the relevant dossier. Results of the discussions in the frame of thematic workshops could facilitate further networking and partnership of national stakeholders (science, climate change, governance etc) with relevant institutions and Biosphere Reserves. On the base of discussions next conclusions could be made:

– Lima declaration becomes guiding document for development of the biosphere reserve activities in Moldova and will serve as a basis for further development of the partnerships of the national (Lower Prut candidate region for biosphere reserve) site within international networks and creation of the partnerships on experience exchange, research and monitoring activities as well as planning and management of other national (joint with neighbour countries) biosphere sites.

– Research and educational activities serve as a base for planning of the biosphere reserve. Decision making process should be based on monitoring data and these data have to be presented in

a customer friendly version, which will make planning process more efficient and clear for different level of authorities and civil society. Workshops and seminars on the use of the research and monitoring data in decision making should be organized on a regular base with identification of participants and target groups to be involved in decision making.

– Lower Prut area could become a lab for development of the climate change adaptation activities through planning of nature restoration activities (wetlands, flood plains, biodiversity conservation etc). There is also a necessity on clarification of the adaptation issues like expectations of local communities on climate change adaptation (what could be achieved and how to use it in a daily life). Additional research on climate and its impact on the state of environment and opportunities for development of local trades should be organized together with estimation of the efficiency of proposed activities and adaptation measures.

Based on the results of discussions and participation in the thematic workshops during 4th World Congress of Biosphere reserves next issues could be developed in the Lower Prut area:

– Preparing of the dossier on including of the Lower Prut region in the biosphere areas network based on the MaB criteria.

– Collection of the research data from the Lower Prut region, which could become part of the ILTER network and planning of further research activities in cooperation with the network members (Global Academy of Biosphere Science). This also refers to the development of the Lower Prut area as a lab for the adaptation to climate change and estimation of opportunities in launching of different trades (organic farming, tourism etc) in the region.

– Action plan for the management of the candidate site for the biosphere reserve “Lower Prut” with adaptation measures for the climate change. Collection of information on traditional trades and theirs’ further development as an adaptation mechanism to climate change should also be performed and serve as a model for climate change adaptation for the whole southern region of Moldova.

– Organizing of local event on Lima Action Plan and Lima declaration with discussions on modalities of its implementation in the Lower Prut region with presenting of the benefits for local communities as a result of implementation of provisions of these documents in the region.

– (Re)establishing of the national MaB committee in cooperation with National Commission of the Republic of Moldova for UNESCO, national stakeholders (Academy of Sciences, Universities, public and sectoral authorities, civil society etc). National MaB to cooperate with Euro MaB, initiate project proposals for facilitation of the data exchange, attraction of best practices in the BR management, development of the networking and partnership activities on national, regional and international level.

Recommendations:

– *Including of the biosphere reserve creation and management in the local agendas for social and economic development.* For these purposes a number of events on Lima Declaration and Action Plan in the region with participation of the representatives of central authorities (Ministry of Environment, Sectoral Ministries, Academy of Sciences, Universities etc). Involvement of key stakeholders is planned on the base of development of local agendas with identification of possible contribution of different actors involved in implementation of the agenda in development of

relevant sectors in and around BR in the region. For these purposes a target oriented planning event could be organized based on preparing of the situation analysis, identifying of main and specific objectives. Implementation of the identified objectives will be made on the base of activities and projects proposed by potential participants of the event. Based on the results of the target oriented planning an investment portfolio could be prepared and presented to local councils for further functioning of the biosphere area. Local stakeholders and communities should also be involved and informed on the preparing of the dossier on creation of the biosphere site.

– *Development of educational and research programs.* Data obtained will serve as a basis for decision making process. It will also be used for evaluation of the state of environment, conservation of cultural heritage and development of new curriculums for students and training programs for different level of authorities. Development of local trades in and around BR has to be a subject of impact assessment with development of relevant proposals for final users. Monitoring has to become a permanent issue in testing of different measures in the field of adaptation to climate change, biodiversity conservation, local trades etc. Strength cooperation of local scientific institutions with the members of the ILTER and other networks and partnerships.

– *Facilitate activities of national MaB committee* through preparing of program and plan of activities for the period mentioned in Lima Action Plan and according to the provisions of this document. Prepare materials for mass-media on Lima Congress and present them during public events, lectures, workshops, etc.

– *Prepare a dossier in cooperation with UNESCO and MaB for designation of the Lower Prut area as a biosphere reserve.* To perform a workshop aimed at development of the area and preparing of the dossier. Its presentation to MaB for certification of the Lower Prut as a biosphere reserve in Moldova.

Based on the discussions during the Congress main modalities of the functioning of the Lower Prut reserve (actually local authorities issued a decision on creation of the biosphere site in the area) could be developed through:

Creation of the private/public partnerships. Such partnerships could be created based on the opportunities, which arise from the creation and management of the biosphere area. It could promote development of different trades, nature restoration activities, research etc. Partnerships would facilitate experience exchange, implementation of good practices as well as organizing of public events like Danube (Lower Prut Days, Black sea Day, wetland Day etc). Permanent data exchange will create an opportunity for correction of plans due to modifications in legislation, attraction of new practices, necessity in application of relevant measures in case of droughts, floods, etc.

Development of communication activities. Relevant activities are planned through development of consultation meetings with different stakeholders with identification of relevant issues for discussion. Thematic workshops on biosphere reserve management will also be part of the management program as well as organizing of round tables for different target groups of population, publication of relevant materials on the functioning of the biosphere area. Biosphere area will also be presented in local and national mass-media with involvement of the newspaper “Natura”, local radio and TV. Results of the management of the biosphere areas will also be presented to local Council and annual conference of the civil society organizations. National

Commission of the Republic of Moldova for UNESCO and National MaB will play as facilitators of public events and assure link with relevant international Institutions. It is also presumed that biosphere reserve will have its web-site, which will be updated trimestrial and on the base of events happening in the area.

Main proposal based on the participation in the 4th World Congress is to develop a dossier for creation of the Lower Prut biosphere area in cooperation with UNSCO and MaB. Methodological assistance for that could be offered. It is also expected that relevant joint actions could be included in plans for management of the National park located on the right bank of the Lower Prut in Romania with Lower Prut in Moldova. Joint meeting could be planned and performed until end of the year. There is also potential in Moldova to extend proposed site with the area of around 19500 ha to the upstream of the Prut river and thus proposed biosphere reserve could cover around 60 000 ha.

During the event UNESCO representatives were informed about project implemented by Moldsilva in the region. Project is supported in the frame of the trilateral neighbourhood program of EU and is implemented in cooperation with Romanian and Ukrainian institutions and was implemented in the period 2014-2016. During the 4th Congress a digitized map of the area was presented together with other materials, which could be further used for preparing of the dossier (list of species, summary of the results of relevant project implemented in the area, data on the state of environment etc.).

Bibliography:

1. Lima Action Plan, www.unesco.org/.../Lima_Action_Plan_en_final.pdf
2. Lima Declaration, www.unesco.org/.../Lima_Declaration_en_final_01.pdf
3. Rezervația Biosferei “Prutul Inferior”, Centrul de Consultanță Ecologică, Cahul, 2015.

**ESTIMAREA CONȚINUTULUI PESTICIDELOR ORGANOCOLORURATE
ÎN PRODUSELE ALIMENTARE ȘI LAPTELE MATERN
ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA**

**Tatiana STRATULAT¹, Ana VOLNEANSCHI², Mariana ZAVTONI²,
Ala COVRIC², V. SOCOLOV³, Ludmila SOCOLOVA³**

¹*Institutul de Genetică, Fiziologia și Protecția Plantelor al AȘM*

²*Centrul Național de Medicină Preventivă*

³*Universitatea Liberă Internațională din Moldova (ULIM)*

DDT and HCH are two organochlorine pesticides (OCP) widely used around the world to fight against different diseases. The content of OCP residues in foods was determined. The highest concentrations were found in samples of sour cream. The obtained results showed that in Moldova the main source of penetration the residues of OPC (especially DDE) into the human body is dairy products and meat.

Keywords: DDT, HCH, residues in food, milk products.

Introducere. În cercetările toxicologice mondiale, prioritatea se acordă studiului acțiunii substanțelor organice persistente (pesticide organoclorurate, bifenili, dioxine), așa-numitele POPs (poluanți organici persistenti), din punctul de vedere al mecanismului acțiunii lor asupra mediului ambiant și a organismului uman.

Problema globală de poluare a mediului și problemele stării de sănătate, legate de preparatele organice persistente, au două aspecte principale: primul – ele pot fi deplasate la distanță de la locul lor inițial de utilizare, și al doilea – au capacitatea de a se acumula, migrând pe tot lanțul alimentar. Migrația substanțelor din circuitele de mediu poate avea două rezultate ale procesului: primul – pe parcursul acestui circuit conținutul de substanță scade, și al doilea – conținutul de substanță chimică se acumulează (bioacumulare) în cantități mari pe timp avansat în verigile lanțului alimentar. Prezența DDT și HCH în mediu și în produsele alimentare servește un exemplu clasic de astfel de acumulare și de distribuție [1- 4].

Preparatele organoclorurate pot pătrunde în organismul uman prin tractul digestiv și căile respiratorii. Sursele principale de contaminare ale organismului uman cu poluanți organici persistenti (POPs) sunt produsele alimentare. După cum confirmă experții, reziduurile de POPs se depistează, spre exemplu, în 20% de produse alimentare. Frecvent în unul și același produs pot fi depistați mai mult de 5 diferiți POPs [1].

Omul fiind vârful piramidei lanțului alimentar, este predispus mai mult de a concentra în organismul său aceste componente. Unii compuși organici persistenti, se dizolvă insuficient în apă, dar bine în lipide, ceea ce le permite de a se acumula în țesutul adipos la animale și de a rămâne în lanțul alimentar mai mulți ani. Din datele literaturii, este cunoscut faptul că 15 ani în urmă la 99% de americani a fost determinat în sânge și în țesutul adipos conținutul de DDT ce alcătuiește 3,6 mkg/kg.

Metabolizând în organism un timp îndelungat, pesticidele organoclorurate pot fi depistate în organe și țesuturi în starea inițială a substanței și a metaboliților. Preparatele organoclorurate fac parte din substanțe toxice cu acțiune politropă, cu proprietăți de afectare a sistemului nervos central

și a organelor parenchimotoase, în special, ficatul. La fel, aceste substanțe afectează funcția organelor endocrine, a sistemului cardiovascular, sângelui și a rinichilor.

Datorită liposolubilității și metabolizării lente, ele se acumulează în țesutul adipos și pot trece în lapte, dizolvându-se în faza grasă a acestuia. Trecerea compușilor toxici persistenți în perioada de alăptare cu laptele matern în organismul nou-născutului poate fi cauza dezvoltării unor patologii, atât în perioada de sugar, cât și în următoarea perioadă de dezvoltare a organismului copilului.

Este cunoscut faptul că compușii organoclorurați ce pătrund în organismul uman sunt slab metabolizați. Organismul feminin în procesul lactației poate micșora nivelul POPs în cadrul acestui proces. În același timp, trecerea contaminanților persistenți în organismul sugarului provoacă îngrijorare în legătură cu posibila acțiune toxică a lor [5-9].

Astfel, preîntâmpinarea contaminării în continuare a mediului înconjurător, produselor alimentare și a organismului uman cu POPs și cu alți compuși toxici trebuie să devină unul din scopul prioritar al politicii securității alimentare din fiecare țară. Anume din aceste considerente au fost efectuate prezentele cercetări.

Scopul cercetărilor efectuate a constat în determinarea și evaluarea nivelului de contaminare a produselor alimentare cu pesticide organoclorurate din grupa poluanților organici persistenți în raioanele-pilot.

Materiale și metode. Studiul de evaluare a nivelului poluării produselor alimentare cu pesticide organoclorurate a fost realizat în Centrul Național Științifico-Practic de Medicină Preventivă al Ministerului Sănătății din Republica Moldova (CNȘPMP). Pentru acest studiu, au fost selectate 6 raioane din țară (de la Nord, Sud și Centru) și 12 sate respectiv. S-au studiat mostre prelevate de produse agricole de origine vegetală și animală, care au fost prelevate, transportate și analizate prin metoda gaz-cromatografie, conform GOST 349-96, GOST 23452-79.

Caracteristica toxicologică a unor pesticide din grupa POPs. DDT și HCH – substanțe ce se referă la această grupă, sunt preparate ce se atribuie la clasa cu toxicitatea medie. DL₅₀ (doza letală medie) la șobolani și șoareci la administrarea intragastrică constituie pentru DDT – 113-200 mg/kg masă corporală, iar pentru HCH – 300-500 mg/kg. Organismul uman este cu mult mai sensibil la acțiunea DDT decât animalele de laborator. Doza toxică la pătrunderea în stomac alcătuiește 11-150 mg/kg masă corporală. Acești poluanți au capacitatea de a produce o sensibilizare a organismului la acțiune repetată, au efect local iritant și resorbtiv al pielii. Intoxicația cronică a oamenilor se caracterizează prin afectarea sistemului nervos central și periferic, dezvoltarea hepatitelor, gastritelor, bronșitelor și afecțiunilor endocrine. Practic, deși nu are proprietăți genotoxice, DDT face parte din grupa 2B după pericolul cancerigen, conform clasificării Asociației Mondiale de Cancer. Metaboliții DDT (DDE și DDD) duc la dezvoltarea tumorilor maligne și benigne ale ficatului și plămânilor. În organismul uman DDT se acumulează în stratul adipos, ce are proprietatea de a se elimina cu laptele matern și de a trece bariera placentară.

Hexaclorbenzenul (HCB) – preparat cu toxicitate redusă, DL₅₀ pentru șobolani – 10.000 mg/kg posedă proprietăți cumulative foarte pronunțate (coeficient de cumulare –1), iritant pentru mucoase și piele.

Rezultatele cercetărilor și discuții. În perioada aa.1965-1975, preparatele organoclorurate au fost pe larg utilizate în agricultura republicii în calitate de insecto-acaricide și fungicide, fiind

prezentate de hidrocarburi clorderivate aromatice (DDT), policlorociclodiene (aldrină, dildrină, heptaclor), policlorterpene (toxafen, policlorpinen), hidrocarburi clorderivate aciclice (HCH). La mijlocul anilor 1960, pesticidele din grupa organocloruratelor (POC) ocupau locul doi după nivelul de aplicare, cantitatea lor utilizată alcătuind 30% din volumul total de preparate utilizate [3, 4].

După interzicerea în a. 1970 în fosta URSS a utilizării DDT și preparatelor pe bază de DDT, cantitățile folosite de pesticide din grupa organocloruratelor au început brusc să se micșoreze (Tabelul 1). În prezent pe teritoriul republicii se folosesc numai două preparate din această grupă (pe bază de folpan) de generația nouă în cantități de 150-200 kg pe an.

Tabelul 1

Cantitatea pesticidelor utilizate în RM în perioada anilor 1965-1980
(mii tone după substanța activă)

Anul	1965	1967	1969	1970-1975	1976-1980
Pesticide total (PT)	6,32	10,41	14,29	25,84	30,72
Pesticide organoclorurate (POC)	1,97	3,41	2,09	1,39	0,93
% POC din PT	31,30	32,7	14,63	5,4	3,02

Deoarece POC se află o perioadă îndelungată în mediul ambiant și ca consecință permanent circulă în lanțul alimentar, au fost efectuate cercetări pentru a evalua gradul de contaminare a solului [10,11], a produselor alimentare (în primul rând, lactate) în raioanele-pilot. Pentru investigații s-au prelevat următoarele mostre:

- produse de origine vegetală: cartofi, morcovi, ceapă, sfeclă, dovlecei, grâu, porumb, roșii, castraveți;
- produse lactate (lapte, smântână, brânză);
- ouă.

Ca rezultat al cercetărilor s-au constatat următoarele.

Produse agricole. Analiza conținutului pesticidelor organoclorurate în mostrele de produse agricole, colectate din localitățile rurale-pilot, denotă lipsa cantităților reziduale în cereale, fructe și legume.

Produse lactate. În medie pe raioane, s-a constatat că 49,5% din eșantioanele de produse lactate conțineau urme de POC, inclusiv: 25,6% – în lapte, 86% – în smântână și 25% – în brânză.

- În 23% mostre de lapte s-a depistat metabolitul DDT- p,p-DDE și în 2,56% - β-și γ-izomeri ai HCH. Heptaclorul și hexaclorobenzenul (HCB) în eșantioanele de lapte au fost absente sau conținutul lor n-a fost depistat.

- Reziduurile de DDT (în special, în formă de DDE) s-au depistat în 79% de mostre de smântână, iar HCH – în 33%. Spre deosebire de mostrele de lapte, în probele de smântână au fost depistate toate pesticidele organoclorurate studiate. După frecvența și nivelul determinării pe primul loc se află p,p- DDE – 75% de detectare, urmat de p,p-DDT – 27,8%, p,p-DDD – 5,5%, β- HCH – 23%, γ-HCH – 11,5% și α-HCH – 8,3%. În mostrele de smântână s-au depistat și reziduuri de heptaclor – în 17% de cazuri, cheltan și hexaclorbenzen – în 8% cazuri. Concentrațiile depistate ale pesticidelor menționate în smântână au fost de 10-100 de ori mai mari, în comparație cu laptele.

- 12,5% mostre de brânză conțineau reziduurile de γ -HCH, și 6,25% – cheltan.

În toate mostrele de produse lactate cantitatea conținutului de reziduuri POC nu a depășit nivelul admisibil, cu excepția heptaclorului în brânză (1 mostră).

Datele obținute denotă că cele mai mari concentrații de DDT și HCH se găsesc în eșantioanele de smântână, iar minimale – în eșantioanele de lapte.

După frecvența de detectare POC analizate pot fi aranjate în ordinea următoare:



Compararea rezultatelor determinării nivelului de contaminare a produselor lactate în zonele republicii a demonstrat că reziduurile de DDT sunt mai mari în eșantioanele de produse prelevate din zonele de sud și centru, în timp ce reziduurile de HCH și HCB au fost determinate mai frecvent în eșantioanele din zona de nord.

În organismul uman DDT ce a pătruns prin intermediul produselor alimentare poluate se acumulează în stratul adipos. Ca urmare acești poluanți pot să se elimine cu laptele matern și pot trece bariera placentară. Conform calculelor, efectuate în Germania, fiecare sugar primește cu laptele matern de două ori mai mult DDT, decât nivelul admis. În cercetările savanților englezi, norvegieni, suedezi și ale altora, precum și în cercetările savanților noștri (aa. 2005-2007), s-a determinat că contaminantul dominant al laptelui matern este metabolitul DDT-pp'-DDE. Același metabolit totuși este depistat în mostrele de lapte matern colectate în unele țări ale Americii Centrale și de Sud. Savanții ruși (2002) cercetând conținutul POC în laptele matern la locuitorii zonelor de nord au determinat următoarele cantități de pesticide: suma metaboliților DDT – până la 1392 mkg/kg, suma HCH – până la 736 mkg/kg, HCB – 129 mkg/kg. Cercetările savanților spanioli (a.2001) indică conținutul în laptele matern DDE – până la 78 mkg/kg, HCB – 245 mkg/kg, lindan – 107,7 mkg/kg [5-9, 12, 13].

Savanții Institutului de Stat de Medicină din Chișinău au determinat nivelul de poluare al organismului uman cu pesticide organoclorurate. S-a constatat că în 76,4% de mostre de lapte matern au fost depistați DDT și metabolitul DDE în cantitate 0,096 mg/kg. Rezultatele determinărilor conținutului de POC în țesutul adipos denotă prezența unei cantități de 2,03 mg/kg în 95,6% cazuri. Concomitent DDT și DDE au fost depistate în ficat, plămâni, corticosuprarenale, rinichi, miocard, creier (1,5 mg/kg) [4].

Mai mult de 30 de ani în republică, în sectorul agrar, nu sunt utilizate și nu se aplică preparate pe bază de DDT și HCH. Dar studiul efectuat în anii de referință denotă prezența acestor compuși în produsele alimentare consumate de către populație (Tabelul 2).

Tabelul 2

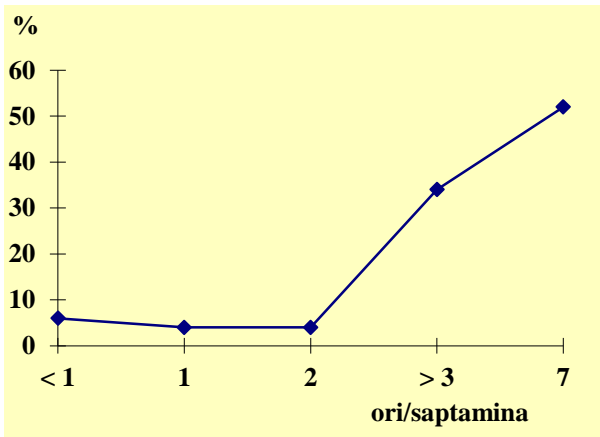
Conținutul POP în rația alimentară diurnă a locuitorilor din Moldova
(aa. 1965-1970, 2006-2007)

<i>Denumirea produsului alimentar</i>	<i>aa.1965-1970</i>		<i>aa. 2006-2007</i>	
	DDT mg/kg	HCH mg/kg	DDT mg/kg	HCH mg/kg
Cartofi	0,009	0,021	0	0
Produse cerealiere și de patiserie	0,015	0,015	0	0
Legume și bostănei	0,007	0,009	0	0,000008

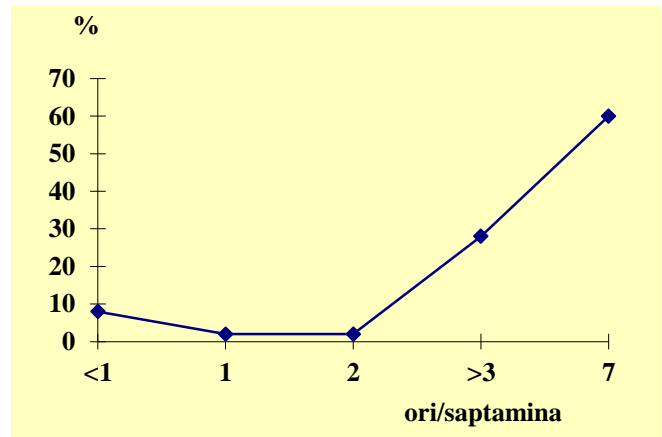
Fructe și pomsuoare	0,010	0,002	0	0
Produse lactate	0,024	0,173	0,00028	0,00016
Ouă	0,001	-	0,00001	0
Conținutul sumar	0,066	0,220	0,00029	0,00017
Doza diurnă admisibilă (DDA) adulți/copii	0,005/ 0,0025	0,01/ 0,005	0,005/ 0,0025	0,01/ 0,005

Din datele prezentate mai sus, rezultă că nivelul de pătrundere a pesticidelor DDT și HCH cu rația alimentară zilnică în organismul uman, după perioada de 35 de ani, a scăzut cu mai mult de 200 și 1300 de ori, respectiv. De asemenea, nivelurile determinate de poluanții organoclorurați sunt considerabil mai mici (100 și de mai multe ori) decât DDA pentru adulți și copii.

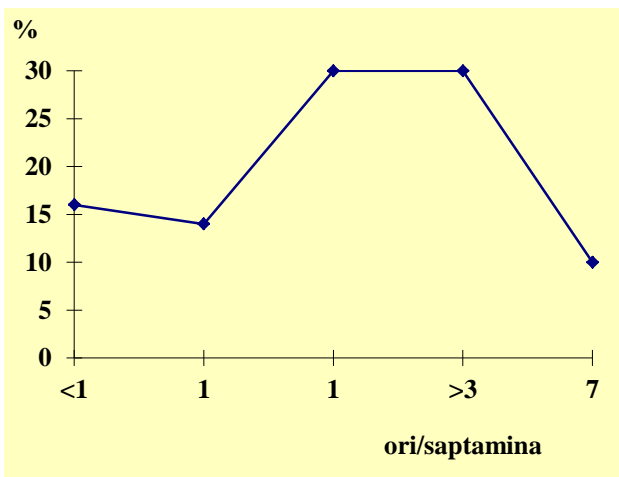
Este cunoscut faptul că principalele surse de poluare cu POC a organismului uman sunt: produsele lactate, carnea, peștele, produsele marine și ouăle. Rezultatele sondajului populației au arătat că 52-60% dintre respondenți consumă lapte, produse lactate și ouă de cel puțin 5-6 ori pe săptămână (Graficele 1, 2, 3).



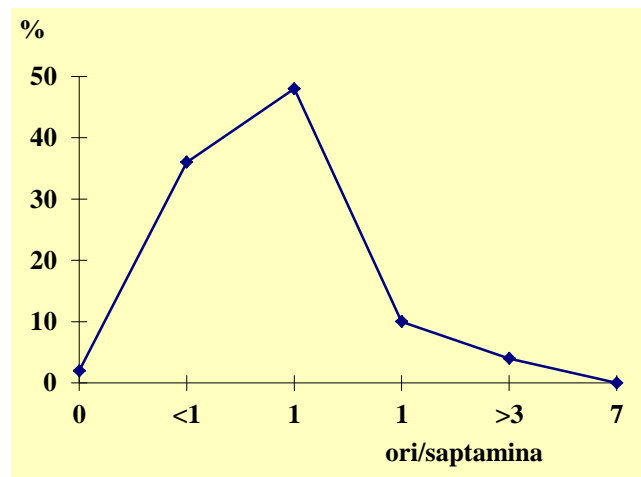
Graficul 1. Frecvența consumului de produse din carne



Graficul 2. Frecvența consumului de produse lactate



Graficul 3. Frecvența consumului de ouă



Graficul 4. Frecvența consumului de pește

Aproximativ 35% dintre respondenți au consumat pește o dată și mai puțin pe săptămână (Graficul 4). Astfel, principalele surse de pătrundere a reziduurilor de POC (îndeosebi de DDE) în organismul populației din Moldova sunt produsele lactate din carne și ouă.

Concluzii. Așadar, estimarea poluării produselor alimentare, în primul rând a produselor lactate, poate servi ca bază pentru argumentarea și elaborarea măsurilor de micșorare a nivelului poluării cu pesticide a organismului uman.

Având în vedere rezistența compușilor organici clorurați și consecințele acestora pe termen lung, detectarea lor, chiar și la concentrații cu mult mai mici decât nivelurile admise, se impune necesitatea monitorizării conținutului lor în obiectele de mediu și în produsele alimentare cu evaluarea riscului pentru sănătate.

