

МОЛДАВСКИЙ ФИЛИАЛ АКАДЕМИИ НАУК СССР

ИЗВЕСТИЯ

Молдавского филиала
АКАДЕМИИ НАУК СССР

№ 7 (52)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
«КАРТЯ МОЛДОВЕНЯСКЭ»
КИШИНЕВ * 1958

МОЛДАВСКИЙ ФИЛИАЛ АКАДЕМИИ НАУК СССР

ИЗВЕСТИЯ
МОЛДАВСКОГО ФИЛИАЛА
АКАДЕМИИ НАУК СССР

№ 7 (52)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
„КАРТЯ МОЛДОВЕНЯСКЭ“
КИШИНЕВ * 1958

А. Я. ЭДЕЛЬШТЕЙН

СОСТАВ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

Ответственный редактор — действительный член Академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, доктор геолого-минералогических наук Н. А. Димо.

Зам. ответ. редактора — доктор биологических наук А. И. Ирихимович.

Члены
редакционной
коллегии

доктор сельскохозяйственных наук И. Г. Дикусар.
доктор геолого-минералогических наук П. К. Иванчук
доктор технических наук К. В. Понько
доктор химических наук А. В. Аблов
кандидат биологических наук С. М. Иванов.
кандидат биологических наук Б. Г. Холоденко
кандидат сельскохозяйственных наук Л. С. Мацюк
кандидат технических наук Р. Д. Федотова

О ПЕРСПЕКТИВАХ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ЮГА
МОЛДАВСКОЙ ССР

Длительное время в пределах Молдавской ССР и Одесской (бывшей Измаильской) области УССР проводились поиски нефти и газа, которые не давали должного эффекта. Проведенными работами (буровые, геофизические и др.) в период с 1946 по 1955 г. установлено, что на этой территории возможно выявление скоплений нефти и газа. Тем не менее, кроме небольших, непромышленных газовых залежей в толще сармата в районе Унген, Скуляя, Пырлицы, Болграда и в ряде других мест, других залежей за это время не было обнаружено.

Не было обнаружено до последнего времени и прямых признаков залегания нефти, за исключением района г. Унген, где автором еще в 1949 году в толще силура у села Лидовка (скв. № 7) были замечены капельки нефти.

При изучении гидрогеологических особенностей территории в отдельных пунктах время от времени отмечалось развитие в толще сармата, юры и палеозоя водоносных горизонтов, содержащих в небольшом количестве иод, бром и нафтеновые кислоты. Породы, заключающие эти водоносные горизонты, местами содержали незначительное количество битумов.

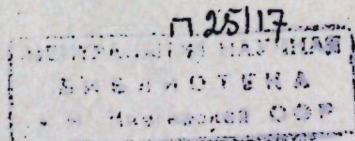
В 1957 году эти работы были возобновлены Молдавской комплексной геологической экспедицией.

Проектом работ предусматривалось пробурить в присводовой части Баленско-Слободзейской электроразведочной аномалии три скважины, из которых первые же две скважины вскрыли в толще сармата промышленный приток нефти.

Не останавливаясь на деталях строения, выявленного в Молдавской ССР нефтеносного района, краткое описание которого изложено в других статьях автора, остановимся на анализе причин неудачи прежних работ по поискам нефти и газа и обосновании перспектив нефтегазоносности территории Молдавской ССР.

В тектоническом отношении Молдавская ССР (Днестровско-Прутское междуречье) является частью так называемой Причерноморской впадины, представляя собой одну из ветвей впадины. В пределах этой части впадины выделены три основных неотектонических элемента II порядка:

- 1) опущенная часть платформы с докембрийским фундаментом;
- 2) предгорная впадина Добруджи, выполненная мощной (свыше 2500 м) толщей юры;
- 3) подземное продолжение Добруджского сооружения («погребенный вал»), прикрытое мезокайнозойскими образованиями платформенного типа (мощностью до 550—900 м).



Комплекс неогеновых осадков залегает в пределах всей территории Молдавии моноклиinallyно.

Характер пликативной складчатости неогеновых отложений до настоящего времени не изучен. По данным гравноразведки и особенно электроразведки, в ряде мест изучаемой нами территории выделяются аномалии, отображающие, по-видимому, антиклинальные поднятия, не проверявшиеся бурением в прошлые годы.

К северу от рассматриваемой территории, в районе Унген, у с. Валя-Маре в 1949—1950 гг. проводилось структурное бурение по проверке данных электроразведки. В результате буровых работ было околонуено пологое брахантиклинальное поднятие, длинная ось которого достигает 15 км, а короткая — 7—8 км, амплитудой около 60 м. Аналогичная по характеру складка, установленная нами в 1957 году у с. Валены при проверке бурением электроразведочной аномалии, оказалась нефтегазопосной. В других частях этой территории проведенным ранее комплексом буровых работ локальных структурных поднятий не было установлено. Мнение об «отсутствии» поднятий в толще неогена является ошибочным. Это можно объяснить тем, что ранее скважины задавались на расстоянии 5—10 км друг от друга, по меридиональным и широтным профилям, иногда вне всякой зависимости от геофизических данных.

В отдельных местах (с. с. Мусанд, Костешты, Деневица и др.) в начале скважины закладывали с учетом данных сейсмики и электроразведки. Однако впоследствии, когда данные сейсмики не подтвердились, бурение производилось по региональным профилям. При упомянутом расстоянии между скважинами можно, как известно, выявить только структурные поднятия второго порядка и довольно трудно — локальные поднятия типа Валя-Марской или Валенской. Таким образом, сложившееся неправильное мнение об отсутствии складок в толще неогена подлежит проверке.

При выборе площадей для структурно-поискового бурения необходимо исходить из последних данных, полученных при бурении Валенского поднятия. На первом этапе наиболее перспективной в газонефтеносном отношении мыслится территория, примыкающая к низовьям Прута. Здесь в толще неогена и юры необходимо ожидать наличие ясно выраженных антиклиналей северо-западного простирания, приуроченных к сводовой части погребенных на глубине Добруджских гор. Вещественный состав пород здесь более благоприятен в отношении нефтегазности, чем в других местах интересующей территории. Неоген в пределах территории, прилегающей к Добрудже, представлен комплексом континентальных, озерных и морских образований.

Континентальные осадки неогена (красноцветные глины и пески) опоясывают с северо-востока нынешние Добруджские горы и постепенно сменяются в сторону г. Рени и Болграда угленосными терригенными осадками, подошва которых отбивается на отметке 350—400 м от уровня моря. К северу и к северо-востоку эти отложения сменяются морскими: в основании залегают известняки (100—50 м), выше залегают морские глины.

Валенская нефтеносная площадь находится как бы в зоне перехода от угленосных озерно-морских осадков неогена к морским карбонатным. В аналогичных условиях, по-видимому, находятся и площади, примыкающие к г. Кагул и селам Зернешты и Стояновка.

По данным А. Г. Беляева, к северу от Кагула, в ряде пунктов газовым жаротажом по скважинам разреза осадков неогена обнаружено высокое углеводородное насыщение пород. Так, в скважине № 28 в

низах среднего сармата насыщенные углеводородами глинистого раствора составило 50,54—56,76 куб. см, в палеогене — 60,5 куб. см.

В скважине № 24 (Зернешты) насыщение несколько ниже (25,8 куб. см).

В скважине № 25 (с. Кирганы) насыщение углеводородами среднего сармата достигает 172,36 куб. см. Аналогичные данные имеются по скважинам №№ 27 и 30. В скважине № 25 в интервале 424—499 м (сармат) из пород на спирто-бензоле получены желтые и коричневые вытяжки битума.

В то же время в ряде скважин бывшей Болградской нефтепоисковой партии (скважины №№ 14, 25 и 26), пробуренных вблизи сел Вулканешты и Гаваносы, установлена весьма слабая битуминозность разреза. По данным электроразведки, гравноразведки и магниторазведки от сел Брынга и Валены в стороны с. Вулканешты и к г. Болград имеется депрессионное понижение, напоминающее тектонический ров. Скважина № 25 находится на юго-восточной окраине Гаваносского поднятия и соответственно — на северо-западном крыле рва. Породы, участвующие в строении рва, по-видимому, интенсивно промыты, и этот участок, надо полагать, лишен интереса для разведки. В районе сел Манта, Слободзея-маре и к северу от г. Кагула, где по данным гравноразведки, электроразведки и магниторазведки вырисовываются сводовые поднятия крупного размера, скважинами, как правило, вскрыты породы, относительно высоко насыщенные битумами.

В районе Болграда сводовое поднятие имеет эрозионное происхождение; по всей площади в сармате наблюдается насыщение пластов растворенным в воде горючим газом. В других местах среди пород этого возраста содержатся азотные струи или углекислый газ. В скважине, пробуренной в 1957 году вблизи совхоза Алуат, в газе содержится 6,55% углеводорода, 2,40% CO₂ и до 97,20% азота. Содержание редких газов составляет 0,8%. Пробуренная у железнодорожной станции Болград Трансбурводом скважина № 1 вскрыла в сармате горючий газ с содержанием от 82,6 до 91,2% углеводорода, 3,0—4,4% окиси углерода и от 5,0 до 15,2% азота. Можно полагать, что высокое насыщение газа азотом и углекислым газом в пределах Болградской площади и интенсивное насыщение здесь среднесарматских вод сероводородом свидетельствуют об интенсивности процесса разрушения нефтегазовых скоплений, имевшихся здесь в прежние времена.

Рассматривая в гидрогеологическом отношении в целом весь район Нижнего Припутья, можно отметить, что по мере движения от Кишинева в сторону Прута и Черного моря общая минерализация водоносных горизонтов неогена постепенно возрастает. Параллельно с возрастанием общей минерализации возрастает содержание в воде хлора, натрия, кальция и магния и уменьшается — сульфатов (см. табл. 1)

Надо полагать, что вместе с увеличением минерализации вод при движении с севера на юг увеличивается содержание в воде иода, брома и нафтеновых кислот.

В скважине, пробуренной вблизи г. Болграда, в водах среднего сармата содержится 64 мг брома и 6 мг иода. Отношение $\frac{Na}{Br}$ составляет 0,69. К сожалению, по другим скважинам данных о содержании в воде брома и иода не имеется. Из данных таблицы 1 видно, что в направлении Московской — Болград — Нерушай — Рени проходит полоса солевых вод, в которых соотношение $\frac{Na}{Cl}$ колеблется от 1,04 до 0,96, а общая минерализация колеблется от 7,2 г до 24,9 г/л.

