

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în subprogram în anul 2025

“Studii complexe geologo-hidrogeologice și geochimice privind amenajarea depozitelor pentru înmagazinarea subterană a gazelor naturale în partea de Centru -Vest a Republicii Moldova (teorie, metodologie și fezabilitate)”

Codul subprogramului: 010902

Cercetarea științifică efectuată în cadrul etapei a.2025 a fost axată pe motivația creării modelului conceptual geologic al teritoriului destinat pentru localizarea depozitelor subterane de gaze. Sa propus, ca Modelul Conceptual, al teritoriului de studiu să fie compus dintr-un șir de submodele conceptuale specifice și anume Submodelul Logistic Start Up, Submodelul Geologic, Submodelul Hidrogeologic, Submodelul Parametrilor Fizico – Geochimici și Submodelul Geofizic.

Submodelul Logistic Start Up prezintă argumentarea logistică a modelului conceptual. Aici, sa precizat aria de studii și divizarea ei în teritoriu nucleu (amplasarea depozitelor subterane de gaze) și teritoriu aferent (pentru relația structurală cu mediul geologic din afara teritoriului nucleu). De asemenea, s-au precizat și caracterizat sursele de date inițiale pentru modelare, a fost efectuată analiza critică și de folosire a tehnologiilor software. Resultul final sa conturat în dimensiunile planului realizării modelului conceptual. Au fost evidențiate elementele de incertitudine a submodelului.

Submodelul Geologic a fost fondat în baza prospecțiunilor și cercetărilor geologice efectuate în cadrul teritoriului de studiu pînă în prezent. Pilonii geologiei structurale sunt datele a 9 sonde adînci de peste o 1000.0 m. În baza acestor sonde adînci și cu folosirea altor date foragiere s-au întocmit 6 secțiuni geologo-hidrogeologice a teritoriului de studiu. Sa creat structura viitorului model 3D a teritoriului depozitelor subterane de gaze, care va include următoarele straturi geologice: Neogenul, Cretacicul, Silurianul, Cambrianul – Ordovicianul (?), Cambrianul și fundamentul cristalin. În modelul 3D vor fi create subdiviziuni pentru fiecare strat (de exemplu Neogen – N₁S₂, N₁S₁ și N₁t etc). Au fost estimate elementele de incertitudine a submodelului geologic.

Submodelul Hidrogeologic a fost fondat în baza prospecțiunilor și cercetărilor hidrogeologice disponibile pentru teritoriului de studiu. Toate formațiunile geologice conțin ape subterane, care sunt raspidite în acviferele meoțian, sarmațian mediu, sarmațian inferior, tortonian, cretacic și în complexele acvifere din silurian, cambrian și precambrian. Acviferele și complexele acvifere sunt evidențiate în baza principiilor stratigrafice; toate structurile hidrogeologice conțin apa subterana cu presiune hidrodinamică, care funcțional crește odată cu adîncimea acviferului și mișcarea curenților de apă este ascendentă; productivitatea acviferilor este dependentă de tipul rocilor acvifere cu tendința creșterii de la roci moi (nisipuri etc) la roci tari (calcare etc); mineralizarea apei subterane crește funcțional odată cu adîncimea acviferului de la 1.0 pînă la 60.0 g/l; temperatura apei subterane este dependentă de adîncimea poziției acviferului; în multe cazuri, apa subterană conține un spectru larg de gaze naturale și microelemente rare. În viitorul model geologic 3D aspectele hidrogeologice vor fi modelate în mod special. Elemente de incertitudine a acestui submodel sunt sub influența Erorilor Hidrostratigrafice.

Submodelul Parametrilor Fizico-Geochimici a fost argumentat în baza multiplelor date și materialelor colectate, analizate și prelucrate, care provin din rezultatele prospecțiunilor geologice și cercetărilor științifice. Pentru studiu prezent sunt de interes caracteristicile porozității rocilor, permeabilitatea lor, greutatea specifică a apelor subterane, temperatura rocilor și a apelor subterane și geochimia acviferilor. Elementele de incertitudine a submodelului sunt influențate de erorile de agregare a datelor.