Referințe:

1. Regionally Based Assessment of Persistent Toxic Substances. Report 2003. UNEM Chemicals, Switzerland, 2003. 208 p.
2. *CO3: в опасности наше будущее*. Под ред. О. Сперанский, А. Киселева Москва: “Эко-Согласие”, 2003. 144 с.
3. Отчет о научно-исследовательской работе «Гигиеническое значение накопления пестицидов в объектах внешней среды и вопросы организации санитарного надзора за химизацией сельского хозяйства в Молдавской ССР». Кишинев, 1976. 138 с.
4. Отчет о научно-исследовательской работе «Состояние здоровья населения в условиях интенсивного применения пестицидов». Кишинев, 1985. 617 с.
5. Zastenskaya I., Marusich N., Barkatina E. Chloroorganic pesticides in food, breast milk and adipose: past and present situation in Belarus//9th International HCH and Pesticides Forum for Central and Eastern European, Caucasus and Central Asia Countries. Abstracts, September 20-22, 2007. Chișinău, Republic of Moldova, p.75.
6. Craan A. G., Haines D. A. Twenty-five years of surveillance for contaminants in human breast milk. In: *Environmental contamination and toxicology*, 1998, vol.35, p. 702-710.
7. Ott M., Failing K. et. al. Contamination of human milk in Middle Hesse, Germany – a cross-sectional study on the changing levels of chlorinated pesticides, PCB congeners and recent levels of nitro musks. In: *Chemosphere*, 1999, vol. 38, p.13-32.
8. Koidu Noren, Daiva Meironyte. Certain organochlorine and organobromine contaminants in Swedish human milk in perspective of past 20-30 years. In: *Chemosphere*, 2000, vol.40, p.1111-1123.
9. Polder A., Odland J. O. et. al. Geographic variation of chlorinated pesticides, toxaphenes and PCBs in human milk from sub-arctic and arctic location in Russia. In: *The Science of the Total Environment*, 2003, vol.306, p.179-195.
10. Juc Liliana. Migration of pesticides (DDTs and HCHs) from old stockpiles sites in soils, cereals, and some food commodities. In: 9th International HCH and Pesticides Forum for Central and Eastern European, Caucasus and Central Asia Countries. Abstracts, September 20-22, 2007, Chișinău, Republic of Moldova, p. 73.
11. Volneanschi Ana, Stratulat Tatiana, Socoliuc Pavel, et.al. Cercetări privind poluarea factorilor mediului înconjurător cu pesticide organoclorurate. În: *Revista de igienă și sănătate publică*. România, 2005, vol.55, nr. 4, p. 8-13.
12. Campoy C., Olea-Serrano F., Jimenez M. et al. Diet and organochlorine contaminants in women of reproductive age under 40 years old. *Early Human Development*, 2001; 65 Suppl., p.173 - 82.

13. Давидюк Т. Е., Макаручук Т.Л., Подрушняк А.Е., Суперсон Н.В. *Молоко – объект индикации токсической нагрузки хлорорганических пестицидов на человека. Проблемы питания.* Киев, 2004, с. 13-17.

NICOLAE LEON – AMINTIRI DIN „CETATEA
EVOLUȚIONISMULUI”

Gheorghe MUSTAȚĂ, Mariana MUSTAȚĂ

Universitatea „Al.I. Cuza”, Iași

Într-o târzie zi de toamnă, stând pe plaja de la Agigea, scăldată de lumina lină, undelemnic a soarelui, am văzut cum briza mâna firele de nisip diseminându-le în spațiu. Unele grăunțe sclipeau asemenea unor diamante, altele își răsuceau sideful în lumini de curcubeu, iar unele, izolate, sclipeau asemenea unor sori, redând lumina înalturilor. Am urmărit mult timp spectacolul. Grăunțele de nisip se rostogoleau poticnindu-se din loc în loc. Firele aurii țineau piept șuvoiului. Într-un târziu au fost acoperite, dar n-au fost mișcate din loc. Unul, mai arătos, a rezistat mult, dar până la urmă a fost acoperit și dat uitării. Parcă și lumina s-a metamorfozat.

Treptat, gândurile mi-au oferit o paralelă cu societatea umană. În puzderia de oameni ce se perindă în această lume, asemenea firelor de nisip, unele chipuri strălucesc prin inteligența lor asemenea unor grăunțe nobile de nisip, altele generează o paletă de lumini asemenea curcubeului și, puține, poate prea puține au străluciri diamantine reîntorcând lumina către origini. Sunt asemenea spiritelor create care se înalță și se contopesc cu spiritul necreat.

Aici îl pot plasa pe Ernst Haeckel acum, la aproape 90 de ani de la dispariția sa. A strălucit între biologii și filosofii timpului său. Sclipirile sale tind să fie acoperite de îmbulzeala gloatei. Noroc că, la cifre rotunde, se mai scutură colbul sedimentat de vreme pe unele opere.

Aș dori să-i dezvălui caratele luminii pornind de la frumoasele amintiri lăsate de Nicolae Leon.

Nicolae Leon a fost o figură proeminentă între intelectualii Iașului din prima jumătate a acestui veac. Se detașa prin distincția și rafinamentul comportamentului său și era recunoscut de la distanță prin nelipsita crizantemă de la butonieră și prin alura sa de nobil.

Ca specialist s-a format la școala germană, în „cetatea evoluționismului” a lui Ernst Haeckel. Ca om însă a fost modelat mai întâi pe meleagurile Botoșanilor, mai apoi la Iași, la liceul „Institutele Unite”, unde predau cei mai străluciți reprezentanți ai școlii românești. Aici au fost tăiate primele fațete ale superbului său diamant.

La Jena a fost atras mai întâi de puternica personalitate a lui Ernst Haeckel, unul dintre cei mai mari partizani ai darwinismului. Mai apoi a fost cucerit de farmecul orașului Jena, un burg tipic universitar.

După cum consemnează N. Leon în *Amintiri* (1922). „Sunt localități în care natura pare că e răsătoare și veselă, calmul și liniștea domnesc pretutindeni, monumentele vechi parcă șoptesc ceva din trecut, un fel de tradiție culturală se creează, iar în atmosferă adie numai idealul cultural, dar și forța de muncă, entuziasm și inspirație” [1].

Poate nu mă opream asupra acestui subiect dacă n-aș fi avut și unele trăiri asemănătoare cu ale lui Leon, atunci când am ajuns în Jena, pentru prima dată, în 1961. Intimitatea orașului m-a cucerit. Am colindat împrejurimile și am început să cunosc orașul îndeaproape, astfel că, urmărind la planetarium lăsarea nopții, simulată de aparatura sofisticată, am avut bucuria recunoașterii tuturor

formelor de relief care se conturau treptat la orizont. A fost pentru mine o trăire afectivă deosebită, mai ales că locurile mi se păreau familiare și intime. Mai mult decât atât, chiar unii oameni mi se păreau cunoscuți. Am ajuns să mă salut spontan cu unele persoane, sau să mă salute unii, deși îmi dădeam seama că nu i-am văzut în viața mea.

Pe atunci nu știam mai nimic din domeniul parapsihologiei, ca să pot bănuie ceva.

Nicolae Leon vorbește de așa-numitul **genius loci**, sub influența căruia s-au dezvoltat diferite forțe creatoare. Și Leon prezintă ideile lui E. Haeckel în acest sens:

*„Într-o cuvântare pe care Haeckel a ținut-o la Jena, cu ocazia aniversării a 60 de ani de la ziua lui de naștere, el spunea, între altele, cum a fost chemat la universitățile din Würzburg în 1765, la Wiena în 1871, la Strasbourg în 1873 și la Bonn în 1874... Pentru mine însă este mult mai prețios minunatul **Genius loci**, al universității din Jena, decât avantajele pe care mi le ofereau acele universități”*[2]. Iar profesorul Detmer, care i-a răspuns cu această ocazie spunea: *„... Acel genius loci mai e înrădăcinat și în tradițiunile seculare ale orașului nostru, ale universității ca și în unele personalități și mai cu seamă în aceea a lui Haeckel”*[3].

Leon seamănă Jena cu Iașul, găsește anumite elemente comune. Ceea ce este Jena pentru Germania, este Iașul pentru România.

„Iașul conservă un caracter propriu, tradițiile culturale se păstrează mai vii și mai profunde ca în alte părți; în el se poate duce o viață intelectuală spornică și liniștită; el are aproape tot ce-i necesar unui mic centru intelectual: Universitate, teatru, numeroase școli bune, muzeu ...”[4].

Cobâlcescu, care era un mare admirator al Iașului îi spune lui Leon: *„Prea multe elemente de valoare rămân sterile în București. În afară de intrigile politice și vârtejul de a parveni, nici natura nu le favorizează acolo. N-ai pe ce să-ți odihnești ochii după o muncă încordată, nu poți vedea und eal sau o câmpie verde, rareori ai ocazia să admiri o noapte frumoasă pe lună”*[5].

Poate și această convingere despre **genius loci** al Iașului a contribuit, alături de altele, la refuzul lui Leon de a se transfera la București.

De altfel, pentru a nuanța faptul că Iașul constituie un **genius loci**, arăta că: *„Iașul este pentru România – patria celor mai mari poeți și cugetători ai României, Eminescu, apoi Alecsandri, Creangă, Gane, Conta, Kogălniceanu, Cobâlcescu, Negruzzi, Panu, Lambrior, Beldiceanu și multe alte personalități marcante, dintre care unii au trăit apoi în București, dar n-au mai produs nimic de primă calitate după ce au părăsit Iașul”*[6].

Cum a ajuns Nicolae Leon la Jena? Fratele său vitreg, Grigore Antipa era la Jena de aproape doi ani, așa că auzise multe despre acest oraș universitar și mai ales despre Ernst Haeckel.

Leon își expune limpede opțiunea pentru Jena: *„Eram student al Universității din Iași, când am avut ocazia să citesc **Istoria creațiunii** de Haeckel, care atâta m-a entuziasmat prin frumusețea formei și claritatea argumentațiunii, cu care autorul căuta să explice originea universului, originea vieții și originea omului, încât n-am mai stat mult la gând și am plecat la Jena, unde m-am înscris la științe naturale și la medicină”*[7].

Trebuie precizat că, de fapt, n-a plecat singur, ci cu soția și copilul și cu o doică, deoarece, deși avea doar 22 de ani era căsătorit și avea un copil.

„În 1884, la 26 octombrie, când m-am înmatriculat, Haeckel era prorector. Nu se poate descrie puterea sugestivă pe care o exercita el, cu aureola lui de savant, asupra noilor înscriși, – când le strângea mâna, urându-le spor la muncă”, consemnează N. Leon parcă cuprins de emoție.

Pe lângă faptul că Haeckel avea o faimă internațională de mare zoolog și filosof al biologiei, avea și o figură impunătoare: „Haeckel avea atunci 50 de ani, ear înalt și mlădios, cu o frunte care punea în evidență inteligența lui; avea o barbă blondă, ochi mari albaștri, expresivi; părul blond și puțin ondulat; oricât de ocupat ar fi fost, niciodată nu se arăta nemulțumit când îl căutam să-i cerem consilii”[9].

Abia în ianuarie a audiat primul curs ținut de Haeckel și a rămas profund impresionat. Între timp, se obișnuise cu atmosfera din laborator, intrase în ritmul celorlalți studenți.

„Auditoriul era compus din studenți de diferite naționalități; afară de Germani mai erau Englezi, Americani, Ruși, Japonezi, Greci, Bulgari etc.; erau și oameni în vârstă.

Încetul sala se umplea. Unii luau note de pe planșe, alții priveau preparatele, iar alții își notau titlul cărților.

Deodată se auzea cum cineva coboară scările cu pași grăbiți și apăsați; repede fiecare fugea să-și ocupe locul; o tăcere se făcea, ușa se deschidea și profesorul intra. Era Haeckel, – se suia pe catedră făcând un salut. Un moment ochii lui se îndreptau asupra numerosului auditor și lecția începea. El nu se servea niciodată de caiet sau de notițe, vorbea întotdeauna liber, își făcea impresia că îți vorbește numai despre ceea ce a văzut și trăit, fără a fi orator, fascina auditoriul”[10].

Leon cunoscuse deja mulți profesori, avea suficientă experiență, iar amintirile le-a publicat în 1922, deci le-a scris pe când era rector al Universității din Iași. În asemenea postură, nu-ți permiți să prezinți oricum profesorii pe care i-ai întâlnit. Și, totuși, Leon consemnează:

„Haeckel nu era un profesor ca toți ceilalți, de la care elevul putea să învețe numai o sumă de cunoștințe. Fiecar elecție deschidea noi orizonturi și trezea în fiecare dorul de a ști și de a învăța asupra subiectului tratat mai mult decât putea el să ne spună într-o oră, excitând, în același timp inițiativa pentru studii personale.

El mai era și un adevărat educator, a cărui viață privată nu era în contradicție cu cea socială; era un exemplu viu nu numai de cultură, ci și de muncă și virtute” [11].

Leon îl analizează pe Haeckel asemenea fiecărui discipol, care își cercetează magistrul sub toate aspectele. Îl vede atât cu ochii studentului, dornic de cunoaștere și împovărat de măreția profesorului său, cât și cu ochii profesorului de înaltă ținută, a profesorului universitar, care și-a format un anumit stil de muncă și de viață. Îi amănunțește biografia și selecționează ceea ce intră în gândirea sa.

„Niciodată – spune Dodel, unul din biografii lui – Haeckel n-a căutat să treacă cu vederea meritele altora pentru a se ridica pe sine, după cum se întâmplă de obicei în lumea savanților. Toată viața lui a fost drept, fidel și recunoscător nemuritorului său maestru Darwin și tuturor predecesorilor acestuia: de la Democrit până la Goethe și Lamarck, Lyell și Wallace, Huxley și Gegenbaur. Chiar și față de adversari, el a fost întotdeauna drept și recunoscător, cazul (Haeckel – Vichow)” [12].

E. Haeckel era înconjurat de zoologi de primă mână. Fiecare specialist într-un domeniu, dar cu viziunea întregului.

„Când am intrat pentru prima oară la lucrările practice, am găsit asitent pe dr. Walter, care lucrase mult asupra aparatului bucal la insecte și care avea mii de preparate” [13].

Probabil că primele lucrări făcute cu Walter l-au impresionat mult pe Leon. Sau poate că s-a aplecat mult asupra colecției sale de preparate microscopice, de și-a ales ca teză de doctorat cu structura și funcționalitatea aparatului bucal la țânțari.

După Walter, plecat într-o expediție științifică, vine la rând Bernhard Weissenborn, care avea să plece apoi ca director la un muzeu de zoologie din Africa.

Willy Kükenthal, devenit apoi profesor, avea să-și facă un renume prin remarcabilul său tratat de zoologie, neegalat până astăzi între tratatele de limbă germană. Kükenthal era un mare maestru în metodele de conservare și prelucrare a animalelor marine.

De cât de elevată era atmosfera în laboratorul lui Haeckel, ne putem da seama din prezentările lui Leon.

În afară de laboratorul studenților, mai funcționa un laborator pentru doctoranzi. Lucrările din acest laborator erau conduse de un asistent.

„Kükenthal era tânăr, plin de viață și cu cea mai mare bunăvoință de a învăța pe alții. În primul an, când a venit el asistent, nu erau decât un singur practicant – e vorba de sala unde lucrau cei ce se preparau pentru doctorat, căci în practicum pentru începători erau totdeauna 20-30 studenți” [14].

În scurt timp au venit mulți practicanți sau doctoranzi, între care: Otto Beyer, Otto Lehman, Antipa, Driesch ș.a.

Am reluat de nenumărate ori pasajele din amintirile lui Leon privind pasiunea și dăruirea cu care lucra Pohle, laborantul sau tehnicianul lui Haeckel. Am rămas impresionat de dăruirea acestuia în muncă, de stima și devotamentul pe care le avea față de profesorul său. Îmi amintește de moș Ilie Bourel, laborantul profesorului Ioan Borcea, care la dispariția acestuia i-a închinat drept necrolog câteva versuri.

„Amintirile din timpul studiilor mele la Jena sunt cele mai plăcute. În institut era o veselie și un îndemn la lucru, datorită în mare parte amabilităților binevoitoare a profesorului față de noi.

După un an îmi făcea deosebita onoare de a mă invita serile în cercul familiar luând parte în mod regulat la așa numitele recenzuni. Își poate oricine imagina, cât de onorat mă simțeam de a veni în contact cu oameni de știință ca Arnold Lang, Preyer, Haeckel, Kükenthal și alții” [15].

Simțind materialul din care era plămădit Nicolae Leon și pasiunea sa pentru zoologie, Haeckel îl trimite pe acesta, împreună cu Kükenthal și cu Weissenborn într-o expediție ce avea drept scop să cerceteze fauna litorală a Norvegiei.

Imi face plăcere să nuanțez unele elemente pe care Haeckel le considera capitale în ceea ce privește formarea unor specialiști, cercetarea directă a naturii.

*„Într-una din zile trimite pe Pohle să mă cheme în camera lui de lucru și, răsând, mi se adresează și mă întreabă ce am de gând să fac în timpul vacanțiilor; și, fără să mai aștepte răspunsul meu, îmi spune : „**Trebuie să pleci undeva la mare, ca să studiezi animalele marine în viață. Marea oferă un material imens, al cărui studiu a devenit un complement indispensabil pentru educațiunea unui naturalist. Dr. Kükenthal și Weissenborn pleacă să studieze fauna litorală a Norvegiei, pleacă și d-ta cu ei**”* [16].

Pentru Leon expediția făcută împreună cu Kükenthal și Weissenborn a constituit o cotitură în activitatea sa.

De altfel cele consemnate de el sunt edificatoare. Este însă impresionantă întâlnirea sa cu maestrul, cu omul care știa să strecoare în sufletul discipolilor săi cultul pentru munca științifică și focul sacru al cercetării, așa cum obișnuia să spună profesorul Ioan Borcea.

„Nu pot uita cu câtă plăcere m-a privit la reîntoarcerea mea din Norvegia, cerându-mi să-i indic pe hartă locurile pe unde am pescuit și să-i povestesc despre animalele pe care le-am recoltat și despre mijloacele de conservare întrebuințate” [17].

Dialogul purtat mi se pare o examinare de mare subtilitate, făcută de magistrul discipolului său, pentru a-i putea surprinde spiritul de observație, orientarea în mediu și mai ales acumulările reale pe care le-a realizat. A făcut toate acestea fără a jigni, fără a stârni nici cea mai mică bănuială. Dimpotrivă, elevul său s-a simțit foarte onorat că profesorul s-a interesat de munca sa.

E. Haeckel era un pedagog desăvârșit. Știa să-și modeleze discipolii, însă avea și cultul profesorilor săi. Față de J.Müller, cu care a lansat teoria biogenetică fundamentală, avea un adevărat cult și îl prezenta studenților săi la superlativ.

„Când uneori obolesc la lucru, pentru a căpăta puteri noi, n-am decât să privesc la portretul lui Johannes Müller, care se află în camera mea de lucru, în fața mea. El făcea cursul de anatomie” [18].

Și mai departe se exprimă E. Haeckel:

„După scurt timp m-am făcut cunoscut mai de aproape cu el; aveam însă pentru personalitatea lui puternică o așa adorațiune, încât nu îndrăzneam să mă apropiu de el. El îmi permise să lucrez în muzeu” [19].

Știind ce personalitate a fost Ernst Haeckel, omul pe care îl considerăm ca cel mai mare biolog din toate timpurile, ne surprinde să aflăm că s-a comportat așa. Și totuși, greșim afirmând aceasta. Un om adevărat, un om atât de mare, nu se putea comporta decât așa.

E. Haeckel a fost nu numai un cercetător, profesor și filosof de excepție, ci și un artist adevărat. În afară de desenele științifice cu care și-a înnobilit lucrările, a lăsat nenumărate desene, acuarele și lucrări în ulei.

Vila „Meduza”, casa sa, a fost pictată în interior cu peretele în mărime naturală a lui Goethe și Schiller și cu arbori genealogici ai păsărilor, de o mare valoare artistică. Ne întrebăm și astăzi, cum au putut nemții să radă picturile lui Haeckel? De altfel, credem că au regretat și ei, deoarece, în 1988, când am revizitat vila „Meduza” cu studenții, nici nu voiau să recunoască faptul că au fost vreodată astfel de picturi în casa lui Haeckel. Eu am făcut însă fotografii în 1961, la prima mea vizită, ca student.

Ca artist, Haeckel a dat la lumină lucrarea *Formele artistice ale naturii* (Kunstformen der Natur), în 1899-1904, cu 100 de ilustrații, cu cele mai încântătoare forme din regnul protistic, animal și vegetal, îndeosebi cu forme microscopice marine, cum ar fi miraculoasele radiolare, adevărate bibelouri ale naturii. Haeckel a adus direct în artă opera magnifică a naturii.

„Natura care ne înconjoară – spune el – prezintă pretutindeni o profunzime uriașă de corpuri de tot felul, frumoase și interesante. N-avem decât să privim în jurul nostru, excitându-ne simțurile. În fiecare fir de mușchi sau în fiecare fir de iarbă, într-un cărăbuș sau într-un fluture, un examen minuțios ne face să descoperim frumuseți, înaintea cărora, de obicei, omul trece fără să le observe” [20].

În 1905 a scos *Portrete de călătorie*, o lucrare artistică ce cuprinde 40 de tablouri cu vederi din Ceylon, făcute în două călătorii ale sale.

Din 1909 Haeckel se retrage de la catedră, încetând de a mai face cursuri. Și-a continuat însă lucrările științifice, publicând foarte mult și ținând legătura cu elevii săi.

În 1907 pune fundația **Muzeului filetic**. Este un muzeu remarcabil, cu o structură particulară, unic în lume. Cu această ocazie, E. Haeckel menționa: „*Sper – spune el – că acest muzeu va deveni un templu al rațiunii pure, care va servi la cultul adevărului, frumosului și al binelui*” [21].

Așa cum am mai amintit, Haeckel ținea legătura cu toți discipolii săi.

Astfel, în 1911, îi scrie lui Leon o carte poștală, prin care îl informa că împlinește 54 de ani de când și-a trecut doctoratul și 50 de ani de profesorat.

„*În vremea când fiul meu studia economia politică la Jena, făcându-i o vizită, Haeckel între altele îl întreba:*

–*Ai vrea o amintire de la mine?*

–*Nu îi răspunse.*

–*Atunci să-ți dau acuma – și scoate o carte cu fotografia lui pe care vrea să scrie ceva. Să scriu? Doctor?*

–*Nu credeți că-i riscant? Răspunde băiatul.*

Atunci bătrânul începe să râdă și-i spune că nu are motive să creadă și că în tot cazul va scrie doctor ca o profeție” [22].

Cu ocazia jubileului de 80 de ani (1914), s-a pregătit un volum, la care au fost aduse 123 de contribuții, între care și un articol al lui Leon:

„*În acest volum jubiliar, am contribuit și eu cu un modest articol în care recunosc că de la el am învățat: «A admira genial, a iubi frumosul și a nu mă pleca decât adevărului*” [23].

Și mai departe Leon menționează:

„*În tot decursul acestor 30 de ani n-a scris o lucrare, – fie volume valoroase de sute de pagini, fie broșuri, - care să nu mi le fi trimis însoțite de câteva rânduri calde*” [24].

Nu pot prezenta toate laturile personalității lui Haeckel prinse de N. Leon în minunatele sale *Amintiri* și nici nu are rost.

Am ținut ca la 90 de ani de la dispariția marelui biolog care a fost Haeckel, să-i prezentăm personalitatea prin trăirile unei alte mari personalități, Nicolae Leon, părintele parazitologiei românești.

Considerăm că nu trebuie să existe niciun biolog care să nu-i citească amintirile.

Referințe:

1. Leon Nicolae. Amintiri. În: *Viața Românească* S.A., Iași, 1922, p. 25.
2. *Ibidem*, p. 27.
3. *Ibidem*, p. 28.
4. *Ibidem*, p. 31.
5. *Ibidem*, p. 32.
6. *Ibidem*, p. 29.
7. *Ibidem*, p. 9.
8. *Ibidem*, p. 51.

9. *Ibidem*, p. 51.
10. *Ibidem*, p. 36.
11. *Ibidem*, p. 37.
12. *Ibidem*, p. 37.
13. *Ibidem*, p. 74.
14. *Ibidem*, p. 74.
15. *Ibidem*, p. 78-79.
16. *Ibidem*, p. 51-52.
17. *Ibidem*, p. 52.
18. *Ibidem*, p. 40.
19. *Ibidem*, p. 40.
20. *Ibidem*, p. 67.
21. *Ibidem*, p. 69-70.

EFECTELE POLUĂRII APELOR SUBTERANE CU NITRAȚI

*Maria SANDU, Anatol TĂRÎȚĂ, Raisa LOZAN, Elena MOȘANU,
Tatiana GOREACIOC, Sergiu ȚURCAN
Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM*

Groundwater is the source of drinking water for nearly half the population. In decentralized sources of water for consumption in the country about 60% of the sources do not meet after the nitrate content. Excess nitrates resulting from mineralization in each year of 1-2% of organic nitrogen in the soil and enter the groundwater. It exist a study which examined the content of nitrate in ground water in correlation with physical indexes. In this study is evaluated some cumulative consequences to groundwater pollution by nitrates under chemical indices concentration in water. It was evidenced that the correlation coefficient between the nitrates and various chemical components content of Natural Hydrological Monuments waters is insignificant, but in springs water are showing a correlation from small ($<1 \text{ CMA NO}_3^-$) to medium ($> 1 \text{ MAC NO}_3^-$) with hardness, concentration of Ca^{2+} , Mg^{2+} and mineralization of water, and in water from wells with mentioned indexes correlation coefficient is high, including Cl^- , SO_4^{2-} ions and some heavy metals.

Introducere. Poluarea apelor subterane cu nitrați, care pot pătrunde în organism prin alimentele ingerate, precum și prin apa consumată, este una dintre problemele ecologice atât regionale cât și globale [1]. Au apărut ape subterane poluate cu nitrați atât în Canada, Statele Unite ale Americii, cât și în Europa și Asia deja în anii 80-90 ai sec. XX [2-4], odată cu agricultura intensivă și creșterea unui număr mare de animale și păsări, iar gestionarea incorectă a deșeurilor (lichide și solide) a influențat calitatea apelor naturale, în special a celor subterane. Cantitatea de azot ce ajunge în apele subterane are o dependență multifuncțională. În condițiile agriculturii alimentate din precipitații la cantitatea depunerilor atmosferice de 300-1000 mm/an din diferite tipuri de sol se spală 17-74 kg/ha de azot, iar în condiții de irigare se ajunge până la 50-55% din cantitatea totală de îngrășăminte utilizate [5, 6]. Studiul deșeurilor animaliere denotă statistic că de la o bovină se formează într-un an 2-9 t de deșeuri, 1-2 t/an – de la un porc și 0,04-0,24 t/an – de la o singură pasăre [6, 7].

Pentru a lua măsuri împotriva poluării apelor cu nitrați, Uniunea Europeană a elaborat Directiva Consiliului din 12.12.1991 (91/676/CEE) privind protecția apelor împotriva poluării cu nitrați proveniți din surse agricole cu principalele obiective de reducere a poluării produsă sau indusă de nitrați din surse agricole și prevenirea poluării apelor cu nitrați [8].