Пьезометрические наблюдения показывают, что метаморфизм этих

Сравнительная характеристика вод
среднего сармата южной части Днестровско-Прутского междуречья

Химический состав (в % экв.)	с. Чадар-Луца	с. Венденка	с. Яровое	с. Огородное	с. Пальярка	с. Чинчица	с. Новоселовка	с. Каменское	с. Вигоранос	с. Таракля	с. Шамаля	с. Кирсово	с. Алексадровка	с. Палатинка	с. Михайловка	с. Ярославка	г. Болград	с. Неруша	с. Москолен	г. Рени
Cl'	10,58	7,8	7,85	9,26	9,66	4,64	11,38	16,55	43,01	12,39	20,14	20,54	46,59	24,69	31,05	38,51	91,66	108,48	44,75	48,9
SO ₄	19,10	8,8	0,91	1,70	7,84	8,68	7,53	6,28	2,16	0,907	0,17	0,08	0,37	7,49	4,67	2,03	—	3,65	0,17	0,06
HCO ₃	70,32	33,28	41,24	38,98	32,14	36,68	30,51	27,2	31,39	18,01	27,69	29,38	28,21	17,82	13,82	9,46	8,34	13,73	5,08	1,04
Ca ⁺⁺	1,82	0,65	1,68	0,81	0,84	1,96	0,50	0,79	2,10	0,514	0,66	0,41	1,32	0,85	0,89	0,98	3,92	3,84	2,0	2,06
Mg ⁺⁺	0,24	1,51	2,7	0,65	1,0	5,56	0,96	0,92	4,89	0,49	1,20	1,35	2,09	2,89	3,19	4,24	4,92	8,82	2,4	3,6
Na+K	97,94	47,84	45,62	48,54	48,16	42,36	48,54	48,29	43,01	30,33	48,14	48,24	46,59	46,86	45,94	44,78	91,16	112,71	45,6	44,34
Na / Cl	8,2	6,15	5,82	5,24	4,98	3,46	3,1	2,91	2,61	2,44	2,39	2,34	2,2	1,89	1,47	1,17	0,98	1,04	1,02	0,96
SO ₄ · 100 / Cl	7,5	112,7	11,5	18,2	81,1	18,7	0,65	37,8	5,02	7,3	0,84	0,38	0,7	3,3	15,04	5,2	—	3,3	0,37	0,12
Ca / Mg ⁺⁺	7,5	0,43	0,62	1,2	0,84	0,35	0,52	0,85	0,43	1,01	0,55	0,30	0,63	0,37	0,27	0,27	0,78	0,43	0,83	0,57
Сухой остаток (мг/л)	1360	1382	1336	1420	1610	508	1734	2036	—	1870	3890	4248	1956	2382	3621	3712	12278	7283	11267	24912

Примечание: Анализы произведены С. И. Зельцер (лаборатория буровой конторы Главводхоза).

вод происходит, по-видимому, в результате замедленного стока их в юго-западном направлении.

Как правило, в этой полосе среднесарматские воды содержат свободный сероводород, количество которого местами превосходит 240 мг/л.

В скважине № 1 с. Валены, вскрывшей в сармате нефть, нефтяные воды имеют следующий состав (в % экв.):

Cl' — 45,24
SO₄' — 0,33
HCO₃' — 4,43
Ca⁺⁺ — 1,97
Mg⁺⁺ — 1,32
Na⁺ — 46,71
pH — 8
Общая минерализация — 8,234 мг/л
Отношение $\frac{Na}{Cl} = 1,02$.

Сопоставляя все вышеприведенные данные, замечаем, что и в гидрохимическом аспекте наибольший интерес в нефтегазоносном отношении имеет территория, примыкающая к низовьям Прута.

ВЫВОДЫ

1. Территория, тяготеющая к низовьям Прута, отличается наиболее благоприятным сочетанием всех фактов, положительно освещающих перспективы нефтегазоносности. Расположена эта часть территории в области распространения погруженного «вала» — подземных возвышенностей Добруджи, покрываемых осадками более позднего возраста (юра (?) и неоген).

Последний являлся преградой на пути движения нефти и газа из прилегающих впадин и возможным для них вместилищем.

2. Литологический состав осадков, развитых в этой области, благоприятен для сохранения нефти и газа от разрушения. Как правило, мощность глинистых осадков, покрывающих нефтеносные пласты, достигает 350—400 м.

3. В гидрогеологическом отношении рассматриваемая область характеризуется замедленностью стока. Воды среднего сармата минерализованы и сходны с водами нефтеносных площадей других районов.

4. Для правильной оценки перспектив газонефтеносности Нижне-го Припутья необходимо провести более детальные электроразведочные работы, а в отдельных местах и сейсморазведку, с целью проверки аномалий и определения новой интерпретации всего геофизического материала. Одновременно необходимо провести картировочное бурение по кровле поитических (сарматских) известняков на наиболее ярко выраженных геофизических аномалиях, установленных к востоку и северу от с. Слободзея-маре — Валены, у с. Манта и к северу от г. Кагул.

А. Я. ЕДЕЛШТЕЙН

ДЕСПРЕ ПЕРСПЕКТИВЕЛЕ ПЕТРОЛИФЕРЕ ШИ ГАЗЕИФЕРЕ
АЛЕ ПЭРЦИИ СУДИЧЕ ДИН РСС МОЛДОВЕНЯСКЭ

Резумат

Ла ынчепутул анулуй 1957 ын урма релуэрий лукрэрилор де черчетаре а петролулуй пе териториул динтре рыуриле Нистру ши Прут ын режинуя сатулуй Валень ау фост дескоперите ку ажуторул сонделор ын grosул сарматулуй зэкэминте де петрол.

Базынду-се пе резултателе черчетэрий структурий ши сондажулуй де проспектор, ефектуате ын аний трекуць (1948—1958), ши луынд ын консидерацие дателе геофизиче, ауторул ышь експримэ пэрея, кэ прециурия негативэ а перспективелор петролифере ши газеифере ын РСС Молдовеняскэ, че а фост датэ ын урма лукрэрилор постериоре, есте неынтемеятэ.

Дупэ пэрея ауторулуй териториул де лынгэ курсул инфериор ал Прутулуй презинтэ дин пункт де ведере тектоник о режине де рэспындире а формацилор жураcиче ши неожене аскунсе ын континуаря субтерестрэ а Доброжей.

Депунериле ырьстей неоженулуй пробабил ши журасикэ акопэр алокурь релнефул векь ал Доброжей, креынд кондиций фаворабиле пентру конгломераря петролулуй ши газулуй.

Ын лимителе режинуий черчетате депунериле де неожен сынт компусе дин калкаурь де ырьста сарматэ, трекуынд ын партя супериорэ ын аржилэ. Гросимя стратулуй че акоперэ формациуниле де аржилэ ынтрек 400 м.

Ын grosул калкаурилор де сармат сынт апе сэрате, каре дупэ характер сямэнэ ку ниште фелурь де петрол дин провинциле петролифере але алтор режинуь. Компарынд тоате дателе дин пунктул де ведере ал структурий режинуий черчетате, литоложия ши партикуларитатя хидрохимикэ але оризонтелор аквифере дезволтате анч, ауторул сокоате, кэ териториул де лынгэ курсул инфериор ал Прутулуй есте (ын етапа датэ) чел май перспектив район пентру континуаря кэутэрий петролулуй ши газулуй.

A. J. EDELSTEIN

ON THE PROSPECTS OF GAS-AND OIL-BEARING CAPACITY
OF THE SOUTH MOLDAVIA

Summary

Oil deposits were opened in the thick of the Sarmatian near Valleny at the beginning of 1957 when oil exploration was resumed in the region between the Pruth and the Dniestr.

Resting on the results of structure exploration and prospect drilling carried out during the years 1948—1953 and taking into account the geophysical data the author assumes that the negative appreciation of the gas-and oil-bearing capacity of the Moldavian SSR, formed as a result of previous work, is not justified.

The author presumes that the Near Lower Pruth region is, in tectonic respect, the region of spreading of subterranean Dobrujan heights covered by Jurassic and Neogene sediments.

The sediments of Neogene and possibly Jurassic age reflect somewhere the ancient relief of Dobruja. They make traps for oil and gas accumulation.

Within the limits of the region examined the sediments of Neogene are made odd limestones of the Sarmatian age, which turn into clays up the section. The depth of covering clay formations exceeds 400 m.

The thick of Sarmatian limestones contains salt waters which are similar to oil sorts of oil-bearing provinces of other regions.

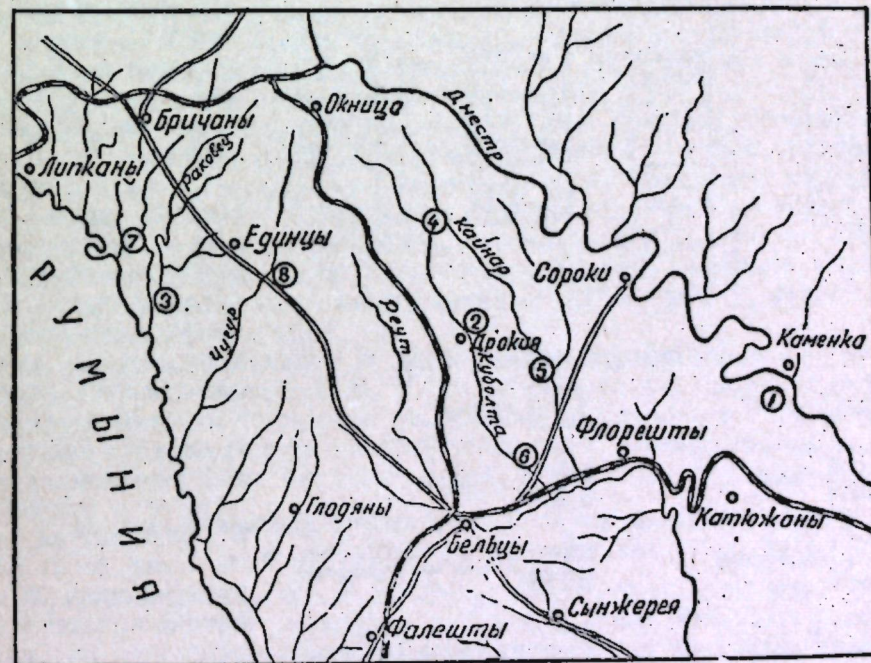
Comparing all data on structure location of the region examined, on lithology and hydro-chemism of the water-bearing horizons formed here the author considers the Near Lower Pruth region the most prospective (for the time being) region for oil and gas exploration.