Submodelul Geofizic este fondat în baza datelor din prospecțiunile geofizice de sondă și este axat, în mod principal, pe datele diagramelor de carotaj în diverse sonde. Aceste date sunt utilizate pentru corelarea stratelor geologice și a formațiunilor stratigrafice. În cadrul acestui submodel sa creat o baza de date geofizice, care în următoarele etape vor fi digitizate și folosite pe scară largă în cercetările planificate. Au fost estimate elementele de incertitudine.

În sumar, cercetările efectuate în perioada estimată pot fi generalizate ca două rezultate independente și anume 1) caracteristică geologică detaliată a locațiilor probabile pentru depozite naturale de înmagazinare a gazelor și 2) crearea modelului geologic conceptual al părții de centru -vest a Republicii Moldova ca bază argumentată pentru modelul digital 3D a locațiilor depozitelor naturale de înmagazinare a gazelor.

The scientific research carried out within the a.2025 stage was focused on the motivation for creating the geological conceptual model of the territory intended for the location of underground gas deposits. It was proposed that the Conceptual Model of the study territory be composed of a series of specific conceptual submodels, namely the Logistic Start Up Submodel, the Geological Submodel, the Hydrogeological Submodel, the Physical – Geochemical Parameters Submodel and the Geophysical Submodel.

The Logistic Start Up Submodel presents the logistical argumentation of the conceptual model. Here, the study area and its division into the core territory (location of underground gas deposits) and the related territory (for the structural relationship with the geological environment outside the core territory) were specified. Also, the initial data sources for modeling were specified and characterized, critical analysis and use of software technologies were performed. The final result was outlined in the dimensions of the conceptual model realization plan. The elements of uncertainty of the submodel were highlighted.

The Geological submodel was founded on the basis of prospecting and geological research carried out within the study area to date. The pillars of structural geology are the data of 9 wells deeper than 1000.0 m. Based on these deep wells and using other drilling data, 6 geological-hydrogeological sections of the study area were drawn up. The structure of the future 3D model of the territory of underground gas deposits was created, which will include the following geological layers: Neogene, Cretaceous, Silurian, Cambrian – Ordovician (?), Cambrian and crystalline basement. In the 3D model, subdivisions will be created for each layer (for example Neogene – N₁S₂, N₁S₁ and N_{1t} etc.). The elements of uncertainty of the geological submodel were estimated.

The Hydrogeological submodel was founded on the basis of the hydrogeological surveys and research available for the study area. All geological formations contain groundwater, which is spread in the Meotian, Middle Sarmatian, Lower Sarmatian, Tortonian, Cretaceous aquifers and in the Silurian, Cambrian and Precambrian aquifer complexes. Aquifers and aquifer complexes are highlighted based on stratigraphic principles; all hydrogeological structures contain groundwater with hydrodynamic pressure, which functionally increases with the depth of the aquifer and the movement of water currents is ascending; the productivity of aquifers is dependent on the type of aquifer rocks with a tendency to increase from soft rocks (sands etc.) to hard rocks (limestones etc.); the mineralization of groundwater functionally increases with the depth of the aquifer from 1.0 to 60.0 g/l; the temperature of groundwater is dependent on the depth of the aquifer; in many cases, groundwater contains a wide range of natural gases and rare trace elements. In the future 3D geological model, hydrogeological aspects will be modeled specifically. Uncertainty elements of this submodel are under the influence of hydro-stratigraphic errors.

The Physical-Geochemical Parameters Submodel was argued based on multiple data and materials collected, analyzed and processed from the results of geological prospecting and scientific research. For the present study, the characteristics of rock porosity, their permeability, specific gravity of groundwater, temperature of rocks and groundwater and geochemistry of aquifers are of interest. The uncertainty elements of the submodel are influenced by data aggregation errors.

The Geophysical Submodel is based on data from well geophysical archives and is mainly focused on data from core logging diagrams in various wells. These data are used to correlate geological strata and stratigraphic formations. Within this submodel, a geophysical database was created, which in the following stages will be digitized and widely used in the planned research. Uncertainty elements were estimated.

In summary, the research carried out during the estimated period can be generalized as two independent results, namely 1) detailed geological characteristics of the probable locations for natural gas storage deposits and 2) creation of the conceptual geological model of the central-western part of the Republic of Moldova as an evidenced basis for the 3D digital model of the locations of natural gas storage deposits.