Investigațiile Centrului Național de Sănătate Publică privind calitatea apei ce se consumă în Republica Moldova denotă că din sursele descentralizate (fântâni, izvoare) ponderea probelor de apă, care nu corespund cerințelor igienice conform indicilor sanitaro-chimici, constituie 73,7%, iar mai mult de 60% dintre acestea nu corespund cerințelor după conținutul de nitrați [9].

Activitățile numeroase și importante pe studiul de transformare a compoziției chimice a apei sunt, în mare parte, incomplete și insuficiente pentru a stabili evoluția parametrilor hidrochimici de calitate a apei din punctul de vedere al impactului antropic al nitraților. Există și metode de modelare matematică a evoluției poluării apelor subterane. Curgerea poluantului în apele subterane poate fi descrisă prin cuplarea a două ecuații: ecuația lui Darcy și ecuația de continuitate, folosind

datele de intrare în model [10], fiind publicate mai multe rezultate privind poluarea apelor subterane cu nitrați. Implementarea și respectarea principiului de prevenire a poluării apelor subterane cu nitrați este argumentată și prin faptul că îndepărtarea nitraților din apă actualmente este un proces complicat și costisitor. S-au experimentat tehnici chimice și biochimice, dar mult mai ușor și mai ieftin este de prevenit poluarea [11].

Scopul acestui studiu este evaluarea unor consecințe cumulative poluării apelor subterane cu nitrați în baza concentrației compușilor prezenți în apă.

Metode și metodologii. Evaluarea unor consecințe cumulative poluării apelor subterane cu nitrați a fost efectuată în baza informației din publicațiile existente atât în alte țări (Portugalia, Spania, India, Ucraina, Lituania) [12-17], cât și naționale. Din Republica Moldova au fost evaluate rezultatele cercetărilor apei izvoarelor și cișmelelor din bazinul fl. Prut (cca 400) și fl. Nistru (cca 360); fântânilor din satele raionului Orhei (112), s. Pitușca, r-nul Călărași (17), s. Băcioi, r-nul Anenii Noi (23), s. Cojușna, r-nul Strășeni (10), com. Trebujeni, r-nul Orhei (21), mun. Chișinău (12) [18-23], media pe toate raioanele din republică [24] și a macrocomponentelor din apa Monumentelor Naturale Hidrologice din Republica Moldova (arii naturale protejate de stat) [19].

Pentru a evidenția acumularea altor compuși chimici în procesul de poluare a apelor subterane din diferite zone cu nitrați, în funcție de concentrațiile acestora, a fost folosit studiul corelațional cu implicarea a două variabile numerice: concentrația nitraților cu cea a ionilor de clor, sulfati, hidrocarbonați, calciu și magneziu (durezza), mineralizarea a unor metale grele (Zn, Fe, Mn, Cu, Cd). După Hopkins [25], se consideră că corelația cu un coeficient (r) cu valoarea mai mică de 0,1 este clasificată ca foarte mică, cea de 0,1-0,3 este mică; 0,3-0,5 – medie; 0,5-0,7 – mare; 0,7-0,9 – foarte mare și $>0,9$ – aproape perfectă. Pragul minim acceptat pentru o relație semnificativă statistic este considerat de 0,05.

Rezultate și discuții. Nitrații în apele subterane proveniți pe cale naturală sunt în concentrații mai mici de 10 mg/dm^3 [26], dar rezultă din mineralizarea în fiecare an a 1-2% din azotul organic [27]. Fiind săruri foarte solubile în soluția solului, sub formă de ioni difuzabili ei pătrund în apele subterane.

Prin cercetările efectuate în Lituania, deja în sec. XXI [12] se confirmă că cantitatea de nitrați acumulată în apele subterane este condiționată de mulți factori cu valoarea cărora corelează pozitiv: cantitatea depunerilor atmosferice ($r^2=0,9644$); cantitatea particulelor de argilă și humus din solul arabil ($r^2=0,84-0,61$), nivelul apei freatică ($r^2=0,87-0,98$) ș.a. Astfel s-a examinat conținutul în apa subterană a nitraților în corelare cu indicii fizici.

Prezentul studiu implică evidențierea corelării dintre conținutul diferitelor componente chimice din apele subterane cu cel al nitraților pentru a estima coinfluența acumulării ionilor NO_3^- asupra altor indicatori de calitate a apelor subterane.

Evaluarea indicilor chimici ai apei Monumentelor Naturale Hidrologice (MNH) [19] denotă că coeficientul de corelație dintre conținutul nitraților și al diferitelor componente chimice este nesemnificativ, puțin mai mare de 0,05 (pragul minim acceptat pentru a considera o relație semnificativă statistic) pentru ionii de clor ($r^2=0,078$), mineralizare ($r^2=0,05$) și durezza apei ($r^2=0,057$) (Fig. 1).

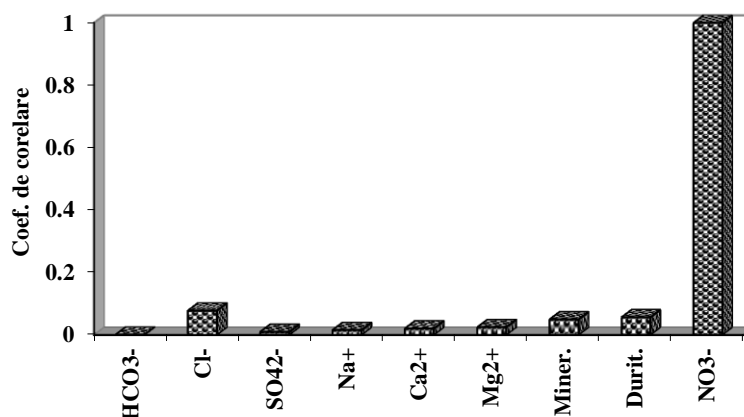


Fig. 1. Coeficientul de corelare dintre conținutul diferitelor macrocomponente chimice din apele MNH cu cel al nitraților

Corelarea nesemnificativă sau lipsa ei demonstrează că în apa MNH practic nu sunt acumulări de macrocomponente cumulative ale ionilor de nitrați, argumentul fiind nivelul de protecție a lor ca arii naturale protejate de stat.

A prezentat interes sistematizarea corelațională a informației din studiul conținutului nitraților și al altor indici de calitate a apei izvoarelor și cișmelelor din bazinul fl. Prut și fl. Nistru, care nu sunt obiecte ale fondului ariilor naturale protejate de stat, având în vedere faptul că apa acestor surse în natură este în continuă mișcare, deci migrează atât nitrații cât și alți compuși din apă.

Corelarea indicilor din cercetările efectuate privitor la calitatea apei izvoarelor și cișmelelor din bazinul fl. Prut (cca 390) [19] s-a constatat că coeficientul r^2 depășește valoarea de 0,05 la corelarea conținutului nitraților (media pe raioane) până la concentrația maxim admisibilă pentru apa potabilă (CMA <50 mg/dm³) doar cu duritatea ($r^2 = 0,281$), concentrația ionilor de Ca²⁺ ($r^2 = 0,138$) și Mg²⁺ ($r^2 = 0,114$), cu mineralizarea fiind la limita de 0,05 ($r^2 = 0,048$). În cazul conținutului nitraților de 1-10 CMA, coeficientul are valori mari la corelarea cu duritatea ($r^2 = 0,6418$), concentrația ionilor de Ca²⁺ ($r^2 = 0,4844$), Mg²⁺ ($r^2 = 0,674$) și mineralizarea ($r^2 = 0,3381$), fiind mică cu ionii SO₄²⁻ ($r^2 = 0,1395$) (Fig. 2, a). O creștere de 4 ori a concentrației NO₃⁻ este însoțită de sporirea de 1,3 ori a durității medii (de la 9,1 la 11,6 mg/dm³) și a mineralizării (de la 990 la 1250 mg/dm³). Astfel evaluările demonstrează că concomitent cu nitrații în apele izvoarelor din bazinul fl. Prut crește duritatea apei, mineralizarea, acumulându-se ionii de Ca²⁺, Mg²⁺, nesemnificativ Cl⁻ și SO₄²⁻.

Studiul realizat în cadrul Programului de Stat „Cercetări științifice și de management al calității apelor” (coordonator acad. Gh. Duca) include rezultatele evaluării stării chimice a apelor subterane din bazinul hidrografic al fl. Nistru (cca 360 de izvoare și cișmele) [19]. În cercetări s-a evidențiat că corelarea conținutului nitraților (media pe raioane) până la 1 CMA are coeficient mic cu duritatea ($r^2=0,1301$) și nesemnificativ cu concentrația ionilor de Ca²⁺ ($r^2=0,0765$), fiind mai mică de 0,05 cu cea a Mg²⁺ ($r^2=0,0211$) și mineralizarea ($r^2=0,0285$). La conținutul nitraților mai mare de 1 CMA, coeficientul este mic la corelarea cu duritatea ($r^2=0,212$), concentrația ionilor de

Ca^{2+} ($r^2=0,121$) și Mg^{2+} ($r^2=0,1186$) și mineralizarea ($r^2=0,2103$), fiind negativă corelația cu ionii de Na^+ , Cl^- , HCO_3^- și SO_4^{2-} (Fig. 2, b).

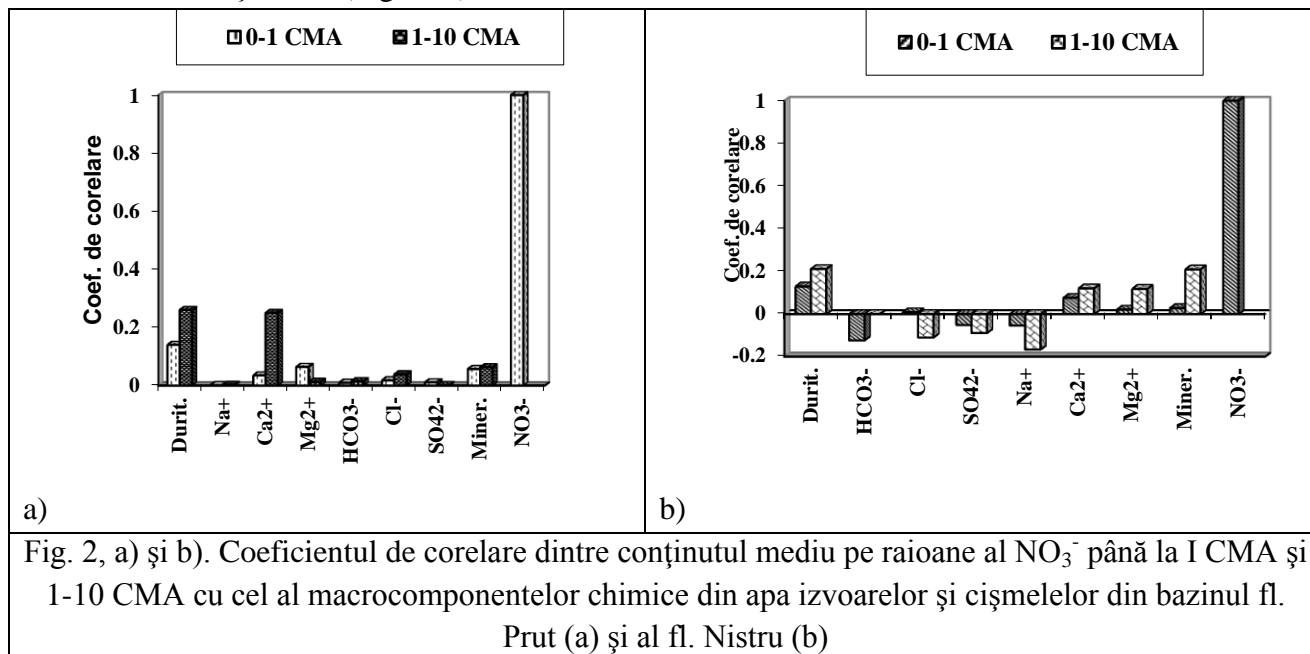


Fig. 2, a) și b). Coeficientul de corelare dintre conținutul mediu pe raioane al NO_3^- până la I CMA și 1-10 CMA cu cel al macrocomponentelor chimice din apa izvoarelor și cișmelelor din bazinul fl. Prut (a) și al fl. Nistru (b)

Un studiu similar de evaluare a corelării compoziției chimice a apei izvoarelor și cișmelelor a fost realizat privind calitatea apei din fântânile de mină din zonele rurale ale Republicii Moldova [24]. Autorii studiului au constatat că media pe raioane a conținutului nitraților din apa fântânilor rurale depășește valoarea de 50 mg/dm^3 (1 CMA). Nivelul minim al nitraților din apa consumată în zona de Nord a Republicii Moldova constituie $60,4 \pm 20 \text{ mg/dm}^3$ (1,2 CMA), iar valoarea maximă este de $286,67 \pm 16,17 \text{ mg/dm}^3$ (5,7 CMA); în zona de Centru – între $33,52 \pm 6,71$ (0,7 CMA) și $230,75 \pm 9,29 \text{ mg/dm}^3$ (4,6 CMA); în zona de Sud – între $85,0 \pm 5,3$ (1,7 CMA) și $386,55 \pm 35,65 \text{ mg/dm}^3$ NO_3^- (7,7 CMA). În baza indicilor principali și, respectiv, mineralizării apei s-a concluzionat că apa din fântânile de mină are un grad sporit de mineralizare caracteristic, în special, pentru regiunile de Centru și Sud ale republicii [24]. Studiul corelațional al informației din prezenta cercetare denotă că în apa fântânilor apare o corelare pozitivă cu un coeficient mare între conținutul NO_3^- (media este mai mare de 1 CMA în toate raioanele) cu duritatea apei și mediu – cu mineralizarea, concentrația ionilor Ca^{2+} , Mg^{2+} și o corelare mică cu cea a clorurilor, iar cu restul indicilor fiind lipsă sau negativă (Fig. 3, b).

În baza rezultatelor caracterizării detaliate a calității apei orizontului freatic din Complexul istorico-natural „Orheiul Vechi”, com. Trebujeni, r-nul Orhei (0-1 CMA și 1-10 CMA NO_3^-) [18], din s. Pitușca, r-nul Călărași aflat în partea cea mai ridicată a înălțimii Moldovei Centrale cu denumirea Codrii (0-1 și 1-10 CMA NO_3^-) [22] și s. Cojușna, r-nul Strășeni pentru studiul de evaluare a impactului apei potabile asupra sănătății populației (0-1 CMA NO_3^-) [20] a fost estimat coeficientul de corelare a concentrației nitraților cu cea a macrocomponentelor din apă. În com. Trebujeni la conținutul NO_3^- de 0-1 CMA este o corelare mică cu ionii de clor și calciu, în restul indicatorilor corelarea este negativă sau practic lipsă. La concentrația de 1-10 CMA NO_3^- este o corelare mare cu cea a ionilor Ca^{2+} , medie cu Mg^{2+} și duritatea, mică cu HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} și mineralizarea apei, fiind practic lipsă la ionii de sodiu. În apele din s. Pitușca, conținutul nitraților de 0-1

CMA are o corelare mică cu ionii de calciu și mineralizarea apei, în restul indicatorilor corelarea este negativă sau foarte mică. La conținutul de 1-10 CMA NO_3^- , corelarea are valori mari cu cea a ionilor de Ca^{2+} , duritatea și mineralizarea fiind medie pentru Mg^{2+} , mică cu Cl^- și foarte mică pentru SO_4^{2-} , HCO_3^- , practic lipsă fiind la ionii Na^+ (fig. 3, b). În apa din fântânile s. Cojușna, r-nul Strășeni, conținutul ionilor NO_3^- nu depășește (în probele studiate) 1 CMA, corelarea este pozitivă de valori mici cu duritatea, conținutul Cl^- , SO_4^{2-} și mineralizarea, și foarte mici cu cel al HCO_3^- (Fig. 3, a).

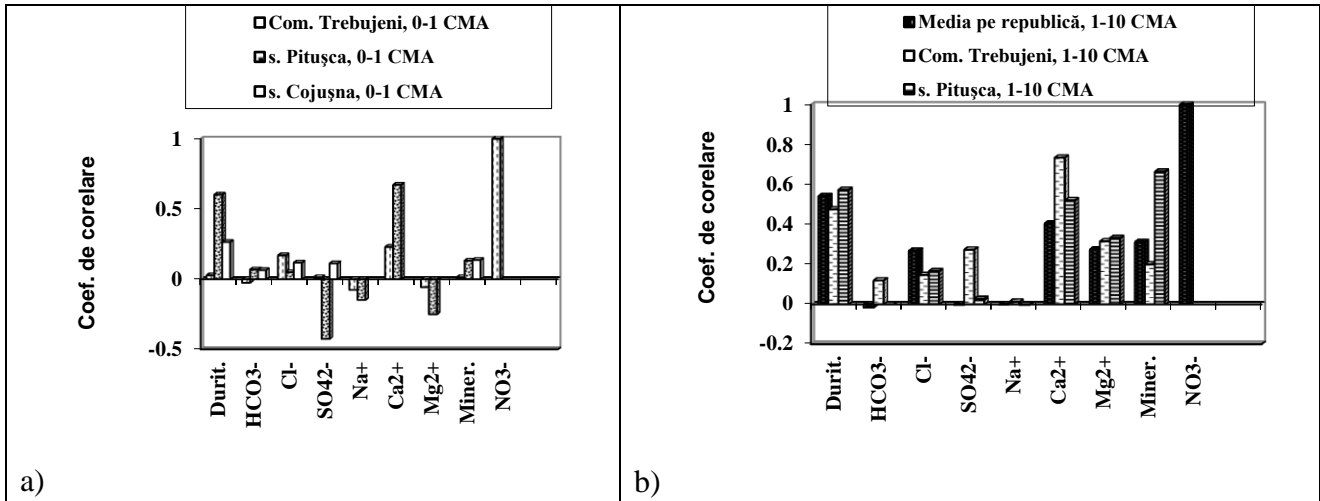


Fig. 3, a) și b). Coeficientul de corelare dintre conținutul NO_3^- cu cel al macrocomponentelor chimice din apa fântânilor rurale (media pe raioane) din republică (1-10 CMA NO_3^-); com. Trebujeni, r-nul Orhei (a: 0-1 CMA; b: 1-10 CMA); s. Pitușca, r-nul Călărăși (a: 0-1 CMA; b: 1-10 CMA); s. Cojușna, r-nul Strășeni (a: 0-1 CMA)

Componența apei din fântânile mun. Chișinău a fost studiată în a. 1992 și 2005 [23, 28]. În a. 1992, spre deosebire de a. 2005, au fost evidențiate și fântâni cu apă cu conținutul de nitrați ce nu depășea valoarea de 50 mg/dm^3 (1 CMA). În aceste probe, concentrația NO_3^- corelează cu un coeficient mic cu cea a Cl^- și foarte mic – cu a Mg^{2+} și duritatea. Cu alți indici corelarea este negativă (Fig. 4, a). În probele de apă cu conținutul nitraților de 1-10 CMA, corelarea lui are un coeficient mare cu ionii Ca^{2+} , mediu cu Cl^- , duritatea și mineralizarea, mic – cu SO_4^{2-} , foarte mic – cu Mg^{2+} (a. 1992), practic lipsă – cu Na^+ , Cl^- (a. 2005) și negativ cu HCO_3^- (a. 1992) (Fig. 4, b).

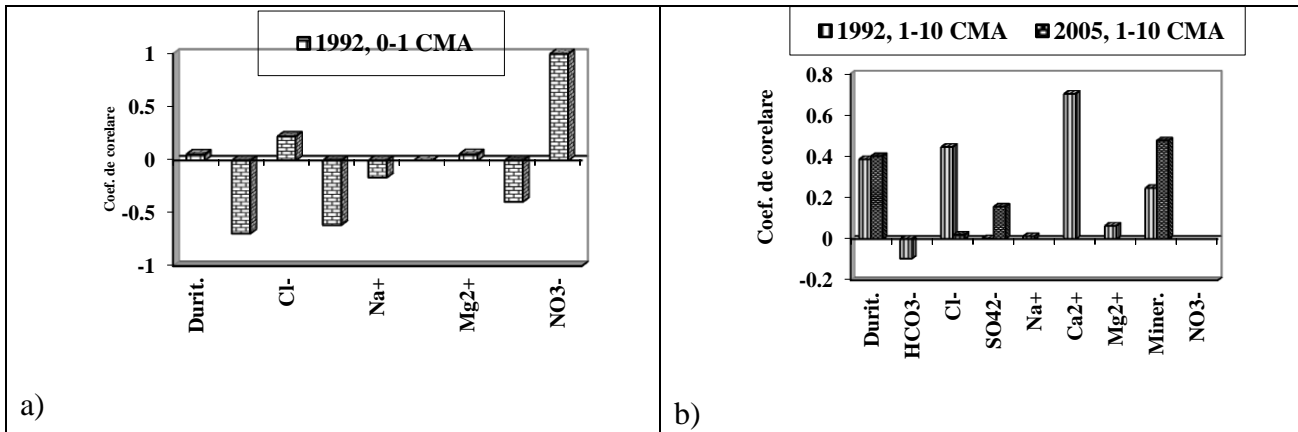


Fig. 4, a) și b). Coeficientul de corelare dintre conținutul NO_3^- (a: 0-1 CMA; b: 1-10 CMA) cu cel al macrocomponentelor chimice din apa fântânilor din or. Chișinău (anii 1992 și 2005)

Deci atât în apa izvoarelor/cișmelelor cât și din fântâni (comuna Trebujeni, r-nul Orhei, s. Pitușca, r-nul Călărași; mun. Chișinău, fântânile de mină din zonele rurale ale republicii) coeficientul de corelare pozitivă dintre conținutul NO_3^- de 1-10 CMA cu cel al macrocomponentelor chimice este, cu mici diferențe, practic similar (durezza, Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , mineralizarea), ceea ce demonstrează prezența surselor spontane de poluare. Una dintre cauzele poluării apei subterane cu nitrați este numărul mare de gunoiști neautorizate, efect confirmat prin corelarea dintre cota izvoarelor cu apă poluată cu nitrați cu numărul ($r^2=0,7218$) (Fig. 5, a) și suprafața ($r^2=0,1355$) (Fig. 5, b) gunoiștilor spontane din raioanele bazinului fl. Nistru, diferența fiind distanța dintre sursa de apă și gunoiște [29].

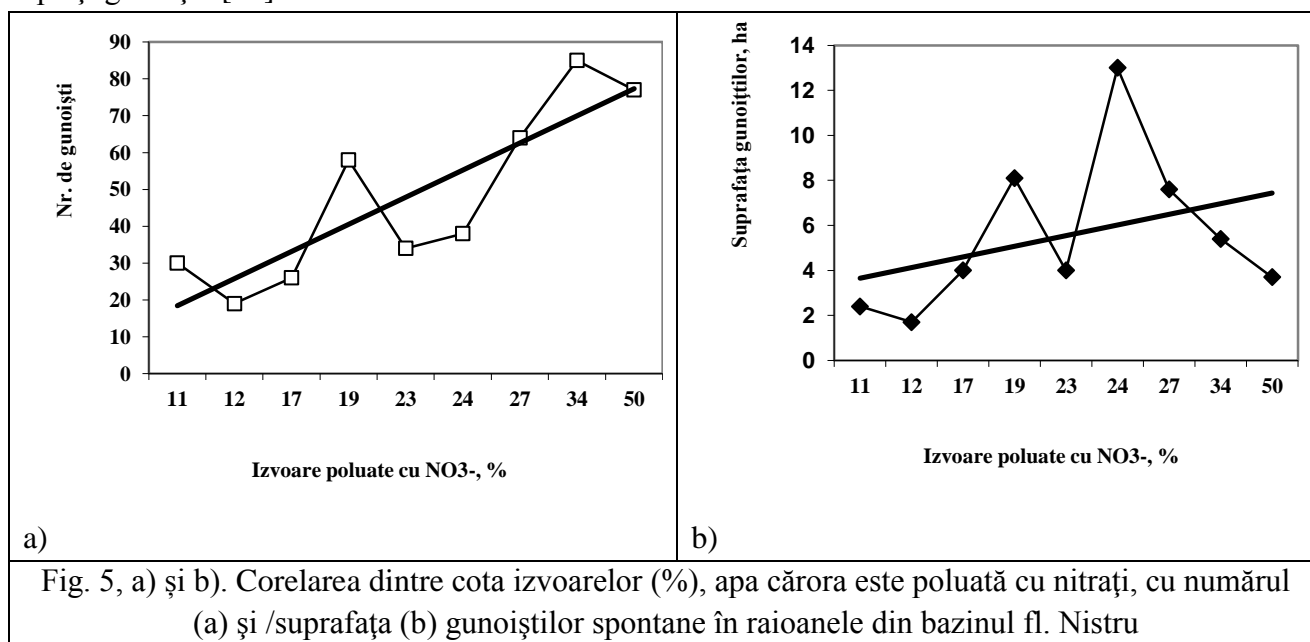


Fig. 5, a) și b). Corelarea dintre cota izvoarelor (%), apa cărora este poluată cu nitrați, cu numărul (a) și /suprafața (b) gunoiștilor spontane în raioanele din bazinul fl. Nistru

A prezentat importanța evidențierea legăturii corelaționale între conținutul nitraților și alți indici de calitate a apelor subterane din rezultatele studiilor din alte țări și pe terenuri cu diferite activități.

Ucraina. Sistematizarea informației privind componența și dependența corelațională a indicatorilor de calitate a apei a fost realizată pentru fântânile din or. Vatutino, reg. Cerckask, și sonde de profunzime din regiunea și or. Odesa, Ucraina, teritoriu la frontieră cu Republica Moldova [17]. În apa atât din sondele de profunzime, cât și din fântânile de mină la un conținut mai mic de 50 mg/dm^3 (0-1 CMA) NO_3^- s-a evidențiat un coeficient mare de corelare între concentrația NO_3^- și HCO_3^- ($r^2=0,6527$, fântâni), mediu pentru durezza apei, mic – cu cel al Ca^{2+} și Mg^{2+} , cu ceilalți indici corelarea fiind practic lipsă (în ambele surse) sau negativă (Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} în apa din fântâni) (Fig. 6, a). Prin corelarea conținutului metalelor grele (Fe și Cu) cu cel al nitraților din ape se demonstrează că chiar la un conținut al ionilor NO_3^- mai mic de 50 mg/dm^3 (0-1 CMA) în apele de profunzime concentrația Fe și Cu are un coeficient mediu de corelare cu cea a fierului ($r^2=0,3473$) și mic cu a cuprului ($r^2=0,1495$), în apele freactice pentru ambele metale fiind corelare negativă. La concentrația ionilor NO_3^- mai mare de 1 CMA (fântânile de mină) ambele metale au un coeficient foarte mare de corelare (Fe, $r^2=0,8386$ și Cu, $r^2=0,75$) (Fig. 6, b).