В. С. САЯНОВ И В. М. БОБРИНСКИЙ

МАТЕРИАЛЫ ПО МИНЕРАЛОГИИ НИЖНЕСАРМАТСКИХ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПЕПЛОВ И ПРОДУКТОВ ИХ РАЗЛОЖЕНИЯ ИЗ СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ МССР

О том, что в разрезе осадочных образований третичной системы на территории Молдавской ССР присутствуют прослои вулканических пеплов и продуктов их разложения, указывает целый ряд авторов (Ф. Вэскэуцану, 13; А. Г. Эберзин, 12; Е. В. Островская, 7; И. М. Сухов, 9; Н. Д. Топор, 10 и др.), однако большинство из них ограничивается только упоминанием о нахождении их тонких прослоев без приведения минералогического состава.

Особенно богаты вулканическими пеплами и продуктами их разложения нижнесарматские отложения, находящиеся севернее линии Бельцы — Флорешты, где нижнесарматские породы почти повсеместно выходят на дневную поверхность и вскрываются реками: Днестром,



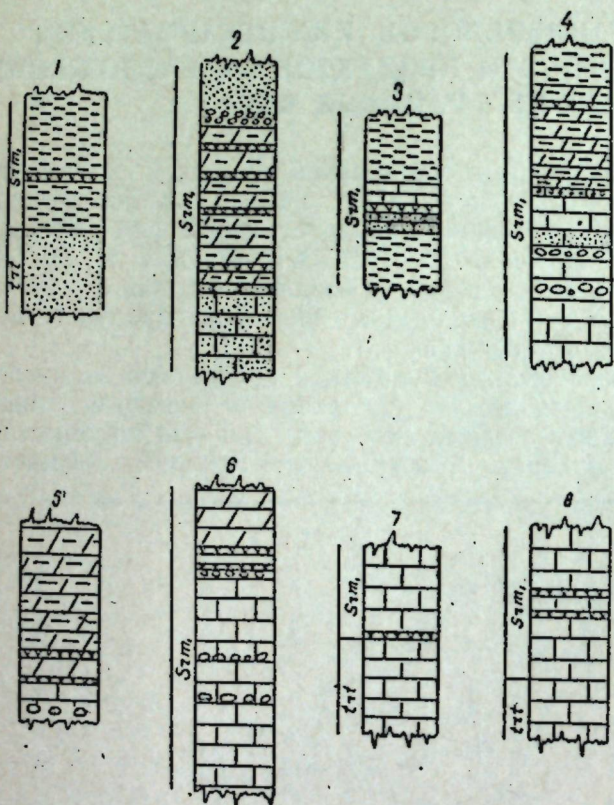
○ место взятия образца

Рис. 1. Схематическая карта местонахождения вулканических пеплов.
1 — с. Бурсук, 2 — с. Дрокия, 3 — с. Брызены, 4 — с. Марамоновка, 5 — с. Болбочи,
6 — с. Куболта, 7 — с. Фетешты, 8 — с. Ст. Кетрошика.

Кайнар, Куболтой, Реутом, Прутом и его левыми притоками. Вулканический пепел и продукты его разложения встречаются среди нижнесарматских пород различного петрографического состава — известняков, мергелей и глин, образуя тонкие прослой мощностью от 0,02 до 0,10 м, которые резко отличаются по внешнему виду от вмещающих пород, причем некоторые прослой обнаружены на контакте тортонских и нижнесарматских отложений.

В Приднестровье нижнесарматский подъярус сложен главным образом тремя типами пород — мергелями, песками и песчанистыми оолитовыми известняками. В отдельных местах незначительное место занимают глины, которые приурочены к низам разреза. В последних, у села Бурсук, расположенном на правом берегу реки Днестра (рис. 1—1), был найден прослой мощностью 0,1 м вулканического пепла, который залегает среди темно-серых, довольно пластичных глин, содержащих большое количество органических остатков, в 1,20 м от контакта с песками тортонского яруса (рис. 2—1).

О данном прослое вулканического пепла нам сообщил А. Г. Эберзин, за что авторы выражают ему благодарность. К западу от Днестра по рекам Кайнар и Куболта нижнесарматские породы представлены песками, известняками как детритовыми, так и оолитовыми, которые перекрываются мергелями с различным содержанием карбонатного материала. В мергелистой толще нами были обнаружены прослой вулканических пеплов и продуктов их разложения; места взятия образцов этих пеплов по рекам Кайнар и Куболте указаны на схематиче-



Условные обозначения

	Глины		Мергель
	Песок		Песчаник
	Известняк		Оолитовый известняк
	Галька		Вулканический пепел

Рис. 2. Схематические геологические разрезы, среди которых залегают вулканические пеплы.

1 — с. Бурсук, 2 — с. Дрокия, 3 — с. Брынзены, 4 — с. Марамоновка, 5 — с. Болбочи, 6 — с. Куболта, 7 — с. Фетешть, 8 — с. Ст. Кетрошика.

ской карте (рис. 1—2, 4, 5, 6); геологические разрезы, среди которых взяты образцы схематически приведены на рис. 2—2, 4, 5, 6.

В Припрутских районах нижнесарматские отложения слагаются глинами и известняками, среди этих пород встречаются тонкие прослой вулканических пеплов и продуктов их разложения. Следует подчеркнуть, что среди известняков нижнего сармата Припрутских районов были встречены только продукты разложения вулканических пеплов в виде тонких прослоев зеленых и зеленовато-желтых бентонитов, причем они непосредственно залегают на размывтой поверхности тортона, представленного известняками, или вблизи от него. Для исследования были взяты образцы пеплов как из глин, так и из известняков. В обнажении, расположенном в селе Брынзены (рис. 1—3), прослой вулканического пепла залегает среди глинистой толщи, но он заключен между тонким прослоем слабосцементированного песчаника и рыхлым прослоем детритового известняка (рис. 2—3). Образцы пеплов из известняков были взяты для исследования у села Фетешть (рис. 1—7) и у села Ст. Кетрошика (рис. 1—8), последний был любезно передан нам В. И. Гудиной, за что авторы выражают ей свою признательность.

Методика исследования

Прежде всего вулканические пеплы описывались с помощью лупы и бинокля, изучалось их поведение в воде, затем производилось микроскопическое описание в шлифах, изготовленных из уплотненных фракций. Для определения структуры и минералогического состава фракций пеплы подвергались механическому анализу. При определении структуры авторы пользовались классификацией акад. А. Н. Заварицкого (3), согласно которой в вулканических пеплах, так же как и в осадочных кlastических породах, выделяются три категории: песок (псаммиты) с частицами диаметром 2,0—0,1 мм, песчаная пыль (алеврит) 0,1—0,01 мм и пыль меньше 0,01 мм (пелит).

Минералогическому анализу подвергались фракции больше 0,01, 0,01—0,001 и меньше 0,001. Первая исследовалась под биноклем и в иммерсионных препаратах, пелитовые фракции изучались термически и рентгенометрически. Термические исследования тонкодисперсной части проводились нами на самопишущем приборе Курнакова при помощи Pt—PtRh термодпары. Для термического анализа бралась навеска 0,3—0,4 г, скорость нагревания равнялась 11° в минуту, нагрев печи велся до температуры 1150°.

Дебаграммы снимались В. И. Дедю в рентгенлаборатории МФАН СССР под руководством Т. И. Малиновского, за что авторы им глубоко признательны и выражают искреннюю благодарность. Расчеты дебаграмм и расшифровка производились нами. Съемка велась в камерах диаметром 86 мм при кобальтовом антикатоде.

Минералогическая характеристика вулканических пеплов и продуктов их разложения

Изученные вулканические пеплы нижнего сармата по механическому составу, как видно из данных таблицы 1, резко отличаются друг от друга, но в основном представлены двумя структурными разновидностями — алевритами (табл. 1, №№ 1, 3, 6) и пелитами (табл. 1, №№ 2, 4, 5, 7). В первом случае это весьма легкие, нежные, почти не сцементированные тонкие рыхлые породы, за исключением пепла из села Брынзены, довольно однородные, шершавые на ощупь, светло-серого и серого цвета с серебристым оттенком, в которых при освещении вид-

ны мелкие блестящие вулканического стекла с сильным стекляннным блеском, почти не реагирующие с 3% HCl.

Таблица 1

Результаты гранулометрического анализа вулканических пеплов нижнесарматских отложений Молдавии

№ п/п	Место взятия образца [село]	Размер фракции			
		> 0,25	0,25 — 0,01	0,01—0,001	< 0,001
1	Бурсук	—	71,00	27,55	1,45
2	Марамоновка	0,50	29,75	36,80	33,40
3	Дрокня	0,70	64,40	32,20	2,70
4	Болбочи	2,60	43,50	36,75	17,15
5	Куболта	—	11,70	42,70	45,60
6	Брызены	—	69,85	26,00	4,15
7	Фетешть	—	37,10	48,45	14,55

Во втором случае это тонкодисперсные и высокопластичные восковидные глины желтовато-серого или зеленовато-желтого цвета с бурными налетами гидроокислов железа. Эти породы обладают плоско-раковистым изломом, на ощупь мыльные, в естественном состоянии мягкие и легко чертятся ногтем; при некотором же пребывании в воздушно-сухой среде значительно твердеют, характерно их поведение в воде, где они быстро набухают, значительно увеличиваясь в объеме, а затем распадаются на мелкие чешуйки. В образце, взятом у с. Фетешть, наблюдается горизонтальная слоистость, которая обусловлена чередованием темно- и светлоокрашенных бурых полос.

Первая структурная разновидность в основном представлена вулканическим пеплом, который состоит из вулканического стекла, вторая — продуктами его разложения. Поэтому для удобства мы приводим описания по этим группам.

АЛЕВРИТЫ

1. Село Бурсук. Легкая часть фракции 0,25—0,01 представлена угловатыми обломками бесцветного прозрачного вулканического стекла с острыми зазубренными краями, неправильной формы, часто в виде иголок, пластинок, дужек, треугольничков и т. д. Стекло однородного строения, но нередко волокнистое и даже закрученное. Волокнистое строение присуще обломкам удлиненной формы. В скрещенных николях основная масса стекла изотропна, и лишь отдельные агрегаты слабо двупреломляют. Показатель преломления, измеренный иммерсионным методом, равен $1,506 \pm 0,002$. Тяжелой фракции содержится очень мало, ее анализ показал присутствие единичных зерен вишнево-красного граната хорошей окатанности, пластинчатого дистена, тонких листочков биотита и два-три зерна циркона.

Частицы <0,01 представлены в основном обломками того же вулканического стекла с примесью кальцита, органики и свободной кремнекислоты. Кривая нагревания фракции <0,001 указывает на большое содержание органики (рис. 3—1). После ее удаления перекисью водорода на дифференциальной кривой (рис. 4—1 б) отчетливо проявляются три эндозффекта при температурах 110°, 575° и 950°; пер-

вый, возможно, указывает на присутствие аморфной кремнекислоты, второй соответствует кварцу и третий — кальциту.

Кривая нагревания фракции 0,01—0,001 отличается от кривой нагревания фракции <0,001 полным отсутствием органики и наличием одного четкого эндотермического эффекта при 775° (рис. 4—1в), который указывает, что среди вулканического стекла присутствует кальцит. Согласно А. И. Цветкову (4), при содержании в смеси 1% кальцита температура диссоциации соответствует 775°. Это понижение температуры объясняется уменьшением парциального давления CO₂ при разбавлении карбонатов другими минералами.

Даже беглый осмотр дебаграммы фракции <0,001 (табл. 2—с. Бурсук) указывает на отсутствие глинистых минералов, так как общие яркие линии, указанные для них И. В. Йогансен (5), почти отсутствуют, а если они и проявляются, то весьма слабо. Судя по наличию линий, отвечающих величине d , равному 3,02A°, 2,5A°, 2,28A°, 2,09A°, 1,92A°, 1,85A° и другие фракция состоит из кальцита. Незначительная примесь кварца обнаруживается по основным линиям кварца с низкой интенсивностью, отвечающие d 3,35A°, 1,83A°, 1,53A°, 1,39A°, 1,19A°. Таким образом, по составу фракции <0,001 и 0,01—0,001 резко отличаются друг от друга: первая состоит из органики, кальцита и свободной кремнекислоты, вторая представлена свежим вулканическим стеклом и незначительной примесью кальцита. Следовательно, вулканический пепел совершенно не затронут процессами выветривания.

2. Село Дрокня.

Вулканический пепел серого цвета, рыхлый, однородный. Фракция 0,25—0,01 представлена типичными осколками вулканического стекла, в незначительной степени кварцем и кислым плагноклазом, в большинстве случаев, по-видимому, не имеющими никакой связи с вулканическими извержениями, в результате которых образовался данный пепел. Форма обломков вулканического стекла неправильная, поверхность сильно корродирована, стекло частично раскристаллизовано, слабо двупреломляет, благодаря чему показатель преломления изменчив от 1,519—до $1,525 \pm 0,002$ и измеряется с трудом в более сохранившихся разностях. В этой же фракции встречаются спикеры губок.

Тяжелая фракция представлена единичными зернами кварца с включением магнетита и дистена пластинчатого габитуса с $Ng' = 1,726$; $Np' = 1,712$.

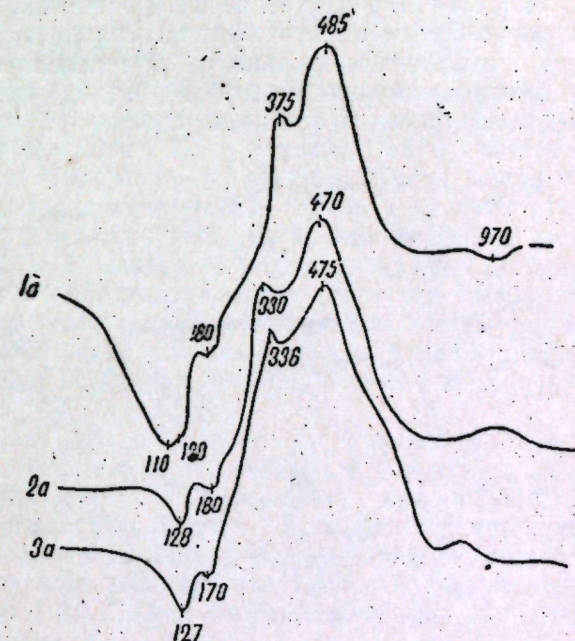


Рис. 3. Кривые нагревания фракции <0,001 до освобождения от органики.

1а — с. Бурсук, 2а — с. Дрокня, 3а — с. Брызены.

Глинистая фракция представлена продуктами разложения вулканического стекла и органикой (рис. 3—2а).

Для кривой нагревания фракции <0,001 после ее обработки перекисью водорода, характерно наличие трех эндотермических эффектов (рис. 4—2 б) среднего размера при температурах 130°, 600° и 900°, которые соответствуют иллиту.

Кривая нагревания фракции 0,01—0,001 (рис. 4—2в) соответствует гидротированной разности вермикулита и имеет три небольших эндотермических эффекта при температурах 150°, 270° и 850° и слабый экзотермический эффект при температуре 375°.

Данные дебаграммы фракции <0,001 (табл. 2—с. Дрокия) при сравнении с эталонами более всего отвечают гидрослюде из Невьянска (1) по присутствию следующих линий: 3,68А°, 3,31А°, 2,80А°, 2,19А°, 2,05А°, 1,63А°, 1,50А°, 1,38А°, 1,28А°. Кроме того, присутствует почти весь комплекс характерных линий гидрослюды по И. В. Иогансен.

Во фракции <0,001 концентрируется материал, претерпевший более глубокое изменение, чем во фракции 0,01—0,001. Поэтому, судя по данным термического и рентгеновского анализов, происходит стадийное изменение вермикулита в иллит. Органическое вещество, как и в предыдущем образце, концентрируется во фракции <0,001.

3. Село Брынзены. Вулканический пепел в сухом состоянии серовато-белого цвета с бурными налетами, на ощупь слегка шероховатый с ощущением мыльности, при помещении в воду набухает и распадается на мелкие чешуйки. Порода уплотнена, благодаря чему из нее могли быть изготовлены шлифы.

Микроскопическое изучение показало, что порода состоит из зеленовато-желтой основной массы, сложенной чешуйчатыми агрегатами монтмориллонита, в которую включены изотропные обломки вулканического стекла, часто затронутые процессами раскристаллизации. Наиболее характерно в микроскопическом облике породы — замещение стекла мелкокристаллическими агрегатами монтмориллонита, которые облекают обломки вулканического стекла. Среди раскристаллизованной основной массы отмечаются зерна кварца, чешуйки биотита, кроме того, окислов железа и до-

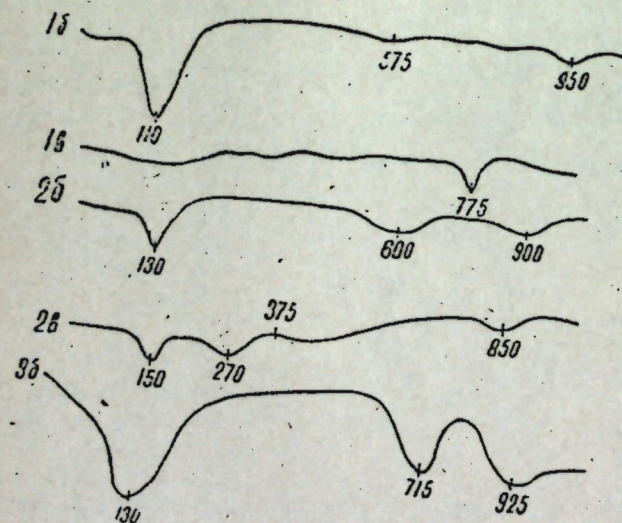


Рис. 4. Дифференциальные кривые пелитовых фракций вулканических пеплов.

1б — с. Бурсук, фракция <0,001 после обработки 3% H₂O₂
 1а — с. Бурсук, фракция <0,01—0,001,
 2б — с. Дрокия, фракция <0,001 после обработки 3% H₂O₂
 2а — с. Дрокия, фракция 0,01—0,001
 3б — с. Брынзены, фракция 0,01—0,001.

наблюдаются мельчайшие выделения бурных довольно свежие зерна альбит-олигоклаза.

Пепловые частицы легкой фракции представлены вулканическим стеклом неправильной формы, с режущими острыми краями, сильно

изъеденным и измененным, что затрудняло определение показателей преломления. Для более или менее свежих стекол замеренный показатель преломления колеблется от 1,480 до 1,490±0,002. Судя по показателю преломления, вулканическое стекло содержит приблизительно 75% кремнезема (7), стекла с подобным содержанием кремнезема соответствуют липаритовому составу.

Пелитовая фракция изученного образца, судя по данным порошковой дифракции фракции <0,001 (табл. 2—с. Брынзены), состоит из гидрослюды, так как присутствует весь комплекс характерных линий этого минерала (5), а именно: 2,82А°, 2,37А°, 2,12А°, 1,63А°, 1,26А°, но несколько пониженной интенсивности, что, вероятно, объясняется сильной дисперсностью.

На кривой нагревания фракции 0,01—0,001 (рис. 4—3 б) получилось три четких эндотермических эффекта при температурах 130°, 715° и 925°, которые соответствуют монтмориллонитизированной гидрослюде.

Из приведенных выше данных можно заключить, что в этой структурной группе пелитовые фракции слагаются мелкими обломками вулканического стекла и его продуктами разложения, кроме того, общей особенностью фракции <0,001 является концентрация в ней всего органического вещества.

ПЕЛИТЫ

1. Село Марамоновка. Микроскопически порода состоит из зеленовато-серой основной массы с ясно выраженной реликтово-пепловой структурой, которая представлена беспорядочно ориентированными микрочешуйками и волокнами монтмориллонита. Среди глинистого материала отчетливо различаются пепловые обломки вулканического стекла в виде характерных остроугольных частиц изогнутой формы, совершенно изотропных в скрещенных николях; однако, в большинстве случаев наблюдается либо полное, либо частичное замещение стекла тонкокристаллическим параллельно-волоконистым монтмориллонитом. Среди раскристаллизованной основной массы отмечаются неравномерно очень мелкие зернышки кварца, бесцветной слюды и полевых шпатов.

Под биноклем фракция 2,25—0,1 состоит из прозрачного стекловатого кварца без следов окаймления с рваными и режущими краями неправильной формы. Фракция 0,1—0,01 состоит почти исключительно из вулканического стекла бесцветного, волокнистого строения, иногда несколько закрученного, неправильной формы, с режущими краями, часто ребристые с показателем преломления 1,508±0,002, что отвечает стеклам с содержанием 70% SiO₂ и соответствует породам липаритового состава.

Частицы пелитовой размерности, составляющие большинство породы, по минеральному составу однородные, что явствует из приведенных термограмм (рис. 5—4а и 4б) для различных фракций. Для них характерно присутствие монтмориллонитовых остановок. Кривые нагревания характеризуются тремя эндотермическими остановками и одним экзотермическим эффектом. Первый эндотермический эффект имеет место при температуре 120°—127°. Кроме того, этот эффект имеет второй небольшой пик в виде ступеньки при 170°—180°, второй эндотермический эффект протекает между 660°—680° и третий — при 860°—870°, который при температуре 940°—960° непосредственно переходит в экзотермический.