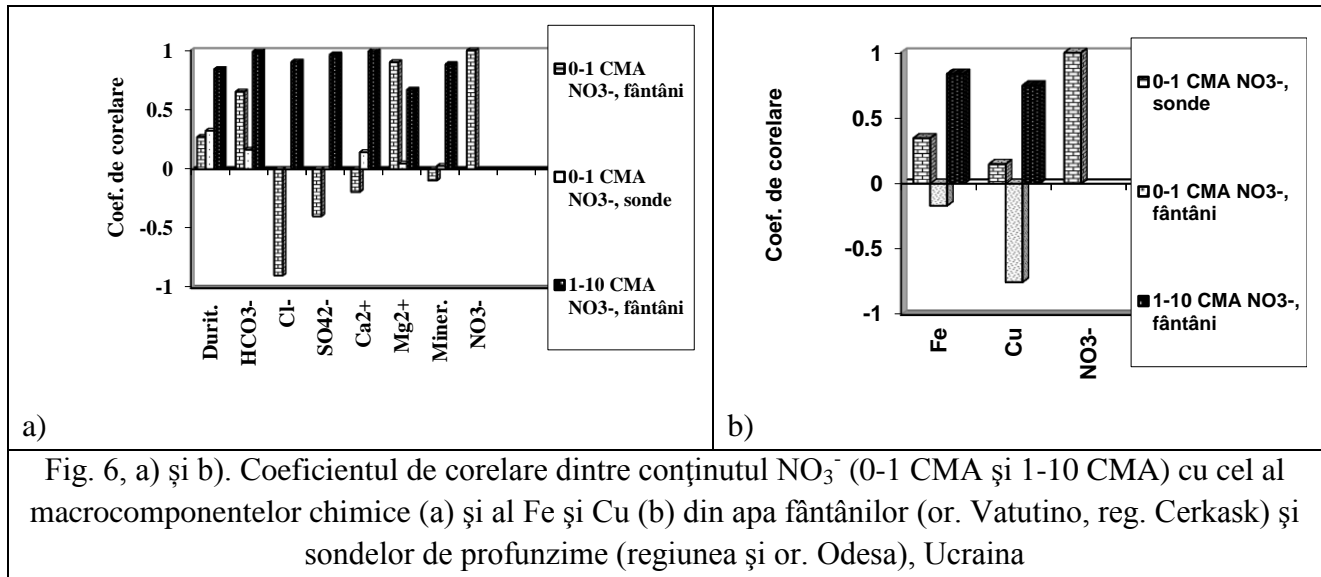


Fig. 6, a) și b). Coeficientul de corelare dintre conținutul NO₃⁻ (0-1 CMA și 1-10 CMA) cu cel al macrocomponentelor chimice (a) și al Fe și Cu (b) din apa fântânilor (or. Vatutino, reg. Cerkask) și sondelor de profunzime (regiunea și or. Odesa), Ucraina

Această corelare este un semnal pentru monitorizarea și a conținutului metalelor grele în apele freatiche poluate cu nitrați.

Spania (terenuri agricole, urbane și cu zone forestiere). Poluarea ne punctiformă în terenuri agricole reprezintă un impact major asupra apelor subterane. Pentru a investiga acumularea nitraților în apele subterane, a fost studiată componența apei din 13 izvoare naturale din regiunea Osona (NE Spaniei) [15]. Utilizând izotopii ¹⁵N, ³⁴S, ¹³C, ¹⁸O și ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr a fost confirmată poluarea cu nitrați a apelor subterane din deșeurile de porcine. Studiul [15] denotă că în apele freatiche din Spania sunt de 39,8 ori mai mulți nitrați în terenurile agricole și de 10,8 ori mai mulți în cele urbane, în comparație cu terenurile ce au zone forestiere. Autorii însă nu au evidențiat coinfluența acumulării nitraților și a altor ioni în apele subterane din teren agricol.

Expunând rezultatele componenței apei izvoarelor și fântânilor din regiunea Osona corelării conținutului nitraților (0-1 și 1-10 CMA) și al celorlalți indici de calitate a apei, s-a constatat că în terenurile agricole din NE Spaniei concentrația nitraților până la 1 CMA corelează cu un coeficient mediu cu cea a ionilor SO₄²⁻ și mic cu Ca²⁺, Na⁺, duritatea și mineralizarea, fiind foarte mic cu HCO₃⁻ și Mg²⁺, negativ cu cea a ionilor Cl⁻. Un alt tablou de corelare este la conținutul în ape al nitraților ce depășește valoarea admisibilă pentru apa potabilă (50 mg/dm³) de la 1 la 10 CMA: coeficient foarte mare pentru duritate (r²=0,7556), mare pentru conținutul ionilor Cl⁻ (r²=0,6696), Ca²⁺ (r²=0,6561) și mineralizare (r²=0,6495), mediu cu cel al ionilor Mg²⁺ (r²=0,4459), Na⁺ (r²=0,3237) și mic cu SO₄²⁻ (r²=0,1025), fiind practic lipsă cu cel al HCO₃⁻ (Fig. 7, a).

Portugalia (terenuri agricole). Incidența privind calitatea apei subterane în terenuri agricole a fost evaluată și în regiunea Campina de Faro (sudul Portugaliei) cu o suprafață de 20 km², unde se practică o agricultură intensivă [13]. Apă subterană la Campina de Faro este intens exploatată atât pentru irigații, cât și alimentarea cu apă a populației municipale, o medie de cca 700.000 m³/an.

Corelarea valorii concentrației nitraților de până la 50 mg/dm³ cu cea a altor indici de calitate a apei este practic lipsă sau negativă, pe când la cea de 1-10 CMA coeficientul de corelare este mediu pentru ionii de calciu (r²=0,4862), magneziu (r²=0,3561) și mineralizare (r²=0,4589) și duritate

($r^2=0,324$), fiind mic pentru conținutul clorurilor ($r^2=0,2536$), sulfatilor ($r^2=0,2026$) și al sodiului ($r^2=0,1969$), iar pentru HCO_3^- este practic lipsă ($r^2=0,0019$) (Fig. 7, b).

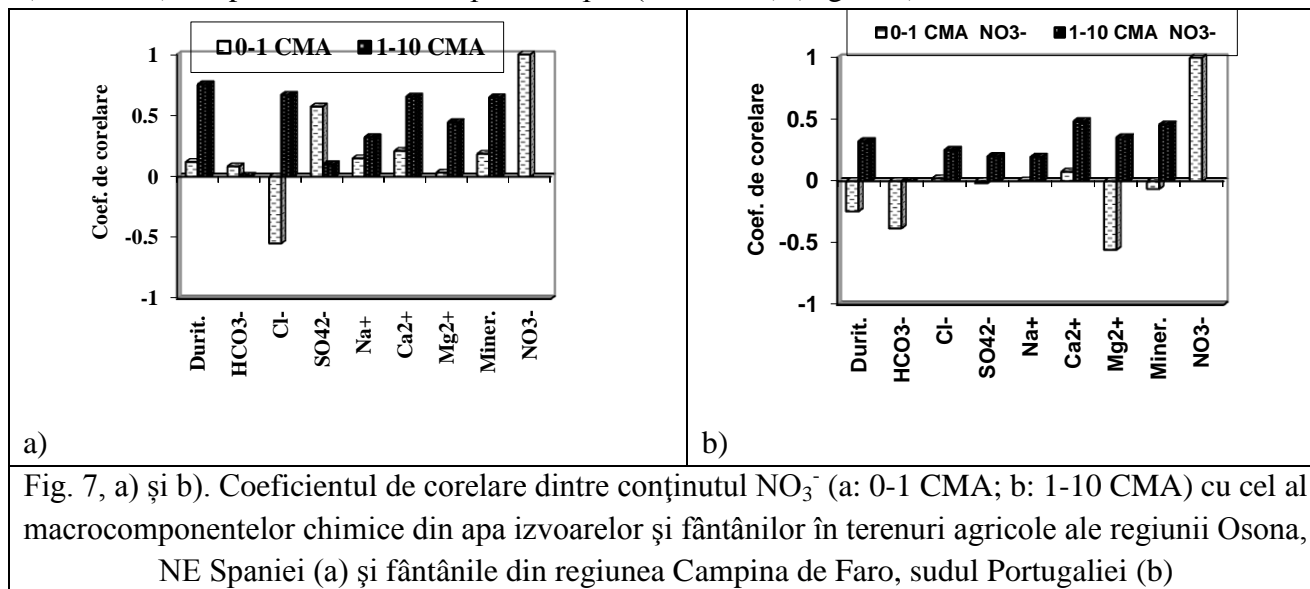


Fig. 7, a) și b). Coeficientul de corelare dintre conținutul NO_3^- (a: 0-1 CMA; b: 1-10 CMA) cu cel al macrocomponentelor chimice din apa izvoarelor și fântânilor în terenuri agricole ale regiunii Osona, NE Spaniei (a) și fântânile din regiunea Campina de Faro, sudul Portugaliei (b)

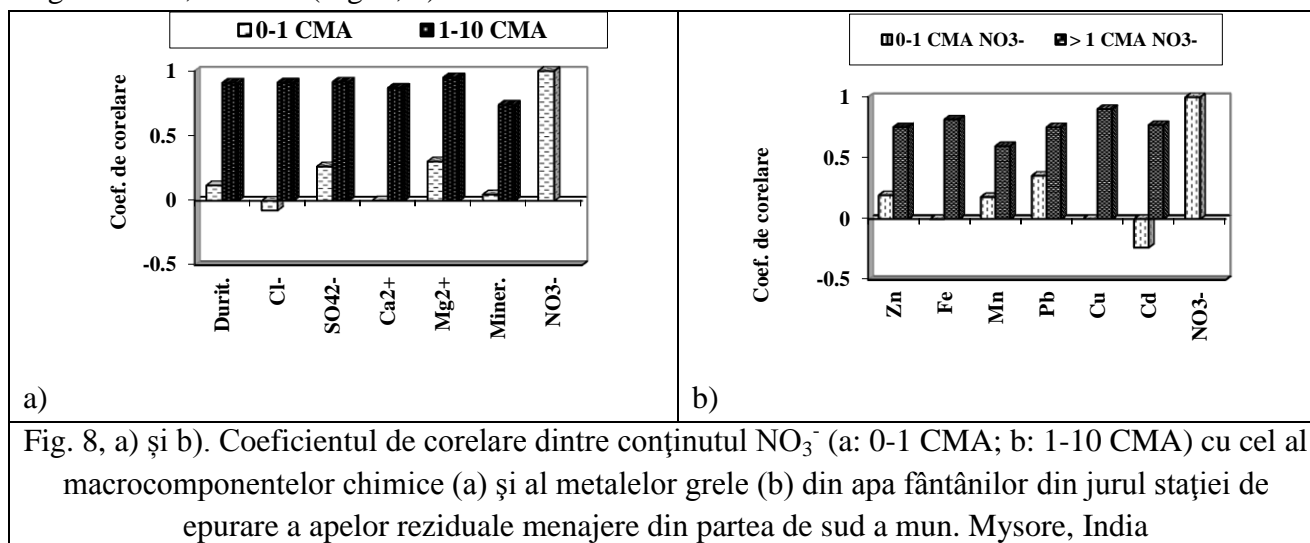
Ca rezultat al activităților agricole s-a constatat o creștere de nitrat, sulfat și alți ioni de conținut în apele subterane ale acviferelor Campina de Faro. Se estimează că 18% din nitratați îngrășămintelor utilizate intră în circuitul de apă subterană, mai ales în zona de reîncărcare și ca urmare a schimbului de fluid în acvifer superioară cu cea adâncă [13].

Polonia (activități agricole). Calitatea apelor subterane din teren cu activități agricole extensive și în zona cu turbării (fântâni de control) din apropiere a fost studiată în localitatea rurală Gugny, în partea de mijloc a văii râului Biebrza (Grajewo, Polonia), unde zonele umede ocupă 30% din suprafață [2]. În studiu se constată că în apa fântânilor de control corelarea dintre conținutul nitrataților și al altor indici chimici este nesemnificativă, pe când în apa din sursa de la ferma agricolă coeficientul de corelare variază de la mare ($r^2=0,6-0,7$ la Mg^{2+} , Na^+ , Cl^-) la mediu ($r^2=0,33-0,37$ la Ca^{2+} și K^+).

India (terenurile agricole și din jurul stației de epurare a apelor uzate). Pentru comparația apelor freactice din terenurile agricole, a fost evaluată corelarea concentrației nitrataților (0-1 și 1-10 CMA) și a celorlalți indici de calitate a apei din fântânile situate în jurul stației de epurare a apelor uzate din partea de sud a mun. Mysore (India). Epurarea apelor uzate se bazează pe tehnici convenționale de tratament, cum ar fi sedimentarea, floclarea, bazin de oxidare în sistemul cu nămol activat, iar în final apele tratate sunt utilizate pe câmpurile deschise din apropierea stației de epurare [16].

Studiul corelațional al conținutului nitrataților de până la 1 CMA este aproape similar cu cel din terenurile agricole (NE Spaniei), iar la cel mai mare de 1 CMA NO_3^- în apele freactice ale mun. Mysore (India) se constată că deversarea apei reziduale tratate biologic în terenul din jurul stației de epurare provoacă un coeficient de corelare foarte mare cu duritatea ($r^2=0,9091$), mineralizarea ($r^2=0,7406$) și cel al macrocomponentelor (de la $r^2=0,871$ la $r^2=0,9508$) (Fig. 8, b), în articol fiind lipsă informația privitor la conținutul HCO_3^- . În apele din jurul stației de epurare a apelor uzate

menajere (mun. Mysore, India) a fost determinat și conținutul de Zn, Fe, Mn, Pb, Cu și al Cd [16]. La concentrația nitraților mai mică de 1 CMA, coeficientul de corelare cu cea a metalelor grele este mediu pentru Pb ($r^2=0,3556$), mic – pentru Zn și Mn ($r^2=0,1956$ și, respectiv, $r^2=0,1807$), practic lipsă la Cu și negativ la Cd ($r^2=-0,2337$) și Fe ($r^2=-0,0008$). În cazul când concentrația nitraților depășește 50 mg/dm^3 , sunt foarte mari coeficienții de corelare cu conținutul metalelor grele din apă: Zn ($r^2=0,7544$), Fe ($r^2=0,8176$), Mn ($r^2=0,5992$), Pb ($r^2=0,7532$), Cu ($r^2=0,9025$) și al Cd ($r^2=0,7714$) (Fig. 8, b), valori asemănătoare cu cele pentru Cu și Fe din apa fântânilor or. Vatutino, reg. Cerkask, Ucraina (Fig. 6, b).



Astfel atât în apele din jurul stației de epurare a apelor uzate menajere (mun. Mysore, India), cât și în cele din apa fântânilor or. Vatutino (reg. Cerkask, Ucraina), concomitent cu acumularea ionilor NO_3^- în apele subterane studiate crește conținutul metalelor grele.

Philadelphia (Variația nitraților și a calciului în apa izvoarelor Nolte). Autorii studiului variației concentrației de calciu și a nitraților în apa izvorului Nolte din Philadelphia [30] sugerează schimbări în căile de reîncărcare într-un strat carstic de primăvară. Concentrațiile de nitrați au crescut către sfârșitul perioadei de vegetație cu $4 \text{ mg/dm}^3/\text{zi}$, care arată rolul solului în calea de migrare a compușilor chimici. Creșterea a început peste doar câteva zile cu depuneri atmosferice, ceea ce indică o contribuție a scurgerilor de bază în diferite anotimpuri în apele subterane de mică adâncime. Concentrațiile de calciu au scăzut la câteva zile după ploile abundente de la $76\text{-}104 \text{ mg/dm}^3$ până la 15 mg/dm^3 , explicat prin diluția apei matrice cu cantități mari de ape pluviale.

Evaluarea corelațională a conținutului de nitrați cu indicii chimici din apele subterane în studiul din diferite țări și din terenuri cu diverse activități demonstrează că poluarea cu nitrați duce la creșterea simultană a duriității, salinității apei și a conținutului de ioni ai unor metale grele.

Îndepărtarea nitraților din apă este dificilă și costisitoare. Este rezonabilă evidențierea și îndepărtarea surselor de poluare pentru prevenirea contaminării, or căutarea sursei noi de apă poate fi mai practică, dar orice sursă necesită protecție.

Fântânile/izvoarele vechi trebuie reparate, anual curățate; să fie localizată sursa de apă la distanță normativă de zonele de concentrare a animalelor, depozitarea deșeurilor etc.

Concluzii:

1. Între conținutul ionilor nitrați cu alți indicatori ai componenței apei Monumentelor Naturale Hidrologice din Republica Moldova este o corelare nesemnificativă sau lipsa ei, ce demonstrează că, practic, nu sunt acumulări de macrocomponente cumulative ale ionilor NO_3^- .

2. În apa izvoarelor și cișmelelor din bazinul fl. Prut și fl. Nistru apare o corelare între conținutul mediu pe raioane al $\text{NO}_3^- > 1$ CMA cu cel al Ca^{2+} , Mg^{2+} , duritatea și mineralizarea provocând modificarea calității ei.

3. Studiul informației denotă că în apa din fântânile republicii apare o corelare pozitivă cu un coeficient mare între conținutul NO_3^- cu duritatea apei, mediu – cu mineralizarea, concentrația ionilor Ca^{2+} , Mg^{2+} și o corelare mică cu cea a clorurilor.

4. Una dintre cauzele poluării apei izvoarelor/cișmelelor și fântânilor de mină cu nitrați este numărul mare de gunoști neautorizate, efect confirmat prin corelarea dintre cota izvoarelor cu apă poluată cu nitrați cu numărul ($r^2=0,7218$) și suprafața ($r^2=0,1355$) gunoștilor spontane din raioanele bazinului fl. Nistru.

5. Corelare pozitivă cu un coeficient de la mediu la mare între conținutul NO_3^- din apa fântânilor din Ucraina, Polonia, Portugalia, Spania, India, ca și în cele din Republica Moldova, este cu duritatea, mineralizarea apei, concentrația ionilor Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} în funcție de activitatea efectuată în teren.

6. La concentrația nitraților mai mică de 1 CMA coeficientul de corelare cu cea a metalelor grele în apele din jurul stației de epurare a apelor uzate menajere (mun. Mysore, India) este mediu pentru Pb, mic pentru Zn și Mn, practic lipsă la Cu și negativ la Cd și Fe, fiind foarte mare când concentrația nitraților depășește 50 mg/dm^3 , valori asemănătoare cu cele pentru Cu și Fe din apa fântânilor or. Vatutino, reg. Cerkask, Ucraina.

7. Concentrațiile de nitrați au crescut către sfârșitul perioadei de vegetație cu $4 \text{ mg/dm}^3/\text{zi}$ în apa izvorului Nolte din Philadelphia, care arată rolul solului în calea de migrare a ionilor NO_3^- .

Referințe:

1. Chapman D. ed. *Water quality assessments: a guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring*. 2nd Edition, London: E & F Spon. 1996. 651 p.
2. Jacek Jaszczynsky. Groundwater quality against a background of human activities and impact of peatland area. In: *Agronomy Research*, 2008, no. 6(1), p. 121-129.
3. Owens L.B., Van Keuren R.W., Edwards W.M. Nitrogen loss from a fertility rotation pasture program. In: *J. Environ. Qual.*, 1983, vol. 12, no. 3, p. 346-350.
4. U.S. Environmental Protection Agency, 2012. Relation between Nitrate in Water Wells and Potential Sources in the Lower Yakima Valley, Washington: Environmental Protection Agency Publication EPA-910-R-13-004 (Revised March 2013), 138 p.+ appendices.
5. Dowdell R.J., Webster C.P., Hill D. Mercer E.R. A lysimeter study of the fate of fertilizer nitrogen in spring barley crops grown shallow soil overlying chalk: crop uptake and leaching losses. In: *J. Soil Sci.*, 1984, vol. 35, no. 2, p. 169-181.
6. Щербаков А. П., Рудай И.Д. *Плодородие почв, круговорот и баланс питательных веществ*. Москва: Колос, 1983. 189 с.
7. *Agricultural compendium for rural development in tropics and subtropics*. Amsterdam; Oxford; N.Y., Elsevier, 1981. 739 p.
8. Directiva 91/676/CEE privind protecția apelor împotriva poluării cu nitrați din surse agricole.

9. *Supravegherea de Stat a Sănătății Publice în Republica Moldova* (Raport național). Colectiv de aut.: Bahnarel I., Pantea V., Șalaru I. [et al.]. Centrul Național de Sănătate Publică. Chișinău, 2014. 244 p.
10. Marinov A.M. A Convective Mathematical Model Describing the Pollutant Advance in a Saturated Porous Soil. In: *Proceedings of the First Workshop on Mathematical Modelling of Environmental Problems*. Ed. Academiei Române. Bucuresti, 2002, p. 83-96.
11. Gonța M., Duca Gh. *Chimia ecologică a nitraților, nitriților și N-nitrozoaminelor*. Chișinău: CEP USM, 2009. 268 p.
12. Alma Pociene, Skimantas Pocius. Relation between nitrate amount in groundwater and natural factors. In: *J. of Environmental Engineering and Landscape Management*, 2005, vol XIII, no. 1, p. 23-30.
13. Almeida C., Silva M.L. Incidence of Agriculture on water quality at Campinade Faro (South Portugal). In: *Hidrogeologia y Recursos Hidráulicos*, 1987, vol. XII, p. 249-257.
14. Claire Billy, Francois Birgand, Patrick Ansart et al. Factors controlling nitrate concentrations in surface waters of an artificially drained agricultural watershed. In: *Landscape Ecol.*, 2013, vol. 28, no. 4., p. 665-685.
15. Mercè Boy-Roura , Anna Menció, Josep Mas-Pla. Temporal analysis of spring water data to assess nitrate inputs to groundwater in an agricultural area (Osona, NE Spain). In: *Science of the Total Environment*, 2013, no. 452/453, p. 433–445. [www.elsevier.com/ locate/scitotenv](http://www.elsevier.com/locate/scitotenv).
16. Shivaraju H. P. Impact Assessment of Sewage Discharge on Underground Water Qualities around Municipal Sewage Treatment Plant (Mysore City, India). In: *Int. J. Res. Chem. Environ*, Oct. 2011, vol. 1, no. 2, p. 28-35.
17. Литвина Т. М., Бельтюкова С. В., Климентий Л. В., Устиченко О. И. *О качественном составе питьевой воды альтернативных источников Одессы и Черкасской области. Вода и здоровье: Сб. научн. статей*. Одесса: ОЦНТЭИ, 2001, с. 126-131.
18. Boboc N. ș.a. Aspecte hidrochimice ale apelor freatice din aria complexului istorico-natural Orheiul Vechi. În: *Buletinul AȘM „Științele vieții”*, 2008, nr. 2. p. 164-169.
19. Lozan R. ș.a. *Starea geoecologică a apelor de suprafață și subterane în bazinul hidrografic al Mării Negre (în limitele Republicii Moldova)*. Chișinău, 2015. 326 p.
20. Lupei-Prodan M. Impactul apei potabile asupra sănătății populației. În: *Studia Universitatis*, 2007, nr.7, p. 14-18. <http://studiamsu.eu/wp-content/uploads/03.-p.14-182.pdf>
21. Negru M., Prisacaru Gr., Marcoci L. et al. Calitatea apei fântânilor din or. Chișinău și com. Băcioi. În: *Studii și comunicări practice privind managementul resurselor de apă în condițiile unui mediu vulnerabil: materialele seminarului din 20-23 noiembrie 2001*. Chișinău, 2002, p. 192-196.
22. Pitușcan S., Țurcan S., Sandu M. Calitatea apei din fântânile s. Pitușca, jud. Ungheni și măsurile de îmbunătățire a ei. În: *Rezultatele comunicărilor conferinței științifice republicane a tinerilor cercetători*. Ed. V-a. Chișinău, 2001, p. 20-22.
23. Шварц В., Арефьева Е., Шварц-Газзаева А. А., Кессаева А. Л. Подземные воды – стратегический объект выживания населения в экстремальных ситуациях. Моделирование устройства колодцев и каптажей родников. În: *Mediul ambient*, 2005, nr. 19. Ediție specială, p. 38-44.
24. Ostrofeț Gh. ș.a. Studiul compoziției chimice a apei din fântânile de mină din zonele rurale ale Republicii Moldova. În: *Analele științifice ale USMF „N. Testemițanu”*, 2011, nr. 2(12), p. 102-107. http://library.usmf.md/downloads/anale/vol_2_xii/xii_2_p097-161_5_igiiena.pdf
25. Hopkins, W. G. (2000). *A new view of statistics*. *Internet Society for Sport Science*: <http://www.sportsci.org/resource/stats/>
26. European Environment Agency (EEA): Groundwater quality and quantity in Europe. Data and basic information. Environmental assessment report, no. 3. EEA, Copenhagen, Denmark, 1999. 123 p.

27. Lăcătușu R., Kovacsovics B., Plaxienco D., Rîșnoveanu I., Lungu M., Mihalache D. Încărcarea cu poluanți proveniți din îngrășăminte și pesticide a unor soluri, legume și a apei freatică din partea sudică și estică a municipiului București. În: *Protecția Mediului în Agricultură*. București, 2000, vol.1, p. 279-293.
28. Мырлеан Н. Ф., Морару К. Е., Настас Г. И. *Эколого-геохимический атлас Кишинева*. Кишинев: Штиинца, 1992, 116 с.
29. Sandu M. et al. Study of spring's water quality as sources of potable water and for irrigation in Rezina district. În: *Chemistry Journal of Moldova*, 2010, no. 5 (1), p. 84-89.
30. Toran L., White W. B.. Variation in nitrate and calcium as indicators of recharge pathways in Nolte Spring. In: *PA. Environ Geol.*, 2005, no. 48, p. 854-860.

ВЛИЯНИЕ РЕАКЦИИ ПОЧВЕННОГО РАСТВОРА НА АНТОЦИАНОВУЮ ОКРАСКУ ВЕНЧИКОВ ЦВЕТКОВЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ*Ирина КОЛОМИЕЦ, Ливия КОДРЯНУ**Институт экологии и географии АНМ*

Relation between corolla color of herbaceous plants of central Europe with its ecological characters according Landolt and Ellenberg (982 and 1164 species) was studied. Especial attention was paid to shades of antocyane color. It was established that red-color species prefer at the average mare acid soils, (mean pH=6), than blue – color ones (mean pH=7). Also the relation between corolla color and flowering season was established.

Keywords: soil reaction, anthocyane, season, whisk.