Полученная рентгенограмма фракции <0,001 (табл. 2—с. Мара-

Таблица 2.

Рентгенографическая характеристика фракции 0,001 нижнесарматских вулканических пеплов и продуктов их разложения из северных районов МССР.

№ линии	с. Бурсук		с. Дрокия		с. Брызеим		с. Марамоновка		с. Болбочи		с. Куболта	
	$\frac{d\alpha}{n}$	l	$\frac{d\alpha}{n}$	l	$\frac{d\alpha}{n}$	l	$\frac{d\alpha}{n}$	l	$\frac{d\alpha}{n}$	l	$\frac{d\alpha}{n}$	l
1	—	—	—	—	—	—	—	—	5,00	2	—	3.
2	—	—	—	—	—	—	4,90	2	—	—	—	—
3	—	—	—	—	4,85	1	—	—	—	—	4,85	—
4	—	—	—	—	—	—	4,45	10	4,45	10	4,475	10
5	—	—	4,36	2	4,40	4	—	—	—	—	—	—
6	3,79	4	—	—	3,83	2	—	—	—	—	—	—
7	—	—	3,68	2	3,68	3	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—	3,40	2	—	—
9	3,35	9	3,31	8	3,33	9	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,295	2
11	—	—	—	—	—	—	3,17	3	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—	—	—	3,08	—	—	—
13	3,02	10	3,03	4	3,00	—	—	—	—	—	3,04	—
14	2,85	3	—	—	—	—	2,83	2	—	—	2,84	1
15	—	—	2,80	8	2,82	9	—	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	2,72	1	—	—	2,73	1	—	—
17	—	—	—	—	2,67	2	—	—	—	—	—	—
18	—	—	2,57	1	—	—	2,57	8	2,58	8	2,56	8.
19	2,50	8	—	—	—	—	2,50	4	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,437	2
21	—	—	2,344	1	—	—	—	1	—	—	—	—
22	2,28	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	—	—	—	—	—	—	2,26	1	2,24	2	2,24	1
24	—	—	2,20	1	2,20	4	—	—	—	—	—	—
25	—	—	2,12	1	2,12	2	—	—	2,12	2	—	—
26	2,09	8	2,05	10	—	—	2,08	1	—	—	—	—
27	2,00	2	—	—	2,00	8	—	—	—	—	—	—
28	1,92	7	—	—	1,92	2	—	—	—	—	—	—
29	1,85	7	1,85	4	1,85	4	1,865	1	1,86	1	1,85	1
30	1,83	2	1,81	2	—	—	—	—	—	—	—	—
31	1,78	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	—	—	1,70	2	1,71	4	1,71	6	1,71	4	1,70	6
33	1,68	1	1,67	2	1,67	2	1,66	5	1,68	4	1,648	6
34	1,63	5	1,63	6	1,63	4	—	—	—	—	—	—
35	1,56	2	1,54	1	1,54	1	—	—	—	—	—	—
36	1,53	5	1,50	3	1,50	6	1,50	9	1,51	9	1,50	9
37	1,45	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	1,43	2	1,41	1	1,41	3	—	—	1,43	2	1,43	2
39	1,39	1	1,38	1	—	—	—	—	1,38	1	1,38	2
40	1,35	1	—	—	1,35	1	—	—	—	—	—	—
41	1,30	2	1,30	1	1,29	2	1,30	5	1,30	5	1,30	5
42	1,27	1	1,27	6	1,26	5	—	—	—	—	—	—
43	—	—	—	—	1,25	2	1,25	6	1,25	5	1,245	5
44	1,235	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
45	1,19	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
46	1,16	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
47	1,15	1	1,15	6	1,15	—	—	—	—	—	—	—
48	—	—	—	—	—	—	—	—	1,12	1	1,112	1
49	1,0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	1,06	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
51	1,05	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
52	1,03	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
53	1,02	3	—	—	1,02	1	—	—	—	—	—	—
54	0,965	1	—	—	1,00	3	—	—	—	—	—	—
55	0,945	1	—	—	0,91	3	—	—	—	—	—	—

моновка), подтверждающая монтмориллонитовый состав, имеет следующие значения d 4,45A⁰; 2,57A⁰; 1,71A⁰; 1,66A⁰; 1,50A⁰; 1,30A⁰; 1,28A⁰ и др. линии в большинстве случаев размыты. Химический состав этого образца приведен в таблице 3.

Таблица 3

Химический состав продуктов разложения вулканических пеплов (аналитик О. А. Тимофеева)

Компоненты	Село Марамоновка	Село Фетешть
SiO ₂	54,60	60,58
TiO ₂	0,16	0,17
Al ₂ O ₃	17,65	17,97
Fe ₂ O ₃	12,18	3,23
FeO	0,07	0,42
MnO	0,04	нет
MgO	3,87	4,37
CaO	4,57	3,60
Na ₂ O	0,19	0,70
K ₂ O	нет	0,50
H ₂ O	15,72	15,50
P ₂ O ₅	0,04	0,05
Cl	нет	нет
S	0,06	0,06
п. п. п.	7,71	9,14
	101,11	100,76

2. Село Болбочи. Бентонит микроскопически схож с образцом из села Марамоновка. Так же как и в предыдущем образце, легкая фракция (0,25—0,1) состоит из бесцветного стекловатого неокатанного кварца и в незначительной степени альбита; фракция 0,1—0,01 представлена кварцем и вулканическим стеклом преимущественно удлиненного габитуса, слегка закрученного, с показателем преломления, равным $1,483 \pm 0,002$.

Тяжелая фракция представлена единичными зернами ильменита, пирита, магнетита, дистена и граната.

Пелитовая фракция по данным термограмм (рис. 5—5а и 5б) и рентгенограммы (табл. 2—с. Болбочи) состоит в основном из монтмориллонита.

На кривой нагревания фракции <0,001 обнаружены типичные для монтмориллонита три эндотермических остановки: первая (при 130°) и вторая (при 680°) интенсивны и резко выражены, третья (при 880°) небольшая, но ясная. Эндотермический эффект при 90° и экзотермический при 295°, очевидно, соответствуют гидроокиси железа.

Термограмма фракции 0,01—0,001 характеризуется тремя интенсивными эндотермическими остановками, типичными для монтмориллонита: первый очень интенсивный с пиками при 150° и 220°, второй и третий с ясными остановками при 720° и 875°. Интенсивная экзотермическая реакция, имеющая место при 420°, образована за счет пирита.

Приведенная рентгенограмма содержит все основные линии монтмориллонита с d 4,45A⁰; 3,40A⁰; 3,08A⁰; 2,58A⁰; 1,71A⁰; 1,65A⁰; 1,51A⁰; 1,30A⁰; 1,25A⁰ и др. Они несколько размыты и пониженной интенсивности.

3. Село Куболта. В шлифах основная масса породы светло-

желтого цвета с низким двупреломлением и реликтовой пепловой структурой. Среди основной массы, в отличие от ранее описанных образцов, сохранившихся пепловых частиц вулканического стекла очень мало, но заметно волокнистое строение разно ориентированных чешуек монтмориллонита, образующих, очевидно, своеобразные псевдоморфозы замещения с сохранением первичной волокнистой структуры пепловых частиц стекла. Кластическая примесь весьма значительна и представлена

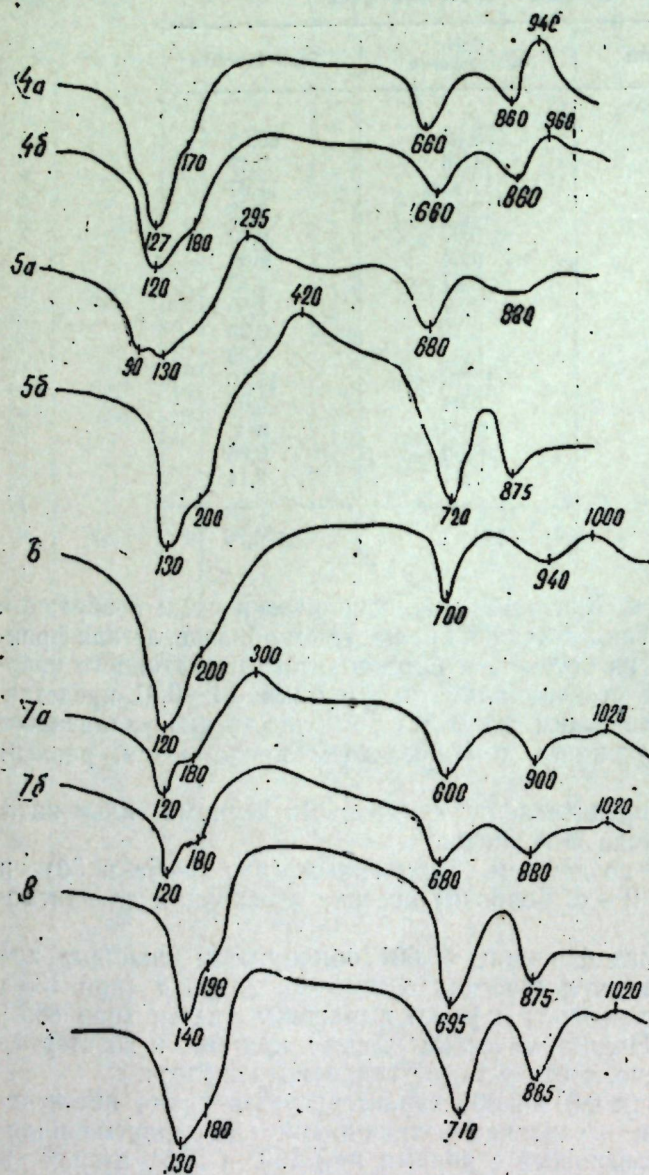


Рис. 5. Дифференциальные кривые пелитовых фракций вулканических пеплов.

- 4а — с. Марамоновка, фракция $<0,001$,
 4б — с. Марамоновка, фракция $0,01-0,001$,
 5а — с. Болбочи, фракция $<0,0001$,
 5б — с. Болбочи, фракция $0,01-0,001$,
 6 — с. Куболта, фракция $<0,001$,
 7а — с. Фетешть, фракция $<0,001$,
 7б — с. Фетешть, фракция $0,01-0,001$,
 8 — с. Ст. Кетрошика, нижний прослой пепла, фракция $<0,001$,
 9 — с. Ст. Кетрошика, верхний прослой пепла, фракция $<0,001$.

кварцем, мелкими обломками плагноклазов, таблитчатыми чешуйками темно-бурого биотита и бесцветной слюдой. Кроме того, встречаются зерна кальцита.

Основная масса породы представлена мелкочешуйчатым монтмориллонитом с низкими цветами интерференции и очень непостоянными показателями преломления. Кроме того, обнаружены агрегаты, близкие по своим оптическим свойствам к «глинистым» гидрослюдам, выделенным Е. К. Лазаренко (5).

Кривая нагревания пелитовой фракции (рис. 5—6) имеет остановки, определяющие их монтмориллонитовый характер, на что указывают три четких эндоэффекта при 120° и 220° , 700° и 940° . Кроме того, наблюдается экзо-термический подъем при 1000° , который приближает ее к аскангине.

Дебаграмма фракции 0,001 (табл. 2 — с. Куболта) указывает на монтмориллонитовый характер основных линий, которым соот-

ветствуют межплоскостные расстояния с d , равным $4,85\text{Å}$; $4,47\text{Å}$; $3,04\text{Å}$; $2,84\text{Å}$; $2,57\text{Å}$; $2,23\text{Å}$; $1,695\text{Å}$; $1,646\text{Å}$; $1,50\text{Å}$; $1,43\text{Å}$; $1,30\text{Å}$; $1,245\text{Å}$; $1,122\text{Å}$.

4. Село Фетешть. Изучение шлифов показало, что порода состоит из желтоватой глинистой массы, имеющей алевро-пелитовую структуру и представлена чешуйками и частично волокнами глинистого минерала в основном монтмориллонитового состава с низкой интерференционной окраской. В глинистой массе наблюдается значительная алевритовая примесь из мелких зернышек кварца, табличек плагноклаза и биотита. Кроме того, отмечаются обильные выделения бурых окислов железа, определение показателей преломления отмученной глинистой фракции дало следующие результаты: $Nq' = 1,514 \pm 0,002$; $Np' = 1,502 \pm 0,002$; $Nq - Np = 0,012$.

Данные термических исследований глинистых фракций также указывают на монтмориллонитовый состав, причем дифференциальная кривая нагревания почти полностью соответствует аскангине Грузинской ССР, приведенной в работе Н. И. Горбунова и др. (2). Так, для кривых (рис. 5—7а и 7б) характерно присутствие сильно выраженного эндотермического эффекта при 120° с незначительной остановкой при 180° и двух менее выраженных, но характерных эндопиков при $680^\circ-690^\circ$ и при $880^\circ-900^\circ$. Кроме того, наблюдается четкий экзотермический эффект при 1020° , отсутствующий у ранее приведенных монтмориллонитов. На кривой нагревания фракции 0,001 имеется экзоэффект при 300° , указывающий на наличие гидроокиси железа.

Образцы из Ст. Кетрошики по макро- и микроскопическому облику сходны с образцами из села Фетешть. Термические кривые глинистого материала отвечают монтмориллониту (рис. 5, 8 и 9).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Состав вулканического стекла, судя по показателям преломления, липаритовый, а постоянство его свойств указывает на один и тот же источник пеплового материала. Липаритовые излияния происходили на границе тортона и сармата, а также в сармате в средней части Внутренних Карпат во вторую фазу излияния (9). Поэтому, вероятнее всего, вулканический пепел был принесен из этих районов воздушными течениями и осаждался на поверхности водного бассейна с последующим его накоплением на дне моря.

2. Прослой хорошо сохранившегося пепла встречаются среди глинистых и мергелистых образований, характеризующих спокойные условия осадконакопления, при которых не наблюдается сильного движения придонных вод. В тонких фракциях этих пеплов содержится органическое вещество. По-видимому, хорошей сохранности пеплового материала способствовали быстрое захоронение и присутствие битумов, которые, возможно, предохраняли вулканическое стекло от разложения. Прослой сильно выветренных пеплов приурочены преимущественно к карбонатным породам.

3. В вулканических пеплах хорошей сохранности пелитовая фракция представлена обломками вулканического стекла и гидрослюдой, которая, очевидно, является начальной стадией изменения вулканического стекла.

4. В сильно измененных вулканических пеплах в глинистой составляющей преобладающим минералом является монтмориллонит.

5. Физико-химические условия бассейна обуславливали превращение вулканического стекла по схеме: стекло—гидрослюда—монтмориллонит.
6. Зависимость как гранулометрического, так и минералогического составов вулканического пепла от фациальных условий при использовании вулканических пеплов как коррелятивов, требует учета всего комплекса природных условий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гинзбург И. И. и Рукавишникова И. А., Минералы древней коры выветривания Урала. Изд. АН СССР, Москва, 1951.
2. Горбунов Н. И., Цюрупа И. Г., Шурыгина Е. А., Рентгенограммы, термограммы и кривые обезвоживания минералов, встречающихся в почвах и глинах. Изд. АН СССР, Москва, 1952.
3. Заварицкий А. Н., Некоторые вулканические породы окрестностей Ключевской сопки на Камчатке. «Записки Росийского Минералогического Общества», 1931, т. 60, № 2.
4. Иогансен И. В., Дебаеграммы глинистых минералов. Кристаллография, Труды Федоровской научной сессии 1951 года. Углетехиздат. М.—Л., 1952.
5. Лазаренко Е. К., О гидрослюдах глинистых образований. Минералогический сборник Львовского геологического общества, 1949, № 3.
6. Логвиненко Н. В., Введение в методику исследования осадочных пород. Изд. Харьковского Госуниверситета, Харьков, 1957.
7. Островская Е. В., Пепловые туфы в третичных отложениях Молдавии. «Вопросы геологии и геохимии нефти и газа» (Европейская часть СССР). Всесоюзный научно-исследовательский ин-т природных газов. Госоптехиздат, 1953.
8. Соболев В. С. и др., Петрография неогеновых вулканических и гипабиссальных пород Советских Карпат. Киев, 1955.
9. Сухов И. М., Связь вулканической деятельности на Карпатах с колебаниями уровня неогеновых морей в Бессарабии. «Ученые записки Кишиневского Госуниверситета», 1955, т. 10, геологический сборник № 1.
10. Топор Н. Д., О бентоните близ деревни Стодольне Молдавской ССР, «Труды Московского ГРИ», 1956, т. 24.
11. Цветков А. И., О количественном определении минералов в высокоглинистых породах Кызыл-Сая термическим методом. «Записки Всероссийского минералогического Общества», 1942, ч. 21, вып. 3—4.
12. Эберзин А. Г., Неоген Молдавской ССР. «Научные записки Молдавской н-и базы АН СССР», 1948, т. 1.
13. Th. Vaskautanu., Asupra formațiunilor mediteraniene din Nordul Basarabiei. Acad. Rom. Mem. sect. stiint. ser. 3, t. 3. București. 1925.

В. С. САЯНОВ ши В. М. БОБРИНСКИЙ

МАТЕРИАЛЕ ПРИВИНД МИНЕРАЛОЖИЯ ЧЕНУШИЛОР
ВУЛКАНИЧЕ САРМАТИЧЕ ИНФЕРИОАРЕ ШИ ПРОДУСЕЛЕ
ДЕСКОМПУНЕРИИ ЛОР ДИН РАЙОАНЕЛЕ НОРДИЧЕ
АЛЕ РССМ

Резумат

Принтре депунериле сарматиче инфериоаре дин Молдова нордикэ се ынтылнеште десеорь ченуша вулканикэ ши продуселе дископунерий ей, каре ау фост дескоперите принтре рочиле де диферите композиций петрографиче — калкарурь, марне, аржилэ, ын формэ де пэтурь субцирь де о капачитате де ла 0,02 пынэ ла 0,10 м.

Локуриле унде се афлэ ши де унде ау фост луате моделеле де ченушэ вулканикэ сынт индикате пе харта скематикэ. (Дес. 1) Секциуниле жеоложиче, ын каре а фост гэситэ ченуша, сынт дате пе дес. 2.

Дин пунктул де ведере ал композицией механике а ченуший деосебим май ку самэ доуэ вариетэць структурале — алеврит ши пелит. Прима вариетате — структурале — презинтэ о ченушэ вулканикэ, каре констэ дин стиклэ вулканикэ, а доуа — дин продуселе дескопунерий ей.

Алеврите ам ынтылнит ын сателе Бурсук, Дрокия, Брынзень, пелите ын Марамоновка, Булбоць, Куболта, Фетешть, Гара Кетрошика.

Стратурь де алеврит се ынтылнесп принтре формацииле аржилоасе де марне, че карактеризязэ кондицииле лиништите де акумуларе а депунерилор. Ын фракцииле субцирь але ачестор рочь се ынтылнеште субстанца органикэ, каре а апэрат пробабил стикла вулканикэ де дескопунере.

Стратуриле де пелит але ченуший, че ау фост супусе уней ерозиуень солиене путерниче, се реферэ май мулт ла рочиле де карбонат.

Ын ченушиле вулканиче се пэстрызэ бине фракция де пелитэ презентатэ ын фрынтурь де стиклэ вулканикэ ши хидрохимикэ, каре, пробабил, конституе о стадие инчипиентэ а скимбэрий стиклей вулканиче. Ын ченушиле фоарте скимбате чел май рэспындит минерал е монтмориллонитул.

Композиция стиклей вулканиче презентатэ, дупэ кум не индикэ арэ-тэторий рефрактерий, пот фи реферите ла липарите.

Скимбэриле, пе каре ле-а суферит липаритул, ау авут лок ла хотарул тортонулуй ши сарматулуй, кыт ши ын сарматул дин партя де мижлок а Карпацилор Интернь ын фаза а доуа де контопире. Деачея, пробабил, ченуша вулканикэ а фост адусэ дин ачесте райоане де курентеле аернене ши с'а депус пе супрафаца базинулуй де апэ ши апоий с'а депус пе фундул мэрий.

V. S. SAJANOV, V. M. BOBRINSKI

MATERIALS ON THE MINERALOGY OF THE LOWER SARMATIAN
VOLCANIC ASHES AND THE PRODUCTS OF THEIR
DECOMPOSITION IN THE NORTH OF THE MSSR

Summary

Volcanic ashes and products of their decomposition often occur among the Lower Sarmatian deposits of the North Moldavia. They occur among rocks of different petrographic composition — limestones, marls and clays — in the form of thin streaks having 0,02—0,10 m of depth.

The places where samples of volcanic ashes have been found and taken are indicated on the schematic map. (Fig. 1). The geological sections where ashes have been found are shown. (Fig. 2.)

As concerns the mechanic composition the ashes examined present on the whole two structural varieties: aleurites and pelites. The former is chiefly represented by volcanic ashes, which consist of volcanic glass, the latter by the products of their decomposition.

Aleurites have been found near the villages Bursuk, Drokia, Brinzeny, pelites — near Maramonovka, Bolbochi, Kubolta, Fetesti and st. Ketroshika.