Введение. Влиянию pH среды на окраску антоциановых пигментов *in vitro* посвящено много работ. Известно, что в зависимости от реакции среды антоцианы способны менять свою окраску от красной, в сильно кислой среде, до жёлтой, в сильно щелочной среде [Лебедев, 1988]. Такое их свойство могло бы послужить биологическим маркером кислотности почв. Однако работ по связи pH среды с окраской антоциановых пигментов *in vivo* мало. Известно, что у многих декоративных растений меняется окраска венчика при внесении в почву различных солей, а засоление почвы усиливает пигментацию, вызывая образование красных пигментов. Насимович [1986] предполагает, что зависимость окраски венчика от химического состава почвы носит характер модификации и проявляется только при попадании растения в почву с непривычным для данного вида химическим составом. Дороганевская в 1962 году показала, что кислотность почвы может влиять на окраску цветков, однако Купцов [1975], изучая изменчивость окраски цветков *Tulipas chrenkii Regel*, не обнаружил связи окраски с почвенно-климатическими условиями. В данной работе делается попытка изучить связь между реакцией почвы и окраской венчиков травянистых растений, произрастающих на определенном типе почв.

Методы и материалы. В качестве объекта исследования были взяты виды цветковых растений яруса С, представленные в экологических шкалах Ellenberg [15], Landolt, [17]. Почвообразующие факторы учитывались по приведённым в шкалах данным. Значение кислотности по шкале Landolt преобразовывались (Таблица 4) в значение кислотности по шкале Ellenberg согласно эмпирически найденной формуле:

$$V_E = 1,5 V_L + 2, 119 \quad (1)$$

На базе данных сайта <http://www.plantarium.ru/>, был составлен цветной атлас травянистых цветковых растений, все виды делили по окраске венчика на 5 цветовых классов: красный, синий, зелёный (включая безвенчиковые), жёлтый и белый. По определителям Ciocărlan [14], Гейдеман [3] уточняли диапазоны окраски цветка каждого вида и начало цветения. Предполагаемую антоциановую окраску венчиков (красный и синий

классы), оценивали по более дробной шкале (баллы от 1 до 8, соответствующие позиции 1-8 на Фото). Статистическая обработка данных проводилась согласно программе «Excel 2003».



Фото. Изменение окраски раствора антоцианов, выделенных из краснокочанной капусты, при изменении pH раствора от 1 до 10 (слева направо). Фото: [FundamentalPhotographs](#)

Результаты и обсуждение. Флористические списки Элленберга и Ландольта представлены растительностью Центральной Европы (растительностью Германии и Швейцарии соответственно). Распределение видов по шкале кислотности почв выявило (Таблица 1-2), что наиболее многочисленной является выборка растений предпочитающих слабокислые, нейтральные почвы (62% по Ландольту, по Эленбергу – 61%) и слабощелочные (22% по Ландольту, по Эленбергу – 24%). Таким образом, более 80% травянистой флоры Центральной Европы предпочитает умеренные условия реакции почв – от слабокислых до слабощелочных. Такой результат соответствует зональному распределению кислотности почв. (Кислая реакция почв устанавливается в тех условиях, где осадки преобладают над испарением (леса, тундра); нейтральная – количество осадков и испарение уравновешены (степи луговые, саванны типичные); щелочная – когда испарение преобладает над осадками как в пустынях). Распределение видового состава по окраске цветков во флористических списках Элленберга и Ландольта оказалось очень сходным, около трети всего видового состава представлены безвенчиковыми растениями, растения с предположительно антоциановой окраской составляют также около трети, причём синяя цветовая группа оказалась несколько многочисленнее красной. Группы видов с белой и жёлтой окраской венчика равновелики в обоих списках и в сумме составляют около 40% от видового состава травянистых цветковых растений Центральной Европы.

В основном, красную и синюю окраску венчика обуславливают пигменты антоцианы, желтую – флавоны и флавонолы, желто-оранжевую каротиноиды, зеленую – хлорофиллы. Каждая из этих групп представлена несколькими отличающимися по химическому строению, а, следовательно, по поглощению света и окраске пигментами. Основными пигментами растений с зелёными цветками являются хлорофиллы и каротиноиды – фотосинтетические, пластидные пигменты. Следует отметить, что хлорофиллы неустойчивы

в кислых средах, и вследствие замены комплексно связанного магния на водород образуют феофитин бурого цвета. В период цветения высших растений особая роль принадлежит каротиноидам, их содержание в листьях уменьшается, одновременно оно заметно растет в пыльниках, а также в лепестках цветков. Известно, что каротин, устойчив к щелочи и нагреванию, но неустойчив к действию кислот, ультрафиолетовых лучей и кислорода воздуха, под влиянием которых инактивируется [1]. Следовательно, околоцветник, в первую очередь, должен защищать пыльники от перечисленных факторов.

Таблица 1

Распределение численности видов (N) травянистых растений с различной окраской цветка по реакции почвы, согласно Ландольту

Ступени рН почвы	Окраска венчика у травянистых цветковых растений										ΣN
	красный		синий		белый		зелёный		жёлтый		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
1	12	54,0	0	0	1	4,5	7	31,5	2	9	22
2	24	14,4	17	10,2	28	16,8	74	44,4	20	12,0	163
3	73	9,5	136	17,7	132	17,2	254	33,0	126	16,4	721
4	54	21,6	62	24,8	61	24,4	11	4,4	62	24,8	250
5	0	0	4	50	4	50	0	0	0	0	8
Σ	163	14	219	19	226	19	346	30	210	18	1164

Легенда: 1 – очень кислые почвы; 2 – кислые почвы; 3 – слабокислые почвы, иногда нейтральные; 4 – щелочные почвы; 5 – только щелочные почвы.

Таблица 2

Распределение численности видов (N) травянистых растений с различной окраской цветка по реакции почвы, согласно Элленбергу

Ступени рН почвы	Окраска венчика у травянистых цветковых растений										ΣN
	красный		синий		белый		зелёный		жёлтый		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
1	3	37,5	0	0	0	0	4	50	1	12,5	8
2	9	29,0	2	6,5	4	12,9	10	32,2	6	19,4	31
3	8	19,5	4	9,8	4	9,8	18	43,9	7	17,1	41
4	7	11,0	5	7,9	11	17,5	27	43,0	13	20,6	63
5	12	17,9	8	11,9	18	27,0	21	31,3	8	11,9	67
6	13	11,5	19	16,8	28	24,8	31	27,4	22	19,5	113
7	27	9,1	53	17,8	53	17,8	107	36,0	57	19,2	297
8	31	14,6	48	22,2	34	15,8	51	23,7	51	23,7	215
9	7	12,3	16	28,1	12	21,1	10	17,5	12	21,0	57
Σ	117	13	155	17	164	18	279	31	177	20	892

Легенда: 1 – сильнокислые почвы (растения, произрастающие только на кислых, но никогда на слабокислых и щелочных почвах); 2 – от сильнокислых до кислых (между 1 и 3 степенями); 3 – кислые почвы (растения, произрастающие на кислых почвах и только в виде

исключения на нейтральных); 4 – от кислых до умеренно кислых почв (между 3 и 5 степенями); 5 – умеренно кислые почвы (растения произрастающие как на сильно кислых, так и на нейтральных); 6 – от умеренно кислых до слабо кислых почв (нейтральных) (между 5 и 7 степенями); 7 – от слабо кислых до слабо щелочных почв (растения, никогда не произрастающие на сильно кислых почвах); 8 – слабощелочные почвы (между 7 и 9 степенями; растения, указывающие на наличие извести в почвах); 9 – Щелочные и карбонатные почвы (растения, всегда произрастающие на почвах богатых известью)

Защиту цветка от ультрафиолетовых лучей и кислорода воздуха осуществляют вакуолярные флавоноидные пигменты – флавоны и флавонолы. Благодаря способности поглощать ультрафиолетовое излучение (330-350 нм) и часть видимого света (520-560 нм) флавоны и флавонолы защищают генеративные органы растений от избытка ультрафиолетового излучения.

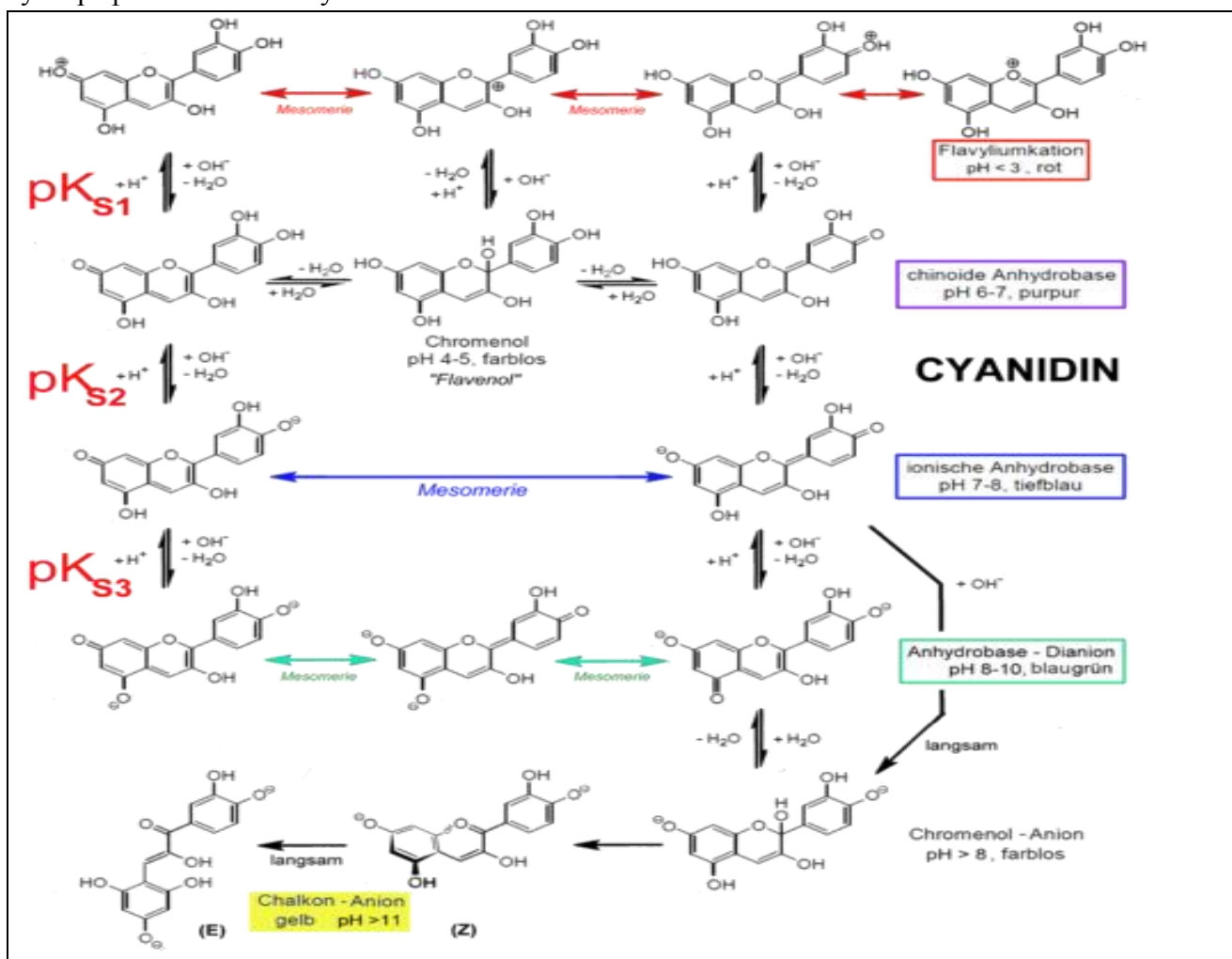


Рис. 1. Зависимость структуры и цвета антоцианов от pH среды: 1 – красная пирилевая соль; 2 – бесцветное псевдооснование; 3 – пурпурный фенолят хиноидной формы; 4 – синяя хиноидная форма; 5 – ангидридное основание сине-зелёного цвета; 6 – жёлтый халкон.

Автор: VanFlamm <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3091443>

Антоцианы, принимая участие в регулировании водного баланса, служат своеобразными протекторами при чрезмерном закислении или защелачивании клетки [12, 11]. В силу высокой электрофильности хроменилиевого цикла (Рисунок 1.) структура и, соответственно, окраска антоцианов и антоцианидинов обуславливается их чувствительностью к рН: в кислой среде ($\text{pH} < 3$) антоцианы (и антоцианидины) существуют в виде красных пирилиевых солей, при повышении рН до $\sim 4-5$ происходит присоединение гидроксид-иона с образованием бесцветного псевдооснования, при дальнейшем повышении рН до $\sim 6-7$ происходит отщепление воды с образованием хиноидной формы пурпурного цвета, которая, в свою очередь, при рН $\sim 7-8$ отщепляет протон с образованием фенолята синей окраски, и, наконец, при рН 8-10 фенолят хиноидной формы сине-зелёного цвета гидролизует с разрывом хроменого цикла и образованием при $\text{pH} > 11$ соответствующего халкона жёлтого цвета, которому предшествует образование бесцветного хроменол-аниона ($\text{pH} > 8$).

Такие преобразования антоцианов происходят *in vitro*, а *in vivo* рН в вакуолях, в основном, варьирует от 4 до 6, и, следовательно, появление синей окраски в большинстве случаев нельзя объяснить только влиянием рН среды. KumiYoshida и др. [16] при проведении дополнительных исследований, выявили, что антоцианы в клеточном, вакуолярном соке присутствуют не в виде свободных молекул, а в виде комплексов с молекулами флавонов и с ионами металлов, которые и обуславливают синюю окраску вакуолярного сока. Механизм регуляции рН цитоплазмы осуществляется посредством диффузии, а также насосами тонопластов, перекачивающих ионы металлов и водорода из почвы в цитоплазму и из цитоплазмы в вакуоль. Вероятно, эти насосы поддерживают рН цитоплазмы на оптимальном уровне [2,13].

Известно, что реакция почвы и состав обменных оснований в большей мере определяется наличием в почве катионов Mg^{2+} и Ca^{2+} . Ионы H^+ и Al^{3+} частично переходя в почвенный раствор, могут создавать значительную кислотность. Подкисление может быть настолько существенным, что рН почвенного раствора снижается до 3,5. Согласно Насонову и Александрову [9], сдвиг значений рН среды лишь на 1-2 единицы приводит к более чем 10-кратному изменению концентрации транспортируемых через цитоплазматическую мембрану молекул вещества. В свою очередь, образование антоцианами комплексов с катионами металлов влияет на окраску клеточного сока. Так одновалентный катион K^+ даёт пурпурные комплексы, а двухвалентные Mg^{2+} и Ca^{2+} – синие. Согласно данным Кауричева и др. [6], концентрация Ca^{2+} в горизонте A_1 почвы, а следовательно и вероятность произрастания видов с синей окраской венчика, корневая система которых находится в пределах горизонта A_1 и не превышает глубины 10 см, наибольшая для типичных чернозёмов, тёмно-серой лесной почвы, тёмно-каштановой почвы и содовых солонцов (Таблица 3).

Изучение сезонной динамики кислотности почв и содержания микро- и макроэлементов Холоповой [10] показало, что колебания содержания микро- и макроэлементов в течение вегетационного периода могут достигать от 1,5 до 10 раз, особенно в органогенных горизонтах. Дмитриевой и др., [4] изучалась сезонная изменчивость общего гумуса и форм азота, подвижного фосфора и кислотности солевой вытяжки в бурых лесных

почвах и почвах под широколиственными лесами. Было установлено, что в декабре и июне повышается кислотность почвы с разницей между наименьшим и наибольшим значением в 0,7-1,4 ед. рН. По данным Левкиной [7], изучавшей сезонную динамику химических свойств почв под ельником – черничником и березняком разнотравным, концентрация Mg^{2+} и Ca^{2+} в почве повышается при разложении органической компоненты почвы (начало вегетационного периода) и уменьшается при их вымывании осадками (июнь-июль), а повышение активности водородных ионов в горизонте лесной подстилки возрастает в летние месяцы (июнь-сентябрь).

Таблица 3

Концентрация обменных катионов Ca^{2+} , Mg^{2+} , H^+ , Al^{3+} , Na^+ в различных типах почв (горизонт А1)

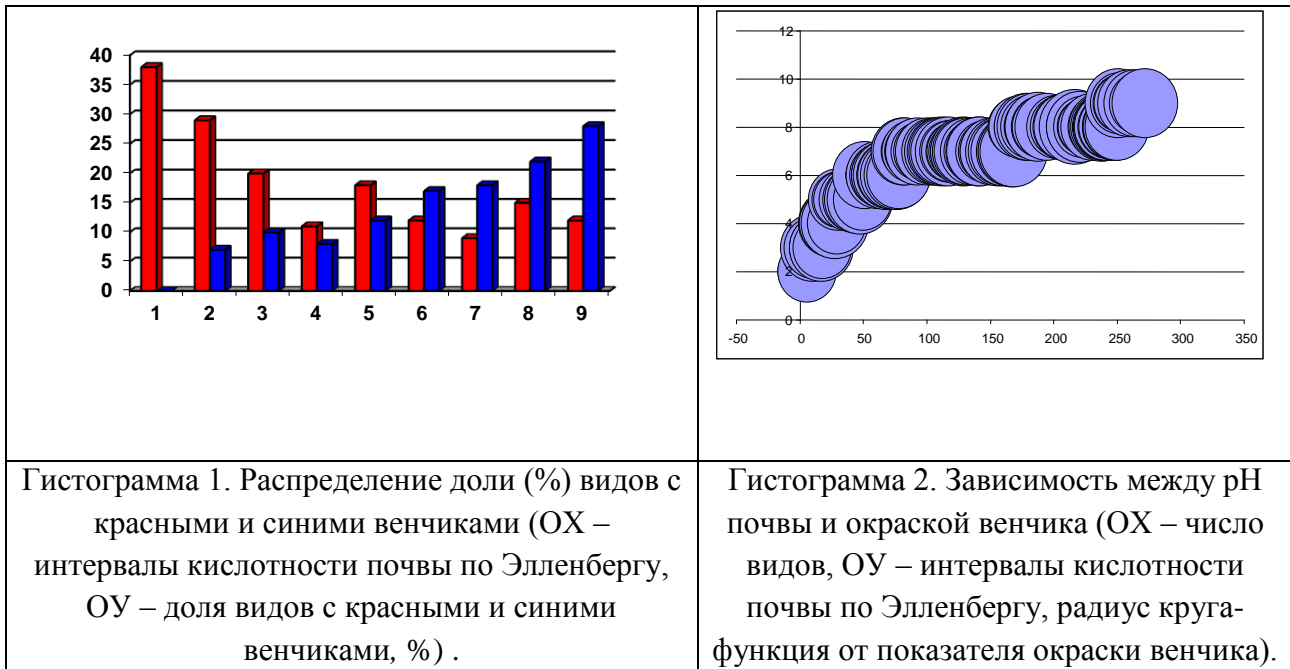
Концентрация катионов, м-экв. / 100г почвы	Тип почвы									
	дерново-подзолистая, песчаная	подзолистая легкосуглинистая	краснозём	серозём	серая лесная оподзоленная	сильноподзолистая глинистая	солонцы содовые	тёмно-каштановая	тёмно-серая лесная	чернозём
Ca^{2+}	0,9	1,8	1,9	11,9	12,5	13,9	27,0	27,6	37,7	39,1
Mg^{2+}	0,3	0,6	4,3	1,5	2,5	1,1	20,3	5,5	6,2	6,0
$H^+ + Al^{3+}$	2,3	9,2	12,1	-	2,5	14,1	-	-	2,1	-
Na^+	-	-	-	0,7	-	-	3,8	1,0	-	-

Анализ распределения видов с антоцианокрашенными венчиками по шкале кислотности почв Элленберга (Гистограмма 1, Таблица 4.) показал, что при повышении кислотности почв увеличивается доля видов с красными венчиками, а при значении ступеней рН почвы от 5 до 9 по шкале кислотности почв Элленберга наблюдается достоверное ($\chi^2 = 4,54$; $P > 0,05$) увеличение числа видов с синими венчиками. Кривая зависимости окраски венчика от рН почвы горизонтальная в своей центральной части и с эффектами на концах распределения. Иными словами, зависимость между данными величинами не проявляется в центре распределения, а проявляется только на его концах (Гистограмма 2). Сравнение средних показателей рН почвы для видов с красными венчиками и видов с синими венчиками выявило смещение реакции почвы для видов с красными венчиками в кислую область и для видов с синим венчиком в нейтральную область (Таблица 4).

Таблица 4

Распределение численности видов (N) травянистых растений с антоциановой окраской венчика по шкале реакции почвы

Классификация	N	Среднее рН почвы для красных	N	Среднее рН почвы для синих
По Ландольту	163	6,074±0,138	219	6,484±0,276
По Элленбергу	117	6,077±0,200	155	7,026±0,114



Выводы:

1. Распределение видов по шкале кислотности почв показало, что более 80% травянистой флоры Центральной Европы предпочитает умеренные условия реакции почв – от слабокислых до слабощелочных.

2. Распределение видового состава списка флоры Центральной Европы по окраске венчика выявило, что наиболее многочисленной является группа видов с зелёными, безвенчиковыми цветками – 30,5%, группа видов с жёлтой окраской венчика составляет 19%, белоцветковые виды – 18,5%, виды с синим венчиком составляют 18%, а виды с красным венчиком – 13,5%.

3. Сравнение средних показателей рН почвы для видов с красными венчиками и видов с синими венчиками выявило смещение средней реакции почвы для видов с красными венчиками в слабо кислую область (рН = 6) и для видов с синим венчиком в нейтральную область (рН = 7).

4. Анализ (χ^2 - квадрат) распределения частот встречаемости видов с красными и синими венчиками на почвах с различной реакцией показал, что зависимость между рН почвы и антоциановой окраской венчика проявляется только на его концах, а в центре распределения зависимость не проявляется.

5. Корреляционный анализ флоры Центральной Европы выявил обратную зависимость между окраской венчика и первым месяцем цветения вида, что подтверждает существование сезонной конвергенции окраски венчиков цветковых растений.

Литература:

1. Бриттон Г. *Биохимия природных пигментов*. Москва: Мир, 1986. 422 с.
2. Воротников В.П., Чкалов А.В. *Анатомия и морфология растений: Особенности растительной клетки*. Нижний Новгород: Типография Нижегородского госуниверситета им. Н.И. Лобачевского, 2001. 77 с.

3. Гейдеман Т.С. *Определитель высших растений МССР*. Кишинёв: Штиинца, 1986. 637 с.
4. Дмитриева Н.В., Сабельникова В.И., Лунева Р.И. О динамике химических свойств лесных почв Кодр. В: *Изв. Молд. фил. АН СССР*, N 4(49), 1958, с. 23-32.
5. Крупеников И.А. *Чернозёмы. Возникновение, совершенство, трагедия деградации, пути охраны и возрождения*. Кишинэу: Pontos, 2008. 288 с.
6. Кауричев И.С., Панов Н.П., Розов Н.Н. и др. *Почвоведение*. Москва: Агропромиздат, 1989. 719 с.
7. Левкина Т. И. Сезонная динамика химических свойств почв под ельником – черничником и березняком разнотравным заповедника «Кибач». В: *Труды Карельского филиала Академии Наук СССР*. Вып. 34, 1962. 27 с.
8. Насимович Ю.А. *Окраска цветка в связи с влажностью, освещенностью и другими параметрами биотопов на примере подмосковной флоры*. Москва: ВИНТИ деп., №4379, 1991. 40 с.
9. Насонов Д.Н., Александров В.Я. *Реакция живого вещества на внешние воздействия*. Москва - Ленинград: Изд-во АН СССР, 1940. 252 с.
10. Холопова Л.Б. *Динамика свойств почв в лесах Подмосковья*. Москва: Наука, 1982. 120 с.
11. Чуб В. Для чего нужны антоцианы. В: *Цветоводство*. Москва: Наука. 2008, № 6, с. 22-25.
12. Шоева О.Ю. Антоцианы, секреты цвета. В: *Химия и жизнь*, 2013, № 1, с. 13 - 17.
13. Юрин В.М., Кудряшов А.П., Дитченко Т.И., Молчан О.В., Смолич И.И. *Физиология растительной клетки*. Минск: БГУ, 2009. 28 с.
14. Ciocârlan V. *Flora ilustrată a României*. Bucureşti: Ceres, 2000. 1138 p.
15. Ellenberg H. *Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas*. Gottingen: Goltze, 1974. 97 s.
16. Kumi Yoshida, Mihoko Mori, Tadao Kondo. Blue flower color development by anthocyanins: from chemical structure to cell physiology. In: *Natural Product Reports Issue*, 2009, 7 (26), p. 884-915.
17. Landolt E. *Okologische Zeigerwerte zur Sweizer Flora*. Zurich: Veroff. Geobot. Inst. // ETH. N. 64, 1977, p. 1-208.
18. Mark D. Rauscher. Evolutionary transitions in floral color. In: *Int. J. Plant Sci.*, 2008, 169 (1), p. 7-21.

ESTIMĂRI RECENTE PRIVIND SCHIMBĂRILE CLIMATICE REGIONALE

Maria NEDEALCOV

Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM

Regional climate change through its accelerated pace of manifestation, has conditioned the continuous updating of current research in order to highlight regional peculiarities of manifestation. The proposed research, highlighted the intensity and frequency of climate extremes manifestation, including for the last 5 years. Climate prospects for the 2016-2035 period reveal that according to RCP 4.5, for example, the average annual temperature will increase by 1.5-2.0°C, at the same time, the annual amount of precipitation will decrease by 10% in the southern and central regions of the country, and will increase by 10% in the north and at altitudes, compared to the reference baseline period - 1986-2005. The cartographic models development reveals that through the adaptation measures implementation to new climate conditions, orographic regional peculiarities must be taken into account.

Keywords: climate change, temperature, precipitation, anomalies, impact.

Introducere

Ritmul accelerat al schimbărilor climatice din ultimii ani de pe teritoriul Republicii Moldova și incapacitatea multor activități cotidiene de a se adapta la aceste schimbări permit să se concluzioneze faptul că ne aflăm în pragul unor schimbări climatice substanțiale, cu consecințe imprevizibile asupra dezvoltării durabile. Cercetările regionale [1, 2] obținute relevă faptul că pe parcursul observațiilor instrumentale (1887-2010 în cazul regimului termic și 1891-2010 pentru precipitațiile atmosferice), aceste schimbări devin a fi evidente, preponderant, în ultimele două decenii. Completarea șirului statistic de date însă cu ultimii 5 ani (1887-2015 și 1891-2015 corespunzător) demonstrează că valorile empirice pentru unii indici climatici au fost unele din cele mai semnificative pe parcursul întregului șir de date.

În vederea unei adaptări adecvate către schimbările climei regionale, la părerea noastră, este extrem de important să se cunoască particularitățile regionale de manifestare a climei actuale. Cele din urmă, trebuie să fie evidențiate continuu, asigurând consumatorul de informație climatică cu date actualizate.

În același timp, sunt necesare și estimări cu caracter de prognostic, în care neapărat este cazul să se ia în considerație prospecțiunile climatice regionale elaborate de către Comisia Interguvernamentală privind Schimbările Climatice [3].