Streaks of aleurites occur among clay and marl formations characteristic of quiet accumulation conditions. The thin fractions of these rocks contains organic matter, which is likely to have preserved the volcanic glass from decomposition.

Streaks of pelites, i. e. heavily weathered ashes, are chiefly referred to carbonate rocks.

The pelite fraction in volcanic ashes preserved intact is represented by disintegrated volcanic glass and hydromica, which is probably the initial stage of the modification of the volcanic glass. Montmorillonite prevails in the clay component of heavily modified ashes.

To judge by the refraction indices the volcanic glass in all samples may be referred to liparites. The constancy of these indices shows that the ashes come from the same source.

Liparite modifications took place between the Tortonian and the Sarmatian and within the Sarmatian during the second stage of outpouring, in the central part of the Inner Carpathians. That is why the volcanic ashes have, in all probability, been brought from these districts by air currents, fallen onto the surface of the water basin and then accumulated on the ground of the sea.

В. Н. АНДРЕЕВ, Ф. С. ПЕРЕС

СОСНА ИЗ САРМАТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
СЕВЕРА МОЛДАВИИ

При геологических исследованиях летом 1956 года в с. Голяны Окницкого района МССР одним из нас (Ф. С. Перес) были обнаружены остатки флоры и фауны в верхнемиоценовых отложениях сарматского яруса. Среди них особый интерес представляет находка описываемого ниже нового вида ископаемой сосны.

Вследствие того, что ископаемые остатки *Pinus* представляют редкость в третичных отложениях юга Советского Союза и в частности в Молдавии и до сих пор не встречались, ниже дается краткое описание этих остатков, а также характеристика условий, в которых они были найдены.

Шахтный колодец, вырытый на территории с. Голяны, находится в 400 м на восток от р. Чугур. Относительное превышение его устья над рекой около 50 м. Геологический разрез колодца сверху вниз следующий:

- | | |
|--|---------------|
| 1) почвенный слой | — 0,5 м |
| 2) глина желтая пластичная, тонкослойная, с редкой фауной и включениями кристаллов гипса | — 19,5 м |
| 3) алевролит серый, тонкослойный, очень плотный, трещиноватый | — 2,0 м |
| 4) мергель сланцеватый, пепельно-серого цвета, плотный, песчанистый, с многочисленными остатками обуглившейся древесины, остатками позвоночных, моллюсков и фораминифер. В средней части с прослоем вулканического пепла серовато-черного цвета до 5 см. | — 8,0 м |
| 5) Глинистый конгломерат | — 0,1 — 0,2 м |

Ниже, по материалам скважины, расположенной вблизи этого колодца, залегает плотный известняк-ракушечник светло-серого цвета, с тонкими прослойками глины. Фауна, определенная из отложений описываемого разреза, датирует их возраст как нижний сармат. Так, из слоя 4-го определены следующие нижнесарматские формы моллюсков: *Ervilia dissita* Eichw., *Cardium praeplicatum* Hilb.; *Cardium lithopodiscum* Dub. и др. Здесь же встречаются одиночные колонии мшанок и фораминиферы: *Nonion subgranosus* Egger.; *Elphidium* sp., *Lagena* sp., *Miliolina circularis* Bornemann.

Кроме того, здесь встречаются остатки обуглившейся древесины, отпечатки стеблей злаков, тростника, водорослей, редких игл хвойных

и темного, мелко распыленного растительного детрита, который придает породе серовато-черный оттенок. Наконец, здесь же найдены обломки костей позвоночных, которые, по определению В. И. Громовой, принадлежат молодым особям тюленей.

Хорошо сохранившаяся лигнитизированная шишка хвойного (рис. 1), найденная на севере Молдавии около с. Голяны в основании нижнесарматских отложений (на глубине около 30 м), принадлежит к роду *Pinus*, секции *Banksia* Мауг, циклу *halensis* s. l.

По многим своим особенностям, и в частности по общему характеру щитков и пупков, эта шишка обнаруживает сходство с шишками некоторых видов сосен Средиземноморья: алеппской *P. halepensis* Mill.



Рис. 1. *Pinus moldavica* V. Andreev в натуральную величину.



Рис. 2. Часть шишки молдавской сосны со щитками, ромбическими пупками и с поперечным ребром на щитке, увеличено в 4 раза.

и с кавказкими сонами — пицундской — *P. P. pithyusa* Stev., и эльдарской — *P. eldarica* Medw.

Однако полностью идентифицировать эту форму ископаемой сосны из окрестностей с. Голяны с каким-нибудь одним из указанных видов не представляется возможным в связи с наличием ряда отличительных признаков: меньшая величина щитков, характер пупков и развитие поперечного ребра. Поэтому необходимо описать эту шишку в качестве части нового, самостоятельного вида сосны под названием *Pinus moldavica*, V. Andreev и отметить следующие ее признаки: шишка яйцевидно-коническая, при основании округлая: 7,5—8 см дл., 4,5 см в поперечнике (в породе сплюснутая до 1 см толщ.). При раскопках была обнаружена часть шишки длиной 5 см с отсутствующей верхушкой. Указанный нами реставрированный размер шишки в 7,5—8 см устанавливается предположительно. Семенные чешуи тонкие. Щитки ромбические, 11—12 мм ширины, наверху слегка закругленные, плоские, со слабыми радиально расходящимися морщинами с поперечным, в виде кия, слабо выраженным ребром. Пупок центральный, округло-ромбический или ромбиче-

ский, посередине слабо выступающий, иногда почти плоский (рис. 2).

Находка этой шишки представляет определенный интерес, поскольку этим устанавливается существование в нижнесарматское время на севере Бессарабии хвойных лесов, образованных южным видом сосны из цикла *halensis* s. l. Виды сосен цикла *halensis* s. l. связаны в настоящее время в своем произрастании со Средиземноморской областью, а на север распространены до Кавказа и южного побережья Крыма.

Из этого можно сделать заключение о возможном характере ландшафта и о климатических условиях севера Бессарабии в нижнесарматское время: климат был теплым, мягким и влажным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданович А. К., О результатах изучения фораминифер Крымско-Кавказской области. Сборник — микрофауна нефтяных месторождений Кавказа, Эмбы, Средней Азии ВНИГРИ. Ленгостехиздат, 1947.
2. Колесников В. П., Сарматские моллюски. «Палеонтология СССР», 1935, т. X, ч. 2.
3. Dallimore W. and Jackson A. A. Handbook of Coniferae. 1931.
4. Clinton-Baker H., Illustrations of conifers. 1909—1913. vol. I—III.
5. Clinton-Baker H., Illustrations of new conifers. 1935.

В. Н. АНДРЕЕВ, Ф. С. ПЕРЕС

ПИНУЛ ФОСИЛ ДИН РОЧИЛЕ ДЕ САРМАТ ДЕ ПЕ
ТЕРИТОРИУЛ ДЕ НОРД АЛ РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

Резумат

Ын артикол се дескрие о спечие ноуэ де пин фосил дин рочиле инфериоре де сармат, гэситэ ын с. Голень, районул Окница, РСС Молдовеняскэ.

Гогоаша кониферулуй бине пэстратэ фаче парте дин нямул *Pinus*, секция *Banksia* Mayr, чиклул *halerensis* s. l. Се асямэнэ ку гогоашеле унор спечий де пинь дин региуня Мэрий Медитеране ши дин Кауказ.

Презенца унуй шир де семне деосебитоаре ну не пермите, ынсэ, сэ идентификэм ачастэ формэ де пин фосил ку унул дин спечииле Кауказулуй сау Мэрий Медитеране.

Пе база ачаста, форма ноастрэ есте дескрисэ ка о парте а ной спечий де синестэтэтоаре, нумитэ *Pinus moldavica* V. Andreev.

V. N. ANDREJEV, F. S. PERRES

FOSSIL PINE-TREE FROM SARMATIAN DEPOSITS IN THE NORTH OF MOLDAVIA

Summary

The description of a new species of fossil pine-tree from the Lower Sarmatian, found near the village Golliany, district Ocnitsa, MSSR, is given here.

The pine-cone, preserved intact, appertains to the genus *Pinus*, section *Banksia* Mayr, cycle *halepensis* s. l. and manifests likeness to the cones of some pines from the Mediterranean sea country and the Caucasus.

However one cannot entirely identify this form of fossil pine with one of the species of pines from the Mediterranean sea country or the Caucasus for some distinctive characters.

On these grounds the form is described as a part of a new independent pine species and is named *Pinus moldavica* V. Andrejev.

В. Я. ДИДКОВСКИЙ и В. И. ГУДИНА

О НОВЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЯХ ФАУНЫ ФОРАМИНИФЕР ИЗ САРМАТА МОЛДАВСКОЙ ССР.

Сарматские отложения на территории Молдавской ССР имеют повсеместное распространение и на большом пространстве выходят на дневную поверхность. Наиболее распространены отложения нижнего и среднего подъярусов (нижний и средний сармат). Верхнесарматские отложения наблюдаются в основном в южной части республики.

В литологическом отношении сарматский разрез Молдавии характеризуется чрезвычайной пестротой литологического состава и ископаемых остатков, что свидетельствует, с одной стороны, о мелководном характере бассейна, за исключением некоторых районов Припрудья, где развиты глубоководные криптоактровые глины, а с другой — о частых изменениях положения береговой линии.

Не останавливаясь на подробной характеристике литологического состава, которую можно найти в многочисленной литературе (2, 6, 7, 8, 9 и многих других), отметим лишь то отличие, которое наблюдается в разрезе нижнего и среднего сармата центральных и северных районов Молдавии, откуда выделены новые виды, описанные в данной статье.

Нижнесарматские отложения в отмеченных районах представлены преимущественно песчано-глинистыми образованиями и известняками с характерными представителями нижнесарматских моллюсков и фораминифер. Наиболее характерными видами, по литературным данным и нашим исследованиям, являются: *Cardium vindobonense* Partsch., *Cardium lithopodolicum* Dub., *Ervilia dissita* Eichfald., *Mactra eichwaldi* Lask., *Modiolus sarmaticus* Gat.; фораминиферы: *Miliolina reussi* Bogd., *M. collaris* Geirke, *Spiroloculina okrajantzi* Bogd., *Entosolenia cubanica* Bogd. и многие другие (1, 2, 5, 7, 8).

Среднесарматские отложения отличаются значительно большим разнообразием как литологического состава, так и сохранившихся органических остатков.

В приднестровских районах эти отложения представлены в основном карбонатной толщей, выраженной различными известняками, по преимуществу органогенного происхождения (раковинные, водорослевые, мшанковые, фораминиферовые) и хемогенного (оолитовые). Наиболее распространенными являются фораминиферовые (пенероплидовые и нубекулярные) и ракушечно-мшанковые.