Materiale și metode

Schimbările de climă de lungă durată sunt influențate de factorii inerți, care pot fi de proveniență naturală (schimbarea iradierii solare, anomalii în circulația curenților maritimi etc.) și antropică (creșterea concentrației gazelor cu efect de seră) și potențial pot fi prezise. Aceste schimbări pot fi evaluate sub formă de tendințe, care conform teoriei climei, sunt calificate ca schimbări determinate (trendul) de factorii inerți, dar cu acțiune lentă și revoltătoare. Evidențierea direcției lui, adică a trendului, se efectuează de obicei în intervale de timp de lungă durată. În lucrarea propusă, au fost utilizate serii de timp cu o durată de peste un secol, în funcție de

parametrul climatic studiat (1887-2015 în cazul temperaturii medii anuale și 1891-2015 – a cantității anuale a precipitațiilor atmosferice).

La etapa actuală, este bine cunoscut conceptul evoluției climei acceptate în limitele unui anumit „culoar” (*Tolerable Windows Approach, TWA*). Pentru temperatura medie globală acesta este de $T=2,0^{\circ}C$ și $T=0,015^{\circ}C/an$. Metoda dată este destul de importantă în argumentarea măsurilor efective în preîntâmpinarea schimbărilor nefaste ale climei.

Pentru o perioadă de 128 de ani (1887-2015) pe teritoriul Republicii Moldova $T=0,0117^{\circ}C/an$ și-ar părea că ne încadrăm în „culoarul” acceptat. Estimările din ultimele decenii însă demonstrează un ritm de „încălzire” cu mult mai pronunțat.

Prospecțiunile climatice în cadrul scenariului RCP 4.5, ca și în cazul altor scenarii incluse în ultimul Raport (Ar5) și în cadrul primului Atlas al Comisiei Interguvernamentale privind Schimbările Climatice (IPCC), sunt elaborate la diferite scări de timp: pentru viitorii 20 de ani (2016-2035), pentru jumătatea termenului (2046-2065) și pentru un termen lung (2081-2100). Toate prospecțiunile climatice elaborate în cadrul Atlasului Scenariilor Climatice Globale și Regionale au cea mai „actualizată” perioadă de referință, 1986-2005 (Fig. 1).

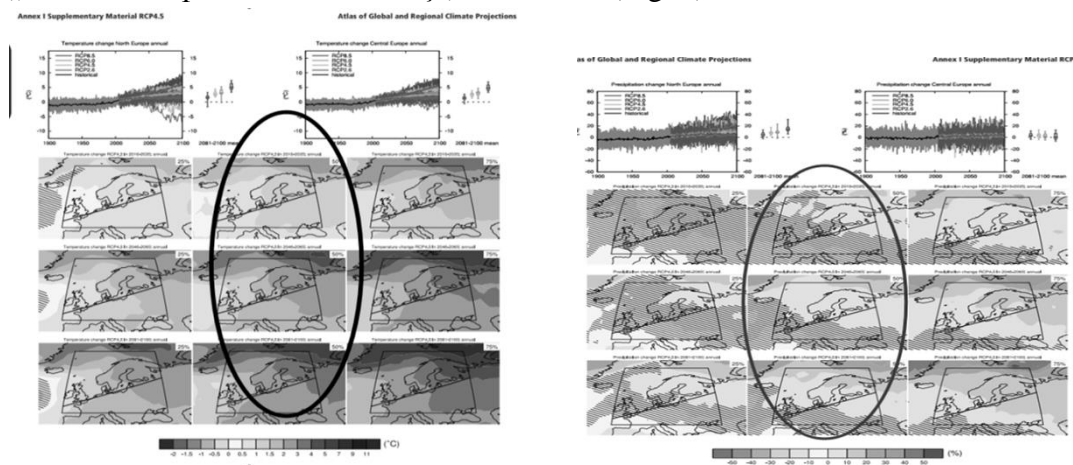


Fig. 1. Scenariul climatic regional RCP 4.5, privind temperatura medie anuală și cantitatea anuală de precipitații [3]

La elaborarea modelelor cartografice la nivel regional, în lucrarea propusă, s-a ținut cont de ponderea factorilor fizico-geografici ce au contribuit la redistribuirea elementelor climatice.

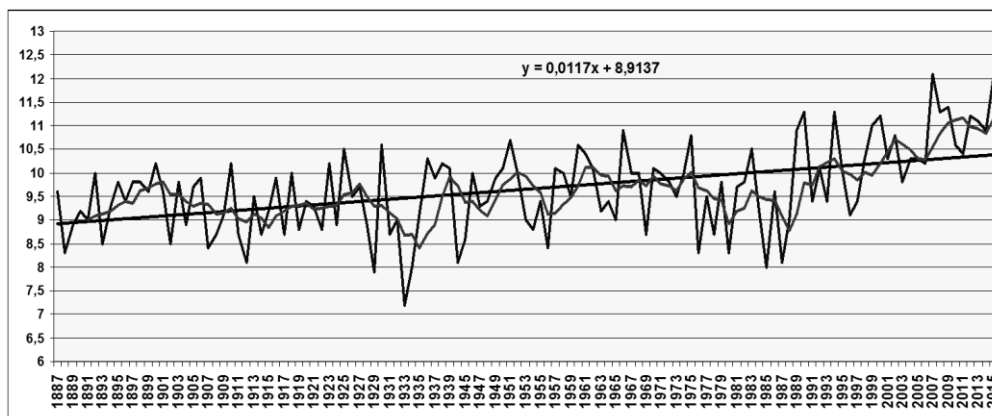


Fig. 2. Tendința de modificare a temperaturii medii anuale (1887-2015)

Rezultate și discuții

Așadar, temperatura medie anuală a aerului (Fig. 2) pe teritoriul Republicii Moldova înregistrează o creștere cu $0,0117^{\circ}\text{C}/\text{an}$ în perioada anilor 1887-2015.

Analiza devierilor termice anuale denotă că acestea se caracterizează prin predominarea anomaliilor pozitive, cu precădere către sfârșitul anilor 90 ai secolului XX și începutul secolului XXI (Fig. 3), intensitatea cărora crește semnificativ în ultimii 16 ani (2000-2015). Devierile termice practic anual au fost și cele mai esențiale în seria observațiilor instrumentale.

Estimarea comparativă [2] a valorilor ce caracterizează cei mai reci și cei mai calzi ani pe teritoriul Republicii Moldova pentru două intervale de timp (1887-2010 și 1887-2015) constată o „păstrare” în timp a valorilor ce caracterizează cei mai reci ani și o modificare esențială a celor mai calzi ani, înregistrați în seria observațiilor instrumentale.

Astfel, cele mai scăzute valori termice ale anului rămân neschimbate, adică acestea au fost înregistrate în anii 1933 și 1929, când temperatura medie anuală a constituit $7,2-7,9^{\circ}\text{C}$. Valori la fel scăzute, și anume, în limitele $8-8,3^{\circ}\text{C}$ au caracterizat următorii ani reci: 1934, 1985, 1912, 1940, 1987, 1888, 1976, 1980.

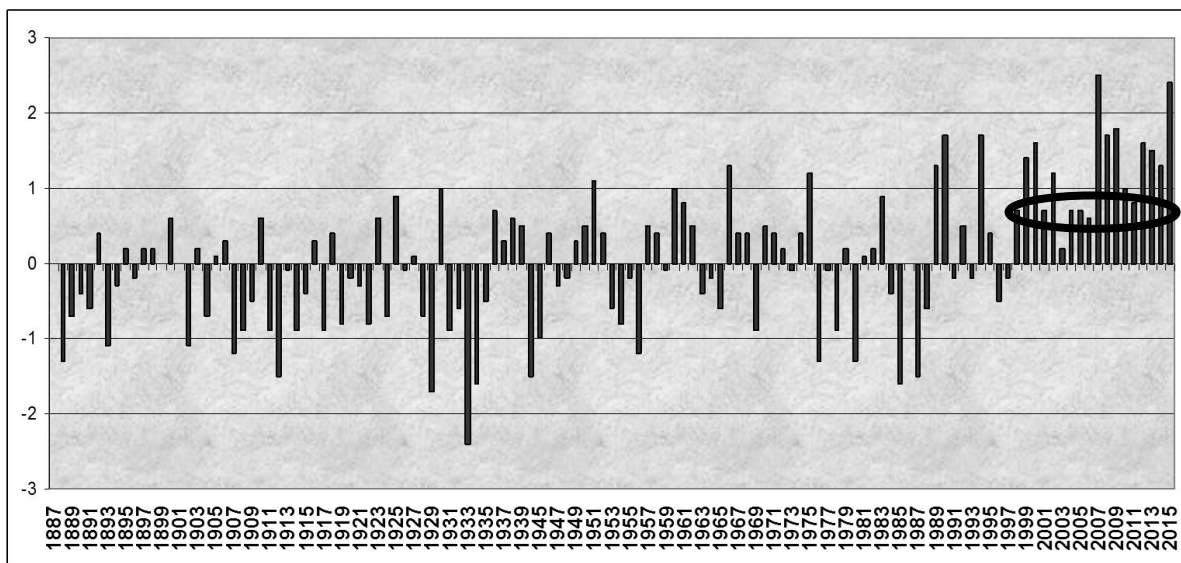


Fig. 3. Evoluția anomaliilor termice anuale raportate către perioada de referință 1961-1990

În cazul celor mai calzi ani, anul 2007, rămâne a fi cel mai cald din seria observațiilor instrumentale (1887-2015), după care se poziționează anul 2015 cu valori termice semnificative. Anul 2009 se plasează pe locul trei, iar anii 2012, 2013 plasându-se (conform valorilor sale) după anul 2000 „scot” din topul anilor foarte calzi anii 1966, 1989, 2002. Anul 1999, reprezintă limita temporală a anilor extremi de calzi, când temperatura medie anuală a constituit $11,0^{\circ}\text{C}$ față de media multianuală de $9,6^{\circ}\text{C}$.

Dacă, conform [2], în ultimele două decenii manifestarea anilor extrem de calzi a avut o repetabilitate de o dată în 2 ani (Tab. 1), cu includerea ultimilor 5 ani, constatăm că 7 ani din topul

celor 10 ani foarte calzi (din seria de timp 1887-2015), aparțin perioadei anilor 2000-2015 (2007, 2015, 2009, 2008, 2000, 2012, 2013).

Tabelul 1

Topul celor mai reci și a celor mai calzi ani înregistrați în perioada 1887-2015

1887-2010 [3]				1887-2015			
Cei mai reci ani		Cei mai calzi ani		Cei mai reci ani		Cei mai calzi ani	
1933	7,2	2007	12,1	1933	7,2	2007	12,1
1929	7,9	2009	11,4	1929	7,9	2015	12,0
1934	8,0	1990	11,3	1934	8,0	2009	11,4
1985	8,0	1994	11,3	1985	8,0	1990	11,3
1912	8,1	2008	11,3	1912	8,1	1994	11,3
1940	8,1	2000	11,2	1940	8,1	2008	11,3
1987	8,1	1999	11,0	1987	8,1	2000	11,2
1888	8,3	1966	10,9	1888	8,3	2012	11,2
1976	8,3	1989	10,9	1976	8,3	2013	11,1
1980	8,3	2002	10,8	1980	8,3	1999	11

Conform sceanariului climatic RCP 4,5, în limitele republicii, se proiectează o majorare a temperaturii medii anuale cu aproximativ 1,5...2,0⁰C. Elaborarea modelului cartografic (Fig. 4b) ce relevă repartiția spațială a temperaturii medii anuale în perioada anilor 2016-2035 demonstrează că în extremitatea de sud și sud-est, aceasta ar putea constitui peste 12,5⁰C. În partea de nord a țării, temperatura medie anuală ar putea atinge valori de 10,5-11,0⁰C. Remarcăm faptul că potrivit modelului cartografic elaborat pentru perioada de timp 1986-2005 (Fig. 4a), în partea de sud și sud-est, temperatura medie anuală a fost de 10,5-11,0⁰C și numai în partea de nord și la altitudini aceasta a variat în limitele 9,5-10,0⁰C, fiind aproape de norma climatică (9,6⁰C) a acestei valori.

Considerăm că aceste studii, ce demonstrează un asemenea ritm accelerat de încălzire și diferențiat în spațiu, va putea contribui la selectarea cu atenție a măsurilor privind atenuarea consecințelor schimbărilor climatice.

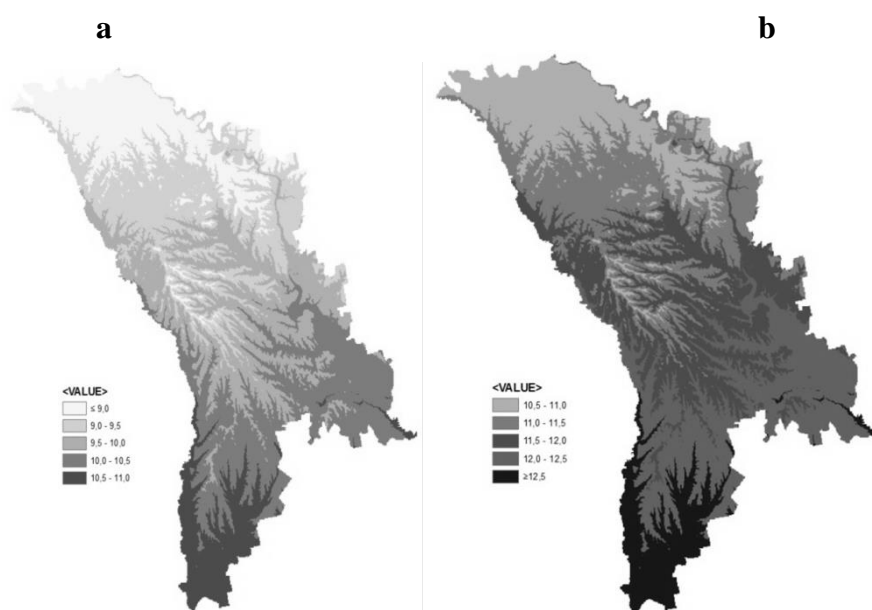


Fig. 4. Modelarea cartografică a temperaturii medii anuale (a – 1986-2005; b – prognozată 2016-2035 cu RCP 4,5) pe teritoriul Republicii Moldova

În cazul precipitațiilor atmosferice, pentru perioada anilor 1891-2015 se atestă o majorare a cantității precipitațiilor anuale cu 0,5994 mm/an (Fig. 5). Menționăm că în cercetările anterioare, cantitatea de precipitații în aspect anual pe teritoriul Republicii Moldova înregistra o creștere cu 0,719 mm/an pe parcursul anilor 1891-2010.

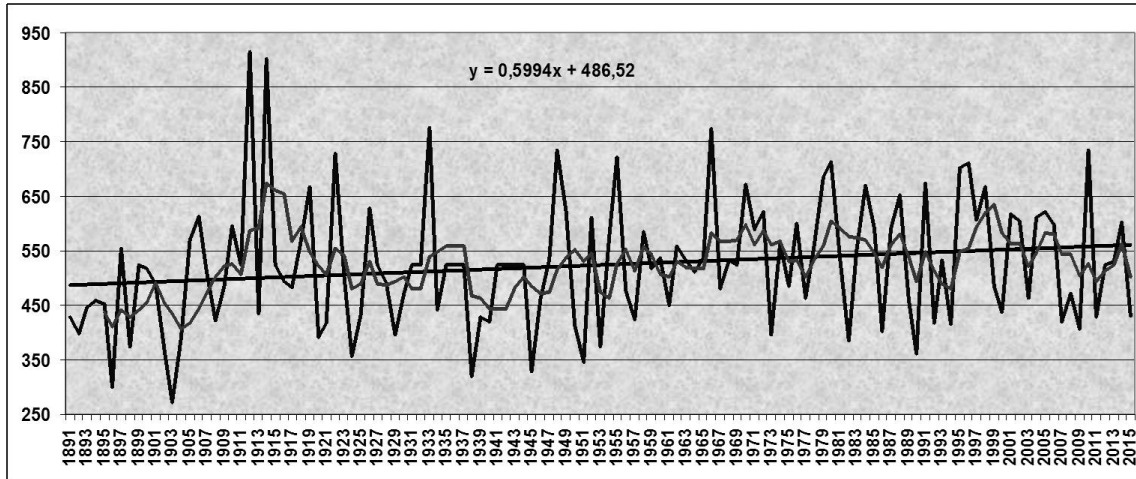


Fig. 5. Tendința de modificare a cantității anuale de precipitații (1887-2015)

Deci, în pofida faptului că se păstrează aceeași majorare a cantității anuale de precipitații, ultimii 5 ani au influențat semnificativ valoarea numerică a acestei majorări. Aceasta de fapt constituie cu 0,12 mm/an mai puțin față de perioada precedentă studiată (1891-2010).

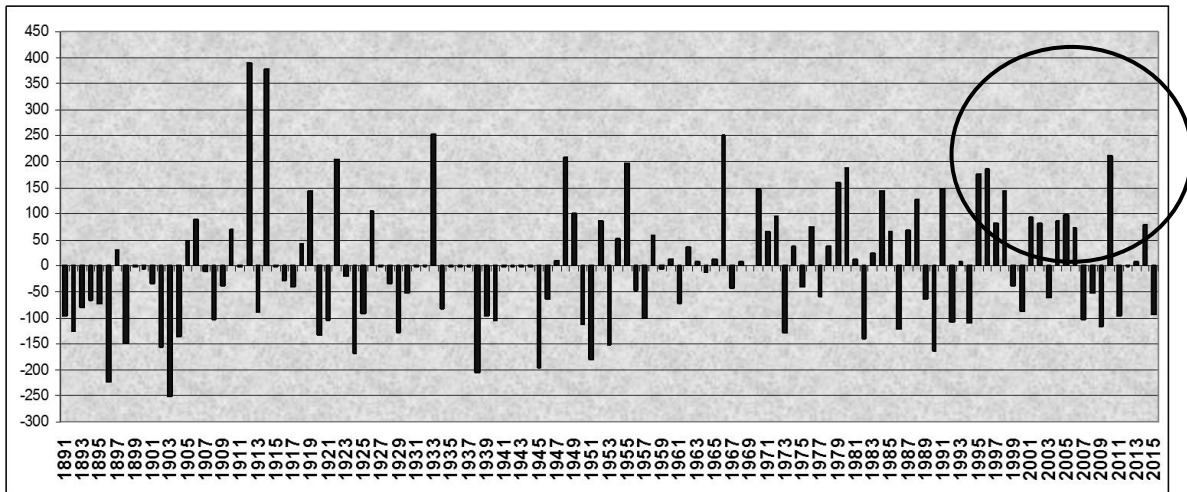


Fig. 6. Evoluția anomaliilor pluviometrice anuale raportate către perioada de referință 1961-1990

În ultimele decenii, se observă o alternare frecventă a anomaliilor pluviometrice pozitive cu cele negative, ceea ce demonstrează caracterul extrem de variabil al manifestării atât a anilor cu excese pluviometrice, cât și cu deficit pluviometric (Fig. 6). În 1903, cantitatea anuală a precipitațiilor atmosferice a constituit doar 271,8 mm, iar în 1912 au fost înregistrate cele mai semnificative valori de 915 mm (Tab. 2). Cu includerea ultimilor 5 ani, poziția anilor uscați și ploioși a rămas neschimbată, comparativ cu cercetările anterioare obținute în cadrul acestui compartiment.

Deci, cele relatate, atestă că, deși anomaliile pluviometrice se manifestă cu o frecvență sporită (prin alternarea lor antipodă), intensitatea absolută a acestora în timp nu a fost depășită (Tab. 2).

Tabelul 2

Topul celor mai reci și a celor mai calzi ani înregistrați în perioada 1891-2015

Ani uscați		Ani ploioși	
1903	271,8	1912	915
1896	301	1914	903
1938	320	1933	777
1945	329	1966	774
1951	345	2010	735
1924	357	1948	734
1990	361	1922	729
1902	368	1955	721
1953	373	1980	712
1898	374	1996	711

Prospecțiunile climatice privind regimul pluviometric, conform aceluiași scenariu climatic RCP 4,5, denotă o scădere cu 10% a sumelor acestora în partea de sud și centru (cu excepția altitudinilor) și, dimpotrivă, o majorare a lor (cu 10%) în partea de nord a țării. Rolul factorilor fizico-geografici își lasă amprenta asupra repartiției lor spațiale.

Elaborarea modelului cartografic (Fig. 7b) ce relevă repartiția spațială a cantității anuale de precipitații în perioada anilor 2016-2035, demonstrează că în extremitatea de sud și sud-est aceasta ar putea constitui 450-500 mm față de 450-550 mm observată în anii 1986-2005 și 750-800 mm în partea de nord și centrală (la altitudini), față de 700 mm și mai puțin – valoare înregistrată în perioada de referință (Fig. 7a).

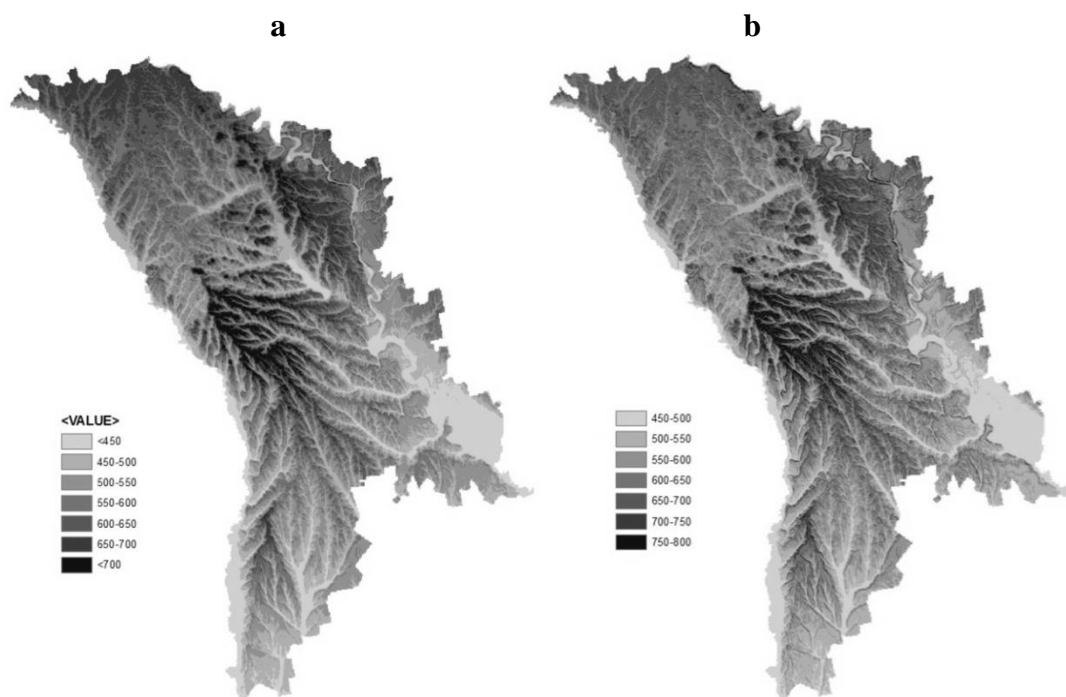


Fig. 7. Modelarea cartografică a cantității anuale a precipitațiilor atmosferice (a – 1986-2005; b – prognozată 2016-2035 cu RCP 4.5) pe teritoriul Republicii Moldova

În concluzie, constatăm că intensitatea și frecvența cu care se manifestă extremele climatice își lasă amprenta asupra particularităților specifice regionale de manifestare a climei la etapa actuală. De aceea este necesar un studiu continuu privind estimarea schimbărilor climatice regionale cu scopul aplicării adecvate a măsurilor de adaptare, considerând atât ritmul accelerat de manifestare a acestui fenomen, cât și particularitățile orografice locale.

Bibliografie:

1. Nedealcov M. ș.a. *Atlasul „Resursele climatice ale Republicii Moldova”*. Chișinău: Știința, 2013. 76 p.
2. Nedealcov M. Schimbarea climei în Republica Moldova în perioada observațiilor instrumentale. În: *Akademos*, 2012, nr. 4(27), p. 88-94.
3. <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1>

PARTICULARITĂȚILE COMPORTAMENTULUI UMAN ÎN NATURĂ ȘI MEDIUL SOCIAL**HUMAN BEHAVIOR IN NATURAL AND SOCIAL ENVIROMENT**

Lidia COJOCARI, Aurelia CRIVOI*

Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”

*Universitatea de Stat din Moldova**

Human behavioris a product of evolution and social development, a special form of interaction with the environment. So normal behavior – behavior that corresponds expected. In this case, the rule – is a set of social expectations about the behavior of people in a particular field.

Keyword: behavior, leveladjustment, necessity, adaptation.

Comportamentul reprezintă „conduita unui subiect luat în considerare într-un anumit mediu și într-o unitate de timp dată” [6]. Într-o altă exprimare, comportamentul prezintă o activitate observabilă a unui organism, o interacțiune cu mediul său. Comportamentul vizează interacțiunea ființelor vii cu mediul, mediată de activitatea lor chinestezică și psihică [13]. Componentele fundamentale ale comportamentului sunt reactivitatea și activitatea. Dacă reactivitatea permite adaptarea la mediu, atunci activitatea – adaptează la mediu. Cu cât nivelul de organizare a organismului este mai înalt, cu atât mai mare este importanța activității față de reactivitate. La om, nivelul înalt de activitate este reprezentat de activitatea individului, care îi permite să rezolve, soluționeze probleme complexe asociate cu transformarea nu numai de ordin material, dar și a unei lumi ideale, spiritual bogate.

Acte elementare de comportament pot fi observate și la organismele unicelulare. Cu toate că acțiunile lor vizează în principal deplasarea lor automată spre stimuli sau de la ei, în acest caz putem vorbi de reacția feedback, care dă posibilitate să se facă o alegere, de exemplu, între produsele alimentare și nealimentare. Pentru plante sunt caracteristice tropismele (fototropism, geotropism etc.). Forme comportamentale mai complexe pot fi observate la animale. În primul rând, comportamentul este mai reactiv, cu toate că, în general, este de natură adaptiv-reactivă; în al doilea rând, la animale se observă capacitatea de orientare în ceea ce privește factorii biologici neutri; în al treilea rând, alături cu forma instinctivă înnăscută a comportamentului crește rolul comportamentului individual dobândit. Treptat, acest lucru duce la faptul că animalele superioare pot extrapola acte comportamentale din experiența trecutului la noi situații din viață. Comportamentul uman dobândit poartă caracter conștient, concentrat, ceea ce îi dă posibilitatea de a planifica viitorul, aplicând pe larg limbajul fixării acestor planuri și de a le transmite generațiilor viitoare prin educație. Numai comportamentul uman ia forma unor activități, care realizează cel mai mult pe deplin activitatea reglementată de obiective stabilite în mod conștient.

Factorii cu impact comportamental. Formarea și consolidarea comportamentului se axează exclusiv pe sistemul integrator neuroendocrin. Deși este o procesualitate unitară, din rațiuni de

ordin didactic, integrarea poate fi considerată ca având o dublă finalitate: integrarea internă a sistemelor de organe, prin care organismul individual dobândește calitatea de entitate irepetabilă și integrarea externă a organismului în mediul ambiant, prin care entitatea irepetabilă dobândește calitatea de parte componentă a sistemului termodinamic organism-mediu [15]. Întrucât în dezvoltarea ontogenetică sistemul integrator suportă numeroase și importante transformări, se deduce că și actele comportamentale, bazate pe învățare, vor dobândi, în consecință, un caracter dinamic corespunzător. Tot ce influențează dezvoltarea sistemului integrator neuroendocrin se va reflecta în comportamentele individuale. Desigur, dacă un grup social se dezvoltă în circumstanțe asemănătoare, dezvoltarea sistemului integrator și, prin aceasta, dinamica actelor comportamentale ale tuturor indivizilor ce îl compun vor avea unele trăsături similare, dar nu identice.

Din perspectivă biologică, cea mai importantă etapă a dezvoltării intrauterine a noului individ se desfășoară în faza embrionară, interval de timp când se produce organogeneza – proces complex sensibil la influențe interne (organismul mamei) și externe (mediul). După această perioadă și până în momentul nașterii nu se mai formează organe noi, ci cresc și se dezvoltă cele deja formate, foetusul fiind mai puțin susceptibil față de influențele interne și externe [8]. Dacă faza embrionară se desfășoară în intervalul ianuarie-martie, temperatura mediului, lumina, alimentația și bioritmurile mamei, influențele câmpurilor și radiațiilor astrelor aflate deasupra zonei etc. vor face ca dezvoltarea embrionară să suporte anumite influențe, conferind viitorului individ (cu precădere sistemului integrator) anumite particularități ce se vor păstra toată viața. O fază embrionară desfășurată într-o altă perioadă a anului va determina alte particularități individuale. Astfel se explică existența unor trăsături comune pentru toți indivizii a căror fază embrionară s-a desfășurat pe parcursul aceluiași luni din an [1]. Remarcăm faptul că aceleași trei luni succesive oferă condiții neidentice de la un an la altul.

Aproximativ din luna a șasea de viață intrauterină, sistemul nervos al fătului este apt să recepționeze anumiți stimuli auditivi externi, este capabil să aibă anumite „trăiri”, a căror complexitate sporește în lunile următoare și se stochează în depozitul de memorie individuală și se vor reflecta asupra individului matur. În momentul nașterii, fătul suportă o stare de stres, care reprezintă o sursă de trăiri negative, traumatizante ce se cantonează ca atare în memorie, punându-și amprenta pe întreaga viață a individului. Este cunoscut, primul copil născut suportă o traumă mai accentuată decât cei ce se vor naște ulterior. Dar ordinea nașterii poate avea și alte consecințe care își pot pune amprenta pe întreaga existență a individului (aceasta depinzând de comportamentul părinților). Nașterea primului copil reprezintă un eveniment remarcabil în viața familiei. Copilul devine centrul atenției, este înconjurat de grija deosebită a tuturor, i se satisfac toate dorințele etc., încât, dacă l-am putea suspecta de raționamente mai elevate, el consideră că tot ce îl înconjoară îi aparține, că el este „stăpânul”. Situația este de natură să-i genereze trăiri pozitive. Dar, după un timp (doi, trei ani) apare al doilea copil, care va polariza grija familiei (deși nu ca în cazul primului născut), în detrimentul celui dintâi. Acesta se simte detronat, frustrat și nutrește un sentiment de ură chiar față de cel ce l-a înlăturat. Când cei doi mai cresc și intră, uneori, în relații conflictuale, părinții îi cer celui dintâi să fie mai tolerant, mai înțelegător, el fiind mai mare etc. Nașterea unui al treilea copil va estompa starea conflictuală: detronându-l pe cel de al doilea născut, cel dintâi se simte răzbunat. Toate aceste trăiri se vor regăsi, sub diverse forme, în comportamentele maturului.

Câtă vreme comportamentele sunt însușite, este firesc să se acorde importanță cuvenită climatului și nivelului cultural al mediului în care se formează un individ. Un copil care se naște și se formează într-o zonă înconjurată de munți va avea mereu dorința să știe ce se află dincolo, pe când un altul, care se naște la câmpie, nu are asemenea curiozități, lumea fiindu-i dată până la orizont.

Unii indivizi sunt simpatotoni și se trezesc dimineața înainte cu câteva minute de a suna ceasul și sunt gata de activitate, alții parasimpatotoni – mai lenevesc un timp după semnal și au nevoie de mai multă vreme pentru a intra în ritmul specific activității [4].

Sistemul endocrin, parte a sistemului integrator, conlucrează cu sistemul nervos. Sistemul endocrin operează pe baza aceluiași tip de mecanism ca și sistemul nervos: actul reflex (endocrin). Axul hipotalamo-hipofizar (cu hipofiza anterioară neurosangvină – sistem port și cu hipofiza posterioară – tractul hipotalamo-hipofizar), conexiune importantă, care îndeplinește rolul de centru neuroendocrin. În afara hormonilor produși de glandele endocrine, sistemul nervos însuși produce cibernine (neuropeptide) a căror acțiune este nu numai locală. Calitatea și cantitatea acestora (endorfine etc.), determină importante particularități în special în procesul de învățare, inclusiv comportamental [7].

Astfel, comportamentul este determinat de mai mulți factori, printre care menționăm etapa embrionară de dezvoltare a organismului uman, ordinea nașterii, spațiul cultural, spațiul geografic, sistemul nervos vegetativ, sistemul endocrin.

Comportamentul – sistem de acte complexe reglate. Comportamentul este un sistem de acte complexe, reglate la nivel biochimic, biofizic, informațional, psihologic [11].

Reglarea biochimică a comportamentului implică anumite substanțe biologice active – hormoni. De exemplu, la mamifere se cunosc peste 40 de hormoni care reglează procesele de creștere și dezvoltare a organismului, toate procesele funcționale, procesele metabolice la nivel celular. Iar interacțiunea dintre organisme este reglementată prin organele de simț și feromoni. La oameni, rolul hormonilor în reglarea proceselor funcționale ale organismului este destul de înalt, dar a telergonilor (feromoni) – nesemnificativ. Cu toate acestea, continuă să îndeplinească funcții specifice. Este bine cunoscut faptul că munca intelectuală intensă este însoțită de o transpirație sporită. Starea de frică, anxietate se asociază cu anumite modificări neurochimice la nivelul organismului. De aceea câinele după olfacție poate determina dacă omului îi este frică. Fiecare persoană are un miros specific, care poate atrage sau respinge pe alții. Acest lucru fiind folosit pe scară largă în parfumerie. Diferite arome influențează asupra subconștientului favorizând stabilirea unor contacte, acționând asupra caracterului și eficienței comunicării.

Reglarea biofizică implică diverse aspecte fizice atât exogene, cât și endogene – produse de însuși organism. Acestea includ câmpuri electrice, magnetice, electromagnetice, acustice. În ultimii ani, se discută mult despre existența câmpului bioenergetic. Asemenea câmpuri sunt utilizate de organisme în procesul de viață, cum ar fi câmpurile magnetice care joacă un rol important în orientarea păsărilor în timpul zborului, acustice – în locație la lilieci, balene etc.

Este cunoscut faptul că funcționarea celulei vii este de neconceput fără o reglare a potențialelor bioelectrice. În plus, pentru fiecare organ, există fluctuații ale potențialelor bioelectrice. De exemplu, pentru creier într-o stare de veghe calmă, în repaus, cu ochii închiși se

înregistrează ritmul α cu o frecvență în limitele 8-13 Hz și amplitudinea 50 μ V; β ritmul – apare pretutindeni în activitatea cerebrală evocată – 15-30 Hz și amplitudinea 20 μ V. Caracterul modificărilor bioelectrice este în funcție de starea de veghe și somn, acțiunea stimulilor și se aplică pe larg în practica medicală [2].

Reglarea informațională vizează un nivel special de reglare. Creierul ființelor vii este un sistem deschis, care face schimb de informații cu mediul înconjurător. Pentru schimbul informațional, creierul folosește căi biochimice, biofizice, optice, acustice și alte canale de comunicare. Însă rolul său principal este de a percepe, transmite informația altor ființe. Informațiile transmise facilitează căutarea hranei și a condițiilor favorabile de viață, protecția împotriva dușmanilor și a efectelor nocive, interrelațiile dintre părinți și urmași, formarea grupurilor etc. Prelucrarea informațiilor, evaluarea semnalelor la animale superioare este asigurată de reflexele necondiționate și condiționate.

La om, schimbul de informații este plasat la un nivel calitativ nou, sistemul doi de semnalizare deținând rolul principal. Sistemul doi de semnalizare prin intermediul limbajului oferă posibilitatea de sistematizare a informației, ceea ce a favorizat dezvoltarea gândirii.

Reglarea psihică deține rolul principal în comportamentul uman, anume acest nivel permite un schimb informațional adecvat, care oferă posibilitatea adaptării la mediul de viață, creând acest mediu. Nivelul psihic de reglare în plan evolutiv a apărut relativ mai târziu și determină comportamentul organismelor deținătoare de sistem nervos central.

Unul din semnele distinctive ale exteriorizării psihicului este capacitatea organismelor vii de a răspunde factorilor abiotici, factori care nu satisfac necesitățile nemijlocit, dar avertizează că urmează în continuare ceva important. Potrivit lui A.N. Leontiev [10], psihicul în evoluția sa trece printr-o serie de etape:

- stadiul senzorial elementar, atunci când organismul reacționează la anumiți stimuli; de exemplu, la insecte, forma principală a comportamentului adaptiv fiind instinctul;
- stadiul perceptiv, animalele (mamiferele) răspund la totalitatea condițiilor, forma principală a comportamentului adaptiv fiind deprinderile, apărută în baza reflexelor condiționate;
- etapa intelectuală (de exemplu, maimuțele mari, delfinii, elefanții și altele), în legătură apariția și funcționarea intelectului, cu capacitatea de a generaliza rezolvarea diverselor probleme în două faze (faza de pregătire și atingere a scopurilor, satisfacerea necesităților);
- stadiul conștiinței, caracteristic numai omului; acest stadiu este în legătură cu dezvoltarea gândirii, limbajului, vorbirii, capacitatea de prognoșticare, de autoreglementare; comportamentul căpătând în acest caz forma de activitate.

La baza conștiinței umane se află nu numai reflexele condiționate și necondiționate, dar și procese complexe de autoreglare după principiul inelului reflexului asociat cu capacitatea de a alege programe alternative comportamentale, voluntar acționând asupra reflexelor condiționate și chiar necondiționate (de exemplu, în antrenamente speciale – sistemul „yoga”). Prin urmare, comportamentul uman este foarte complex, care îi oferă orientarea în mediul înconjurător, precum transformarea activă, crearea acestui mediu.

Comportamentul uman mai complex poate fi descris prin coraportul dintre reactivitatea și activitatea organismului, care se estimează în calitate de factor sistemic de formare a

comportamentului. Deoarece omul dispune de o structură ierarhică organizată pe mai multe niveluri (individ biologic, individ social, personalitate), evident că și comportamentul său este determinat de activitate și reactivitate, manifestate la diferite niveluri.

Activitatea și reactivitatea se estimează ca și caracteristici comportamentale umane psihodinamice, care determină dinamica activității mentale – viteză, intensitate, focalizare etc. Reactivitatea îndeplinind rolul de acomodare, adaptare; activitatea vizează adaptarea situației și subordonarea ei individului. Activitatea și reactivitatea atestă și efortul depus de individ în soluționarea problemelor sociale, reflectându-se preponderent la nivel de personalitate.

Astfel, comportamentul uman este un produs al evoluției și dezvoltării sociale, o formă specială de interacțiune cu mediul înconjurător, spre deosebire de animale devenind din ce în ce mai importantă reglarea psihică, care poartă un caracter activ, conștient, focalizat în corelație cu gândirea, vorbirea, normele moral-etice. Toate acestea oferă omului de a fi o persoană înalt spirituală, și invers, etică și neetică, pacifică și agresivă, pentru a crea și a distruge mediul său de viață, a se adapta singur și să adapteze situația.

Comportamentul, activitatea umană este determinată de anumite necesități. Tocmai ele și stau la baza motivației și sunt foarte diverse. În acest context, mai mulți cercetători au încercat să le sistematizeze.

N.F. Reimers a evidențiat următoarele grupe și tipuri de nevoi [12]:

- după caracterul și natura apariției – naturale, sociale, intelectuale;
- după domeniul vieții – materiale și spirituale;
- după caracterul economic cantitativ – absolut, valabil și solvent (capacitatea de achitare);
- după gradul de concretizare – generale și specifice (concrete);
- după gradul de satisfacție – satisfăcute;
- după gradul de urgență – imediate, mai puțin urgente și distanțate;
- după obiecte: bunuri materiale, servicii și valori spirituale;
- după gradul de activitate – active și pasive;
- după gradul de raționalitate: raționale și iraționale;
- după gradul de realitate: viabile și irealiste;
- după gradul de perspectivă: social promițătoare și fără perspectivă.

În ceea ce privește conținutul, se estimează necesități:

- biologice: necesitatea de căldură, aer, alimente, apă, partener sexual etc.;
- ecologic-comportamentale (psihologice): nevoia de dominare și subordonare, crearea grupului propriu (familie), stil și ritm de viață etc.;
- etnice: nevoia apartenenței la un anumit grup (familie), națiune, integritate etnică etc.;
- sociale (și social-psihologice): nevoia de comunicare, posibilitatea formării de grupuri sociale;
- de muncă: nevoia de muncă, realizări, succes în activitatea profesională etc.;
- cognitive: nevoia de cunoaștere, educație;
- economice: nevoia de asigurare cu hrană, îmbrăcăminte, locuință, mijloace de muncă în conformitate cu particularitățile anatomice și fiziologice, etnice, normele de prestigiu;

- altele (estetice, constituționale, de comunicare etc.).

A. Maslow [3] susține că nevoile (trebuințele) individului depind de ceea ce el are deja. El a distribuit necesitățile umane sub forma unei piramide, la baza căreia a plasat nevoile fiziologice (apă, hrană, somn, respirație), apoi în ascensiune el a plasat nevoia de protecție și de siguranță (publică și privată), nevoia de stimă, autorealizare. Din punctul de vedere al lui A. Maslow, o persoană trebuie să își satisfacă nevoile de pe o treaptă inferioară pentru a trece la treapta superioară. Odată ce nevoile de la un anumit nivel au fost satisfăcute rezonabil, se poate trece la următorul nivel. Iar nevoia de autorealizare nu va exista până când cele patru trepte de nevoi de bază nu vor fi îndeplinite satisfăcător.

K.Alderfer este de acord cu A. Maslow, în ceea ce privește ierarhizarea necesităților individuale, însă el le-a distribuit în trei trepte:

- *existența (I)* – factori care satisfac nevoile existenței (hrană, aer, apă, salarii, condiții de muncă);
- *afinitate (II)* – are nevoie de relații sociale și interpersonale (prietenie, comunicare, dragoste);
- *dezvoltare (III)* – nevoi satisfăcute de creșterea personală (profesională, de creație etc.) a individului.

F. Herzberg vizează că există o serie de condiții exogene care satisfac individul, în cazul în care acestea există, dar nu-l motivează neapărat. Printre acestea se evidențiază salariul, condițiile de muncă, de management al calității, garanția locului de muncă, relațiile cu colegii. În absența acestor condiții, apar nemulțumiri în rândul angajaților. Aceste condiții exogene F. Herzberg le-a numit „factori igienici” (factori de nemulțumire). Pe lângă acești factori, a estimat și un sistem de condiții endogene, legate de procesul de muncă (recunoașterea, responsabilitatea, avansarea în cariera profesională, munca propriu-zisă etc.), a căror absență nu este indice sporit de de nemulțumire. Iar prezența lor în procesul de muncă oferă stimulente motivaționale puternice, numiți de F. Herzberg factori motivaționali (de satisfacție).

D. McClelland consideră că individul uman achiziționează trei necesități: de realizare, de apartenență și de putere [5].

Psihologia, sociologia, economia contemporană elucidează mai multe clasificări care încearcă să descrie pe deplin nevoile umane ce stau la baza comportamentului. Cu toate acestea, există încă multe lacune, deoarece comportamentul uman este divers, practic orice „obiect” poate stimula apariția unei nevoi. De exemplu, necesitatea să aibă aceeași mașină ca și un vecin, sau nevoia de singurătate și nevoia de intimitate spirituală, sau nevoia simultană atât a unuia, cât și a celuilalt (nevoile, precum și emoțiile, pot fi ambivalente).

Tipuri de comportament. În societatea umană, se pot identifica mai multe tipuri de comportament, printre care remarcăm comportament – submisiv, agresiv, mimetic, normal.

Comportamentul submisiv se caracterizează prin supunere fără comentarii în fața „stăpânului” și fără resentimente față de acesta și acțiunile sale. Submisivul este un purtător de zgardă, lăsându-se în mâna celui care domină. El nu mimează supunerea și nu se frământă în legătură cu statutul de dominat, ci acceptă cu detașare, uneori chiar cu plăcere, starea în care se află și pe care o consideră firească, necesară și demnă de laudă. În tipologia psihosomatică el se dovedește a fi, de regulă,

endomorfi. De obicei, asemenea indivizi provin din familii cu un nivel spiritual modest, cu mai mulți frați, între care el este primul născut, familii în care s-a cultivat credința că ierarhiile sociale sunt de origine divină. Individual, se caracterizează prin parasimpaticotonie și printr-o dinamică redusă a mobilității excitației la nivel cortical. Desigur, submisivitatea poate să nu fie manifestarea cauzelor de mai sus, ci ea poate să survină în urma unei traume psihice (posibil și fizice), sau ca rezultat al unei decepții sentimentale profunde. Din perspectivă socială, utilitatea lor este de necontestat: ei pot merge până la sacrificii majore în scopul îndeplinirii sarcinilor încredințate de stăpân și nu deranjează pe nimeni cu prezența lor, întrucât opiniile sau pretențiile nu prea emit.

Comportamentul agresiv este o formă a instabilității emoționale, determinat de o copilărie nefericită petrecută, de regulă, în familii dezbinată, cu unul sau ambii părinți dependenți de alcool, droguri etc., victime ale unor abuzuri, prezența complexului de inferioritate, lipsa afecțiunii ș.a. Formele de manifestare sunt diverse, de la agresivitatea verbală, atitudinală, impulsivitate și tendința de a domina, până la autoagresivitate. Datorită impulsivității, reacțiile lor sunt imprevizibile și ei constituie un real pericol social, mai cu seamă în comunitățile de adolescenți. Individual, agresivul este simpaticomimetic, cu mare mobilitate a stărilor de excitație, dominat de adrenalină, iar în psihosomatică se încadrează, de regulă, în tipul mezomorf, displastic.

Comportamentul mimetic poate fi întâlnit atât printre persoane mediocre, cât și deștepte. Persoanele cu astfel de comportament sunt victimele unei educații profund false (primită, mai cu seamă, prin modele prost alese). Pentru ei, viața este un joc și principiul după care se conduc este „scopul scuză mijloacele”. Mimeticii se orientează foarte bine în viață și descoperă cu ușurință ce este mai prețuit în comportamentele umane în fiecare etapă a existenței și pe fiecare treaptă socială. În fondul lor, ei nu sunt lipsiți de abilități intelectuale, au o minte sănătoasă, dar pusă în slujba atingerii scopurilor proprii prin mijloace și modalități false, menite să inducă în eroare. Această categorie de indivizi constituie cel mai mare pericol pentru societate. Din nefericire, mulți reușesc să înșele lumea, afișând cât mai la vedere un ambalaj strălucitor care îmbracă un produs fără valoare autentică. Deținătorul acestei categorii de comportament poartă un nume: impostor.

Comportamentul normal – un comportament care corespunde așteptărilor. În acest caz, norma – este un set de așteptări sociale cu privire la comportamentul oamenilor într-un anumit domeniu de activitate.

Mediul și comportamentul uman. Conceptul de „mediu natural” are o altă semnificație pentru un om decât pentru animale. Animalele, plantele există nemijlocit în natură, se supun legităților ei, sunt indispensabile, însă pentru om viața în sânul naturii – pădure, peșteră, pustiu, neavând acoperiș deasupra capului, rezerve de alimente și apă – poate fi un dezastru, chiar dacă va supraviețui, aceasta nu poate fi numită viață, ci doar o existență jalnică. Astfel, atunci când vorbim de om, prin mediu natural de existență se subînțelege un complex de condiții naturale și artificiale, create de om însuși. Numai un procent mic de oameni continuă să trăiască după legile naturii: aceștia sunt oameni, care se găsesc la nivelul societății primitive, sau întrețin legături minime cu civilizația la nivel de sprijin și schimb elementar.

Potrivit opiniei T.I. Kulapina, la alegerea unei variante comportamentale asupra individului acționează elementele mediului [9]:

✓ cultura (însușirea de către individ a conduitei morale, normelor, valorilor, valorilor spirituale, dominate în microsociumul dat);

✓ factorii stresogeni și alte surse de tensiune;

✓ condițiile fizice și sociale, necesare pentru activitatea vitală normală a individului.

Vorbind despre comportamentul uman în mediul natural, menționăm două dimensiuni interdependente care pot fi diferențiate – spațiale și temporale.

Referitor la spectrul spațial, este cunoscut că comportamentul uman capătă anumite particularități în funcție de locul unde se află sau locuiește permanent. Este cunoscut, de exemplu, că populația din regiunile sudice este mai sociabilă, comunicabilă, zgomotoasă, iar cea din regiunile nordice – mai reținuță, circumstanțială, mai puțin expansivă.

În afară de aceasta, comportamentul uman este influențat de însuși modul de viață, determinat de localitate, regiune. Comportamentul unui orașean se deosebește substanțial de cel al unui individ din mediul rural, chiar viața unui orașean din megapolis se deosebește de cea a unuia din orașele provinciale.

Comportamentul uman este influențat de însuși locul în care se află: pădure sau câmp, oraș sau sat, magazin sau școală, cafenea sau teatru. Oamenii se comportă corespunzător rolului pe care îl joacă, în funcție de situație. Într-o persoană care sădește un copac la vilă, putem recunoaște un profesor universitar, într-o vânzătoare „desprinsă” – o mamă iubitoare etc. Însăși situația, locul, anturajul, obiectele înconjurătoare determină comportamentul uman. Comportamentul uman este influențat de interiorul unei încăperi, mirosul specific, disignul etc., determinând fie iritație, disconfort, anxietate sau invers.

R.Barker combină comportamentul uman și mediul într-un sistem unificat ecomportamental. Pentru a descrie acest sistem, el introduce conceptul de „loc de comportare”, care vizează o situație obiectivă spațiotemporală, cu anumite forme inerente de comportament. De exemplu, piața centrală din oraș este un „loc comportamental” pentru oameni în timpul sărbătorilor și cu totul diferit în timpul săptămânii.

În mod similar, putem descrie dimensiunea timpului și impactul lui asupra comportamentului uman în mediul natural. Fiecare individ – este produsul timpului său, trăiește și gândește cu categoriile epocii sale, dă o notă trecutului prin prisma celor trăite la moment, acum. Există o tendință constantă, când trecutul este estimat sceptic și indulgent, iar viitorul este privit cu teamă și în același timp cu speranță. Chiar și științele moderne omul le consideră mai importante decât succesele științelor în trecut. Fiecare dintre noi nu ar vrea să trăiască în trecut, dar cu plăcere ar trăi în viitor, dacă i s-ar oferi o asemenea posibilitate. Cu toate acestea, comportamentul unei persoane pe durata de viață este supus unor circumstanțe. După ce a trăit 20, 30, 50 de ani sau mai mult, el răspunde diferit la situații similare, determinate atât prin trecerea timpului, cât și a experienței pe care persoana o capătă. Dar acest lucru depășește limitele comportamentului uman în mediul natural și se referă la problemele comportamentale în mediul social.

Omul nu trăiește numai în natură, ci și în societate, care include și alte persoane și produse culturale create de ei. De aceea comportamentul său se va deosebi semnificativ, în funcție de apartenența la o anumită națiune, unui anumit grup, unei sau altei societăți; acesta va fi diferit în

casă și la locul de muncă, la școală și pe stradă. Acest subiect este variat și divers, însă noi ne vom referi doar la aspectele cele mai generale.

Comportamentul unui individ concret este determinat de:

- apartenența unei anumite națiuni (de exemplu, britanicii – rigizi și atașați tradițiilor; germanii – punctuali și consecvenți; francezii – sociabili și amoroși etc.);
- apartenența religioasă (de exemplu, musulmanii – caracteristică senzația identității musulmane vizavi de nonmusulmani; indușii, dimpotrivă, sunt foarte toleranți; creștinii predispuși evaluării morale, analizei etice a ceea ce se întâmplă; budiștii urmează tactica distanțării etc.);
- grupul în limitele căruia derulează viața sa (mari – societate, mici – colectivul, familia etc.);
- mediul intern, vizat de două aspecte: unul determinat de starea organismului și altul – de starea individului ca persoană (de exemplu, dacă omul se simte rău – comportamentul este marcat de iritabilitate, apatie, note neadecvate etc., iar dacă este într-o formă fizică bună – ia decizii corecte, este binevoitor etc.).

Luând în considerație faptul că un număr mare de oameni locuiesc în orașe mari, prezintă interes fenomenul *crowding* – stresul, trăit subiectiv de om din cauza lipsei de spațiu. Stoklz a estimat două medii care generează *crowding*-ul: primar, în care o persoană își petrece o mare parte din timpul său, familiarizat cu mediul (de ex., auditoriul, biroul, camera de zi) și secundar, în care se întâlnesc temporar oamenii și nu au în continuare evoluție, consecințe (de ex., locuri de agrement, transport). El împarte toate interacțiunile umane cu mediul înconjurător în: neutre, care nu sunt îndreptate spre o anumită persoană; personale, orientate spre o anumită persoană. Sunt posibile diverse combinații între tipurile de mediu și tipurile de interacțiune și corespund comportamentului uman.

Menționăm, impactul mediului estetic asupra comportamentului uman, care include percepția de frumusețe în natură, artă, literatură, muzică și mediul științific, mediul sportiv, în care lupta pentru perfecțiunea corpului său este extrapolată la toate celelalte aspecte ale vieții.

Există încă un aspect foarte important – comportamentul uman în cadrul organizațiilor. S.V. Smirnov și E.P. Murashova au introdus conceptul de „comportament organizațional”. Comportamentul uman din cadrul unei organizații poate fi văzut la nivel individual, de grup și organizațional. Un interes deosebit în acest caz prezintă studiul relațiilor umane, sensibilității umane, capacității de a învăța, inițiativa și diligența.

Există diferite puncte de vedere asupra comportamentului uman în cadrul organizațiilor. De exemplu, unii autori consideră [14] că fiecare individ dispune de diferențe individuale care sunt stabile și se păstrează în diferite situații pe tot parcursul vieții, atunci și comportamentul omului vizează calitățile lui individuale, care îl face unic; în timp ce alții susțin că principalul impact asupra comportamentului uman îl are mediul, de aceea atenția principală trebuie acordată situației în care s-a dovedit a fi un om, și nu particularităților sale individuale.

Astfel, datele descrise ilustrează comportamentul uman și variațiile lui: *individual* (care se referă la o singură persoană); *colectiv* (al unui grup de persoane); *particular* (adoptat în situații speciale); *general* (manifestat în mod obișnuit); *intim* (dezvoltat în viața particulară sau familială);

public (care are loc în colectivitate); *profesional* (manifestat în relațiile de muncă); *cultural* (prin care se raportează la valorile spirituale); *moral* (înglobând valorile morale).

Concluzie. Sistemul comportamental al omului se bazează pe un ansamblu coerent de valori, stări și acțiuni, prin care sunt posibile relațiile cu mediul, cu ceilalți și chiar cu sine. Comportamentul este dependent simultan de lumea externă și de lumea internă, de influențele exogene, de condiționările datorate situației psihofizice personale. În societate, în general, în diversele grupuri cărora le aparțin, oamenii își furnizează reciproc modele de comportament, care pot fi transferate, imitate, ca rezultat al unui act de învățare socială. Comportamentul atât în mediul natural, cât și social poartă amprenta adaptativă. Adaptarea, fiind un complex de reacții adaptative ale organismului uman la condițiile în schimbare ale mediului extern și intern, are la bază unele mecanisme de adaptare determinate genotipic. Omul, spre deosebire de animale, are posibilități largi inepuizabile pentru a se adapta, care determină, în cele din urmă, supraviețuirea sa ca specie și ca persoană rezonabilă în condițiile mediului natural și mediului social.

Referințe:

1. Budeanu C., Călinescu E. *Bioritmurile și viața umană*. Cerma: S.I., 1992. 135 p.
2. Cojocari L., Crivoi A. Manifestarea activității bioelectrice a encefalului și rezervelor funcționale la studenți în timpul stresului emoțional. În: *Materialele Conferinței a IX-a științifice internaționale 10-11 martie „Bioetica, filosofia, economia și medicina practică”*. Chișinău: Ed. UMF „N. Testemițanu”, 2004, p.76-79.
3. Maslow A. H. *Motivație și personalitate*. București: Editura Trei, 2009. 567 p.
4. Melnic B., Crivoi A. *Bioritmologia contemporană*. Chișinău: USM, 2004. 54 p.
5. McClelland D.C. *The achievement Motive*. Appleton-Century Crafts, 1973. 193 p.
6. Sillamy N. *Dicționarul de psihologie*. Traducere de L. Gavrilu. București: Univers enciclopedic, 1998. 347 p.
7. Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстедтер. *Мозг, разум и поведение*. Москва: Мир, 1988. 248 с.
8. Данилов Р.К. *Гистология. Эмбриология. Цитология: Учебник для студентов*. Москва: «Медицинское информационное агентство», 2006. 454 с.
9. Кулапина Т.И. Социально-экологические переменные в системе регуляции неадаптивного поведения. В: *Психологические механизмы регуляции социального поведения*. Отв. ред. М.И.Бобнева, Е.В.Шорохова. Москва: Наука, 1979, с. 233-237.
10. Леонтьев А.Н. *Деятельность. Сознание. Личность*. Москва: Политиздат, 1975. с.304.
11. Лисичкин В.А., Шелепин Л.А., Боев Б.В. *Закат цивилизации или движение к ноосфере. Экология с разных сторон*. Москва: ИЦ Гарант, 1997. 352 с.
12. Реймерс Н.Ф. *Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы)*. Москва: Журнал «Россия Молодая», 1994. 367 с.
13. Ситаров В.А., Пустовойтов В.В. *Социальная экология*. Москва: Издательский центр «Академия», 2000. 280 с.
14. Смирнов С.В., Мурашова Е.П. *Организационное поведение*. (Управление поведением человека в организации). Москва: МГИУ, 1999. 67 с.
15. Новгородцева А.Н. *Социальная экология*. Екатеринбург: Урал ун-т, 2015. 76 с.

R E C E N Z I E

*asupra manualului CALITATEA VIEȚII ȘI SĂNĂTATEA***Autori: Aurelia CRIVOI, doctor habilitat, profesor universitar****Valentin AȘEVȘCHI, doctor în biologie, conferențiar universitar****Lidia COJOCARI, doctor în biologie, conferențiar universitar****(Iași: Vasiliana '98, 2016)**

Calitatea vieții reprezintă ansamblul elementelor care se referă la situația fizică, economică, socială, culturală, politică, de sănătate, în care trăiesc oamenii, conținutul și natura activităților pe care le desfășoară, caracteristicile relațiilor și proceselor sociale la care participă, bunurile și serviciile la care au acces, modele de consum adaptate, modul și stilul de viață, evaluarea împrejurărilor și rezultatelor activităților care corespund așteptărilor populației, precum și stările subiective de satisfacție/nesatisfacție, fericire, frustrare etc.

Această definiție complexă a calității vieții autorii manualului caută să o explice referindu-se la anumite elemente ce țin de viața oamenilor, cu raportare la starea lor economică, statutul social de care se bucură în societate, cultura din care fac parte și identitatea culturală locală sau națională și, nu în ultimul rând, un subiect sensibil, și anume – sănătatea.

Manualul de față este dedicat paradigmei calității vieții constituind un efort de sinteză și integrare a informației existente la ora actuală în științele sociale cu privire la calitatea vieții, domeniu aflat în continuă expansiune din punct de vedere teoretic, metodologic și empiric.

Pornind de la realitatea existentă, tematica a fost determinată de importanța atât teoretică cât și practică a calității vieții, a caracteristicilor sale socioeconomice și socioumane în condițiile unei societăți în proces de transformare și, totodată, de elaborare a unor modele metodologice de tratare a problemei în cauză.

Volumul se bazează pe o experiență extinsă, de muncă și cercetare a autorilor săi. Lucrarea în discuție reprezintă un studiu de introducere în problemele de calitate a vieții și sănătății. Manualul este destinat pentru instruirea tineretului studios, precum și a colaboratorilor științifici, lucrătorilor practici (medici, agronomi, pedagogi, biologi ș.a.). Elaborarea manualului a fost ghidată de dorința de a contribui la inițierea studenților, cititorilor în problematica atât de vastă și adesea controversată a calității vieții, orientării științifice interdisciplinare ce se situează la hotarele medicinei, biologiei, eticii, ecologiei, psihologiei etc. Atât studenții, cât și cititorii, lecturând această carte, au la dispoziție un minimum de cunoștințe, extrem de importante pentru asumarea noilor paradigme de calitate și sănătate.

Autorii și-au propus să detalieze coordonatele fundamentale ale paradigmei: stadiul său de dezvoltare, componentele și modalitățile de măsurare, contribuțiile la constituirea acestei arii de cercetare.

La baza studiului stau textele prelegerilor ținute de autori în ultimii ani în fața studenților, magiștrilor, doctoranzilor și competitorilor Universității de Studii Politice și Economice Europene „C. Stere”, Universității de Stat din Moldova, altor instituții de învățământ universitar. De asemenea, au fost folosite unele articole științifice ale colaboratorilor catedrei, publicate în diverse surse cu genericul Sănătatea și Medicina.

Procesul de cercetare a calității vieții, prezentat și analizat în volumul vizat, a fost exersat de-a lungul a multor ani. Rezultatele cercetărilor efectuate în cadrul programelor de cercetare au fost publicate în volume, rapoarte, articole în reviste și comunicate la diverse manifestări științifice.

Autorii acestei lucrări au participat la cercetarea calității vieții, au avut o anumită contribuție la realizarea studiilor asupra calității vieții. Este vorba, în primul rând, de cercetarea cu reprezentativitate destinată realizării diagnozei calității vieții, desfășurată până în prezent și care va rămâne și în continuare o preocupare semnificativă. Autorii recunosc că cercetările legate de calitatea vieții au o tradiție considerabilă, fiind unul dintre puținele domenii pentru care s-au colectat date de cercetare. Acestei tradiții datorează continuitatea abordării și a instrumentelor de cercetare atât de importante, într-o cercetare care are ca scop studiul evoluției în timp a calității vieții populației.

Cartea constituie o strălucită sinteză de informații. Ideea despre calitatea vieții și sănătate este examinată ca o filozofie de supraviețuire, se analizează diversele ei aspecte. Tot aici cititorul va găsi o analiză profundă din punctul de vedere al sănătății ce ține de viață, suferință, moarte, de asemenea, despre problemele medicinei tradiționale și netradiționale.

Manualul în cauză ridică capacitatea de a ne asuma responsabilitatea pentru propriul destin și pentru edificarea unui mod decent de viață, este un răspuns al comunității științifice la criza de mediu, deoarece situația socioecologică generală din lume este la limită, iar problema supraviețuirii rămâne o problemă primordială.

Un rol aparte în conținut îi revine calității alimentației bazată pe substanțe active preluate de la reprezentanții regnului animal. Sunt create unele imagini complete de tip diagnoză asupra calității vieții, și pe diferitele componente ca aspectele bioetice ale reproducerii umane; educația; viața de familie; ce este avortul, factorii de risc, oboseala, surmenajul și stresul.

Multitudinea efectelor studiate a impus un mare volum de muncă din partea autorilor, care vin și cu unele sfaturi, recomandări practice, măsuri de profilaxie, protejare, de combatere a toxiinfecțiilor alimentare, precum și a altor agenți ecologici și etiologici.

Manualul e structurat pe capitole. Prezintă un interes deosebit capitolele ce descriu riscul ecologic asupra calității vieții, terapia de sănătate a populației umane, influența agenților mediului înconjurător asupra stării de sănătate. Capitolul „Memoria” conține remedii naturiste pentru o memorie de geniu, plante medicinale pentru îmbunătățirea memoriei. În final, se fac unele propuneri privind soluțiile ce ar trebui adoptate în viitor pentru a contribui la îmbunătățirea calității vieții. Autorii manualului au selectat, gândit și realizat o valoroasă lucrare, iar apariția manualului la momentul potrivit va completa bibliotecile universitare și cele republicane.

Doresc să aduc mulțumiri celor care, într-un fel sau altul, au fost implicați în desfășurarea cercetărilor asupra calității vieții. Apariția acestui volum a fost posibilă prin implicarea și munca asiduă pe parcursul multor ani a profesorului universitar doctor habilitat A.Crivoi; conferențiarului universitar, doctor în biologie V.Așevschi; conferențiarului universitar, doctor în biologie L.Cojocari, ce au îngrijit această ediție semnând totodată și postfața cărții.

Pe baza afirmațiilor de mai sus, consider că manualul analizat prezintă valoarea științifică și didactică necesară instruirii tineretului studios, precum și a colaboratorilor științifici, a lucrătorilor practici (medici, agronomi, pedagogi, biologi ș.a.). Manualul este bine-venit, ghidat de dorința de a contribui la inițierea studenților, cititorilor în problematica atât de vastă și adesea controversată a calității vieții.

*Doctor habilitat, profesor universitar,
USMF „N.Testemițanu”*

Lucia ANDRIEȘ

Distinsă Doamnă profesor Aurelia CRIVOI,
cu ocazia frumoasei aniversări pe care o marcați,
avem onoarea de a Vă transmite cele mai sincere felicitări, însoțite de tradiționalul:

LA MULȚI ANI!!!



Este un prilej de a Vă asigura de prețuirea deosebită pe care o avem pentru entuziasmul, puterea de muncă și succesele pe care le-ați înregistrat în activitatea Dumneavoastră multilaterală, prin competența și simțul datoriei, puse în slujba științei și pedagogiei naționale, și a pregătirii cadrelor tinere performante.

Activitatea Dumneavoastră de cercetare științifică este susținută în permanentă ascendență.

În procesul educațional modern promovați cu consecvență reperele valorice ale unei societăți bazate pe cunoaștere, depuneți efort pentru asigurarea progresului în domeniul cercetărilor și în procesul de pregătire universitară și postuniversitară a numeroșilor discipoli.

Doamnă profesor Aurelia CRIVOI, să continuați cu aceeași dăruire activitatea didactică, managerială și științifică, să încurajați, cu același optimism și bunătate, inițiativa tinerei generații, iar distinsele Dumneavoastră calități umane și aptitudini profesionale să fie apreciate la justa valoare de către comunitate, colegi și prieteni.

În numele Colectivului profesoral și studențesc al USPEE „C. Stere”

Președintele Senatului USPEE „C. Stere”

profesor universitar, doctor habilitat în drept

Gheorghe AVORNIC

UN DESTIN ONORABIL AL UNEI PERSOANE PASIONATE DE ȘTIINȚĂ ȘI PEDAGOGIE

Personalitate marcantă, Doamna profesor Aurelia Crivoi, s-a născut la 5 noiembrie 1946 în comuna Ghincăuți, județul Edineț, face parte din generația universitară călinită de timp, e persoana care, prin hărnicie și talent, a adunat și a înmagazinat în sine mai multe valori. E o personalitate care, la acest popas septuagenar, se poate mândri cu adevărat de cele obținute în activitatea de cercetare și pedagogică.

În anii **1954-1965**, A. Crivoi învață la școala medie din satul natal, pe care o absolvete cu medalie de aur. Și-a continuat studiile la USM, Facultatea de Biologie și Pedologie (**1965-1970**). În anii **1970-1973** este doctorandă la catedra Fiziologie a Omului și Animalelor, Universitatea de Stat din Moldova.

La 26 septembrie 1973, susține cu brio teza de doctor în biologie. Ulterior este angajată ca lector la catedra Fiziologia Omului și Animalelor, USM. În **1975**, prin concurs, A. Crivoi este aleasă în funcția de lector superior, iar peste doi ani devine conferențiar universitar.

În **1979**, este apreciată cu Premiul II al Academiei URSS, acordat tinerilor cercetători în domeniul Fiziologiei Omului și Animalelor, pentru lucrarea *Influența intermedinei asupra stării funcționale a sistemului hipotalamo-hipofizo-suprarenal*.

În **1983**, apare monografia *Меланоцитстимулирующий гормон и адаптация* în coautorat cu colegi de breaslă.

La 15 aprilie 1993, dnei Aurelia Crivoi i se conferă titlul didactico-științific de profesor universitar.

La 14 septembrie 1995, dna Aurelia Crivoi susține cu brio teza de doctor habilitat în biologie cu tema „Melanotropina (MSH) ca generator biologic al funcțiilor neuroendocrine și adaptive”.

În **1996**, pentru lucrarea fundamentală, editată în 1993, *Fiziologia omului și animalelor*, semnată de Boris Melnic, Vasile Hefco și Aurelia Crivoi, le-a revenit Premiul de Stat al Republicii Moldova.

Dnei A. Crivoi, în **1997**, i se acordă medalia „**Meritul Civic**”, este inclusă în Dicționarul Internațional al Bibliografiei oamenilor iluștri din lume, Centrul Internațional de Biografii (Anglia).

În **perioada anilor 1998-2006**, activează în calitate de prorector pentru studii la Universitatea de Stat din Moldova. În **2006-2013**, Aurelia Crivoi deține funcția de șef catedră Biologie Umană și Animală, USM. **Din 2011 și până în prezent**, este șef catedră Management și Securitate Ecologică, USPEE „C.Stere”.

Din 2013 până în prezent, este director al Centrului de Cercetări Științifice „Științe ale Vieții”, Facultatea Biologie și Pedologie, USM.

Pe parcursul activității, a participat la stagieri de perfecționare, la programele științifice internaționale și naționale. Este președinte al Consiliului științific specializat pentru susținerea tezelor de doctor și doctor habilitat la specialitatea „Fiziologia omului și animalelor”; președinte al Seminarului științific de profil de pe lângă USM la specialitatea 03.00.13 Fiziologia Omului și Animalelor; membru al Senatului USM; membru al Consiliului profesoral al Facultății Biologie și Pedologie; președinte adjunct al Comisiei de Expertiză în științe biologice și medicale de pe lângă

Consiliul Național de Atestare și Acreditare al RM; secretar științific al Comisiei de Expertiză unificată în științe biologice și medicale de pe lângă Consiliul Național de Atestare și Acreditare al RM; președinte al Comisiei examenelor de licență; membru al Seminarului științific de profil de pe lângă Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie, AȘM. Eminent al învățământului public.

Domnia sa dispune de un real har pedagogic, a pregătit pe parcursul activității mai multe generații de biologi. Sub conducerea dnei A. Crivoi au fost susținute peste 20 de teze de doctor în științe biologice. Este referent oficial la susținerea tezelor de doctor, doctor habilitat în biologie, medicină, pedagogie. În palmares are publicate peste 530 de lucrări în colaborare cu unii colegi. Recent (2016), au apărut de sub tipar lucrările *Mecanisme integrative de control ale activității nervoase superioare*, *Calitatea vieții și sănătatea* editate la Iași.

Concomitent cu acest impresionant volum de muncă în vederea editării de diverse lucrări, profesorul A. Crivoi e omniprezentă la multe reuniuni științifice naționale, regionale și internaționale, printre care remarcăm: Congresul al III-lea și al X-lea național în domeniul științelor biologice, Plovdiv, 1990 și 2006; Congresul al IX-lea național al Societății Române de Științe Fiziologice, Timișoara, 2004; Conferința științifică cu participare internațională, consacrată aniversării a **150-a** de la apariția ecologiei ca știință și a **70-a** de la fondarea primelor instituții științifice academice și a **20-a** de la fondarea USPEE „Constantin Stere” „Problemele ecologice și geografice în contextul dezvoltării durabile a Republicii Moldova: realizări și perspective”, 14-16 septembrie 2016 și altele.

Doamnei A. Crivoi, pentru aportul său în domeniul didactic, i-au fost conferite cu medalia „Dimitrie Cantemir” a Academiei de Științe din Moldova (2006); medalia de argint a Expoziției Internaționale de Inventie, Cercetare științifică și Tehnologii noi, Inventica, România (2010); Diploma de onoare a Societății Inventatorilor din România (2010), iar în 2012 se învrednicește de titlul onorific Om Emerit al Republicii Moldova.

Rolul și locul profesorului universitar Aurelia Crivoi în știința națională și internațională este deosebit, fapt cu care sincer ne mândrim, deoarece ne onorează ca **savant, cetățean și mare patriot, calitate pentru care o apreciem înalt, dorindu-i mulți ani creativi, multă sănătate, fericire, dragostea neamului nostru, a familiei, rudelor, prietenilor, a tuturor celor care o cunoscpe Aurelia Crivoi.**

Cu prilejul jubileului, Vă urăm Doamnă Profesor Aurelia Crivoi, multă sănătate, vigoare tinerească și bucurie cât mai multe, împliniri întru slujirea științelor ecologice.

Cu profunde considerațiuni de înaltă apreciere și amabilitate

Președintele Senatului USPEE „Constantin Stere”,

profesor universitar, doctor habilitat în drept

Gh. Avornic

Prorector pentru activitatea didactică,

conferințiar universitar, doctor

V. Coptileț

Prorector, decan Facultatea Ecologie și Protecția Mediului,

conferințiar universitar, doctor

V. Așevschi

**CONFERIREA TITLUI DE DOCTOR HONORIS CAUZA
A UNIVERSITĂȚII DE STUDII POLITICE ȘI ECONOMICE EUROPENE „C. STERE”**

La 14 septembrie 2016, D-lui Academician, doctor habilitat în biologie, profesor universitar, doctor onorific viager al Institutului de Ecologie și Geografie al Academiei de Științe al Republicii Moldova, i s-a conferit titlul onorific de Doctor Honoris Cauza de către Universitatea de Studii Politice și Economice Europene „C.Stere” pentru meritele excepționale în dezvoltarea științei ecologice, implementarea și promovarea politicilor de mediu.

La 28 noiembrie 2016, în cadrul Conferinței Ecologice la începutul sec XXI a avut loc ceremonia de acordare a titlului de DOCTOR HONORIS CAUZA D-nului Academician Ion Ilie Dediu din Republica Moldova. Conferirea titlului de Doctor Honoris Cauza reprezintă marea apreciere a comunității universitare față de o activitate științifică, pedagogică, publicistică și politică de excepție.

Întreaga comunitate academică a Universității de Studii Politice și Economice Europene „C. Stere” Vă urează multă sănătate, cât mai multe realizări pentru slujirea științei și adevărului !



Cuprins
ARTICOL DE FOND

DEDIU Ion
**150 YEARS SINCE ECOLOGY IS AUTHENTICATED AS A DISTINCT
BIOLOGICAL SCIENCE 3**

STUDII DE SINTEZĂ

Gheorghe AVORNIC, Valentin AȘEVȘCHI, Silvia EVTODIEV, Igor EVTODIEV
**EXPERTIZA ECOLOGICO-JUDICIARĂ – PARTE COMPONENTĂ
A ȘTIINTELOR INTEGRAȚIONALE „PASCO” ÎN REPUBLICA MOLDOVA:
REALIZĂRI ȘI PERSPECTIVE 25**

Gheorghe MUSTAȚĂ
**ERNST HAECKEL, „CETATEA EVOLUȚIONISMULUI”
NAȘTEREA ECOLOGIEI CA ȘTIINȚĂ 55**

Aurelia CRIVOI, Valentin AȘEVȘCHI, Lidia COJOCARI
**SĂNĂTATEA POPULAȚIEI UMANE ÎN INTERDEPENDENȚĂ CU MEDIUL
ÎN REPUBLICA MOLDOVA 61**

Mircea DUȚU
DREPTUL MEDIULUI ÎN ERA PLANETARIZĂRII ECOLOGIEI 70

Constantin BULIMAGA
**EVALUAREA GLOBALĂ A IMPACTULUI ANTROPIC
ASUPRA ECOSISTEMULUI URBAN CHIȘINĂU 80**

Leonid VOLOȘCIUC, Veronica JOSU
**CONCEPTUL DE AGRICULTURĂ ECOLOGICĂ – SUPORT
AL AGRICULTURII DURABILE ÎN REPUBLICA MOLDOVA89**

CERCETARI EXPERIMENTALE

*Aurelia CRIVOI, Valentin AȘEVȘCHI, Iurie BACALOV, Elena CHIRIȚA, Lidia COJOCARI,
Iulian PARA, Ana ILIEȘ, Iona POZDNEACOVA, Olga TOBULTOC, Adriana DRUȚA*
**CALITATEA APEI POTABILE ȘI INFLUENȚA EI ASUPRA
MORBIDITĂȚII POPULAȚIEI AUTOHTONE..... 99**

*Valentin AȘEVȘCHI, Aurelia CRIVOI, Elena CHIRIȚA, Iurii BACALOV,
Ana ILIEȘ, Lidia COJOCARI, Iulian PARA, Iona POZDNEACOVA,
Olga TOBULTOC, Adriana DRUȚA*
**INFLUENȚA TEHNOLOGIILOR MODERNE
ASUPRA HABITATULUI UMAN112**

Anatolie PUȚUNTICĂ
**FENOMENE CLIMATICE DE RISC POSIBILE ÎN TOT
ANUL PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA118**

<i>Ala MOTRUC</i> UNELE SECVENȚE PRIVIND CERCETĂRILE CLIMATICE PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA	129
<i>Ala MOTRUC, Anatolie PUȚUNȚICĂ</i> STUDIUL PRIVIND CERCETĂRILE CLIMATICE PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA ÎN PERIOADA ANILOR 1940-1990	139
<i>Dumitru DRUMEA, Vasili SOCOLOV</i> PROGRAM DE MONITORING ASUPRA STĂRII MEDIULUI ÎN PARCUL NATIONAL „ORHEIUL VECHI”	147
<i>Tatiana BELOUS, Oleg BOGDEVICH, Maria TITOVET, Corneliu BUSUIOC, Gheorghe JIGAU, Viorel MANIC</i> NUTRIENT POLLUTION IN THE DANUBE RIVER BASIN AND MEASURES FOR POLLUTION REDUCTION	155
<i>Dumitru DRUMEA, Anatolie RISINA</i> 4 th MONDIAL CONGRESS ON BIOSPHERE RESERVE AND OPPORTUNITIES FOR MOLDOVA ON MANAGEMENT OF POTENTIAL BIOSPHERE SITES	163
<i>Tatiana STRATULAT, Ana VOLNEANSCHI, Mariana ZAVTONI, Ala COVRIC, Vasilii SOCOLOV, Ludmila SOCOLOVA</i> ESTIMAREA CONȚINUTULUI PESTICIDELOR ORGANOCLORURATE ÎN PRODUSELE ALIMENTARE ȘI LAPTELE MATERN ÎN CONDIȚIILE REPUBLICII MOLDOVA	170
<i>Gheorghe MUSTAȚĂ</i> NICOLAE LEON – AMINTIRI DIN “CETATEA EVOLUȚIONISMULUI”	177
<i>Maria SANDU, Anatol TĂRÎȚĂ, Raisa LOZAN, Elena MOȘANU, Tatiana GOREACIOC, Sergiu ȚURCAN</i> EFECTELE POLUĂRII APELOR SUBTERANE CU NITRAȚI	184
<i>Ирина КОЛОМИЕЦ, Луву КОДРЯНУ</i> ВЛИЯНИЕ РЕАКЦИИ ПОЧВЕННОГО РАСТВОРА НА АНТОЦИАНОВУЮ ОКРАСКУ ВЕНЧИКОВ ЦВЕТКОВЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ	196
<i>Maria NEDEALCOV</i> ESTIMĂRI RECENTE PRIVIND SCHIMBĂRILE CLIMATICE REGIONALE	204
<i>Lidia COJOCARI, Aurelia CRIVOI</i> PARTICULARITĂȚILE COMPORTAMENTULUI UMAN ÎN NATURĂ ȘI MEDIUL SOCIAL	211
NOUTĂȚI EDITORIALE	
<i>Lucia ANDRIEȘ</i> RECENZIE ASUPRA MANUALULUI „CALITATEA VIEȚII ȘI SĂNĂTATEA”	221

JUBILEIE ȘI ANIVERSĂRI

Gheorghe AVORNIC

FELICITARE DOAMNEI PROFESOR AURELIACRIVOI 223

Gheorghe AVORNIC, Valentina COPTILEȚ, Valentin AȘEVȘCHI

UN DESTIN ONORABIL AL UNEI PERSOANE PASIONATE

DE ȘTIINȚĂ ȘI PEDAGOGIE 224

CONFERIREA TITLUI DE DOCTOR HONORIS CAUZA

A UNIVERSITĂȚII DE STUDII POLITICE ȘI ECONOMICE EUROPENE „C. STERE” 226