Все разности среднесарматских известняков, за исключением чисто оолитовых, изобилуют остатками фауны, из которой наиболее распространены представители моллюсковой фауны: *Cardium fittoni* d'Orb., *Mactra fabreana* d'Orb., *Mactra podolica* Eichw., *Tapes gregaria* Partsch. и др., а также многочисленные фораминиферы, относя-

ишися к видам: *Miliolina consobrina* (d'Orb.) var. *plana* Cerke, *M. voloshinovae* Bogd., *M. aff. reussi* Bogd., *M. pauperata* (d'Orb.), *M. cubanica* Bogd., *M. raricostata* Didk., *M. longodentata* Didk., *Fiintina tutkowskii* Bogd., *F. kischinevi* Didk., *Ptychiomiliola sarmatica* Didk., *Articulina odessae* Didk., *Meandroloculina litoralis* Bord., *M. litoralis* Bord. var. *moldavica* Didk., *Spirolina austriaca* d'Orb. и др. 15 видов, *Peneperoplis* sp., *Neopeneperoplis* gen. n., *Nonion subgranosus* (Egger), *Elphidium macellum* (Fichtel et Moll), *E. aculeatum* (d'Orb.), *E. reginum* (d'Orb.), *E. giganticum* Didk., *Rotalia beccarii* (L.), *Cibicides* sp. и многие другие (2, 3, 4, 5, 7, 8). Наибольшего развития в указанных районах достигли представители родов *Nubecularia*, *Spirolina*, раковины которых были основным породообразующим материалом. Из этих раковин сложены значительные толщи среднесарматских известняков, являющихся ныне прекрасным строительным материалом*.

В настоящей статье приводится описание 4-х новых видов фораминифер из строительных известняков нижнего и среднего сармата. Эти виды, в отличие от других, имеющих более широкое распространение во времени и пространстве, являются весьма характерными лишь для указанных известняков и могут быть широко использованы для датирования их возраста и корреляции разрезов нижнего и среднего сармата.

Отмеченная особенность описываемых видов в настоящее время приобретает известное значение. Выполнение грандиозных планов жилищного и промышленного строительства в Молдавии потребует значительного увеличения запасов строительных материалов. Как известно, в Молдавской ССР основным строительным материалом являются пыльные известняки нижнего и среднего сармата.

Увеличение запасов строительных материалов осуществляется, с одной стороны, за счет расширения существующих выработок, а с другой — за счет ввода в эксплуатацию новых площадей. В связи с этим в процессе геолого-разведочных работ по выявлению новых площадей строительных известняков и особенно для распиливания их на котельцы с оптимальными физико-механическими свойствами, изучение микрофауны в комплексе геологических работ необходимо, так как упомянутые известняки обычно очень бедны остатками макрофауны. Впоследствии при изучении фораминифер нами были встречены упомянутые новые виды как в карбонатных, так и в других фациях сарматского яруса Молдавии.

Ниже приводим описание новых видов:

Семейство Miliolidae d'Orbigny, 1839.

Род *Miliolina* Williamson, 1858.

Miliolina trebujenica, sp. nov. (Таблица I, рис. 1—3).

Голотип № 1, коллекция отдела геологии Молдавского филиала АН СССР. Средний сармат, с Требужены Оргеевского района Молдавской ССР.

Описание. Раковина овальная с округлым основанием и косо- или прямо-усеченным устьевым концом. Длина превышает ширину в 1,2—1,6 раза. Периферический край округлый. Расположение камер квинквелокулиновое. В наружной части раковины обычно видно четыре камеры. Многокамерная выпуклая сторона содержит три камеры, малокамерная — более или менее плоская — с двумя камерами. Швы отчетли-

* Из спириноловых и нубекулярневых известняков построена большая часть зданий городов и сел центральной и северной части Молдавской ССР.

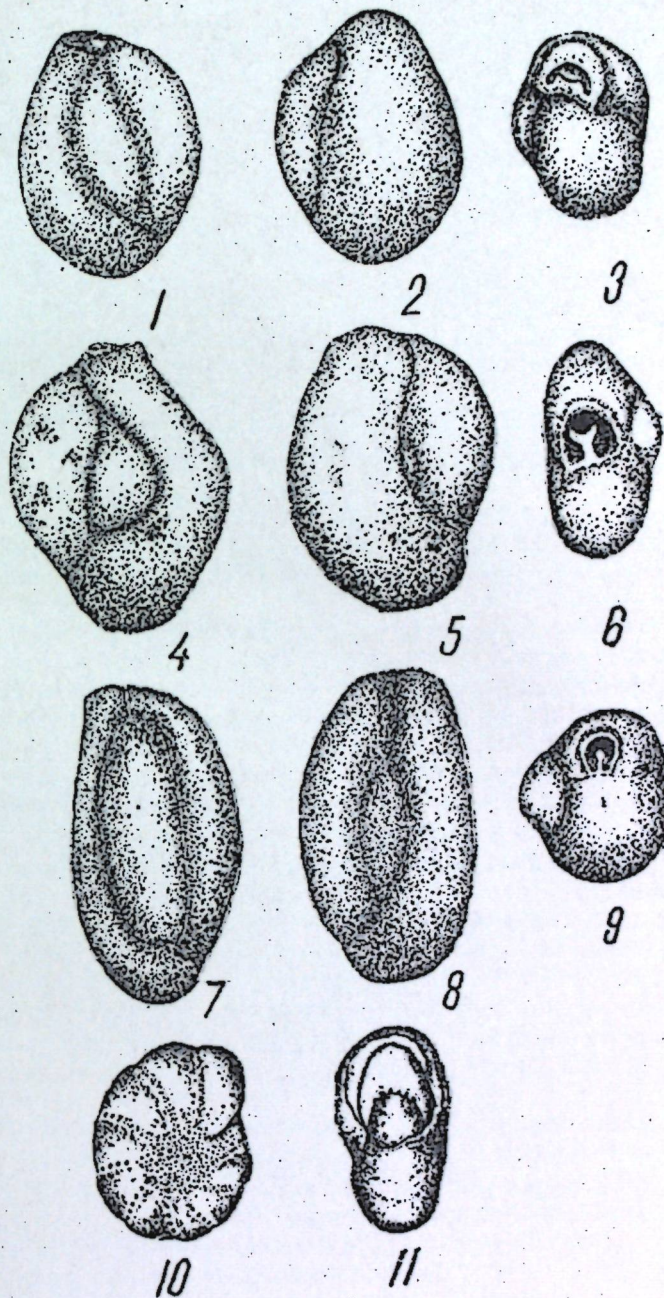


ТАБЛИЦА I

	Рис. 1—3. <i>Miliolina trebujenica</i> , sp. n.
Голотип. Молдавская ССР, Оргеевский район, средний сармат	(1, 2 — вид с боковых сторон, 3 — вид с периферического края), $\times 40$.
	Рис. 4—6. <i>Miliolina arcuata</i> , sp. n.
Голотип. Молдавская ССР, Оргеевский район, средний сармат	(4, 5 — вид с боковых сторон, 6 — вид с периферического края), $\times 40$.
	Рис. 7—8. <i>Miliolina festiva</i> sp. n.
Голотип. Молдавская ССР, Вертожанский район, нижний сармат	(7, 8 — вид с боковых сторон, 9 — вид с периферического края), $\times 40$.
	Рис. 10, 11. <i>Elphidium semistriatum</i> (d'Orb.) var. <i>sarmatica</i> , var. n.
Голотип. Молдавская ССР, Каменский район, нижний сармат	(10 — вид сбоку, 11 — вид с устьевой стороны).

вые, иногда двуконтурные. Камеры трубчатые, значительно изогнутые, у устьевого конца чаще косо срезаны. Устье округлое, реже продольное или поперечное, снабженное низким; широким, раздваивающимся зубом. Стенка фарфоровидная, блестящая, неровная.

Размеры: длина 0,45—0,69 мм; ширина 0,33—0,49 мм.

Изменчивость проявляется главным образом в строении устьевого конца от косо- до прямо-усеченного, степени изогнутости камер, соотношении длины и ширины, а также размеров раковины.

Сравнение. Некоторое сходство представителей описываемого вида имеется с *Miliolina akneriana* (d'Orb.) var. *rotunda* Gerke, от которой, по-видимому, они и произошли. Однако наличие ряда отличительных черт представляет возможность рассматривать их как самостоятельный вид.

Распространение. Представители *Miliolina trebujenica* сравнительно многочисленны в среднесарматских известняках центральных районов Молдавской ССР.

Miliolina arcuata, sp. nov.* (таблица 1, рис. 4—6).

Голотип № 2, коллекция отдела геологии Молдавского филиала АН СССР. Средний сармат, с. Требужены Оргеевского района Молдавской ССР.

Описание. Раковина широко-овальная, иногда со слегка прямоугольным контуром, более или менее уплощенная, с округлым основанием и косо-, реже прямо-усеченным устьевым концом. Расположение камер квинквелокулиновое. Длина превышает ширину в 1,3—1,8 раза. Периферический край округлый. В наружной части раковины видно четыре камеры. Многокамерная сторона слабо выпуклая, содержит три камеры; малокамерная, уплощенная или слабо вогнутая, — с двумя камерами. Камеры трубчатые, значительно изогнутые. Ширина камер обычно одинакова по всей их длине. Швы между камерами довольно ясные. Устье наклонное, продольное, снабженное слегка утолщенным ободком. Зуб тонкий двураздельный, слегка выступает над устьевой поверхностью. Стенка фарфоровидная, тонкая, гладкая, у более или менее сохранившихся раковин — стекловидная.

Размеры: длина 0,42—0,70 мм; ширина 0,27—0,42 мм.

Изменчивость проявляется в направлении изменения изогнутости камер, размерах раковины. Остальные признаки более или менее постоянны.

Сравнение. По форме и расположению камер описываемый вид имеет некоторое сходство с эотическим видом *M. clavata* Didk., однако резко отличается от нее формой устья. Последнее представляет нам возможность выделить описываемые формы в самостоятельный вид.

Распространение. Весьма многочисленны в известняках среднего сармата центральных районов Молдавской ССР.

Miliolina festiva, sp. nov.** (таблица 1, рис. 7—9).

Голотип № 3, коллекция отдела геологии Молдавского филиала АН СССР: Нижний сармат, с. Жабка Вертужанского района Молдавской ССР.

Описание. Раковина удлиненно-овальная, плоско-выпуклая с закругленно-угловатым основанием и прямо-усеченным устьевым концом. Расположение камер квинквелокулиновое. Длина превышает ширину в 1,4—1,9 раза. Периферический край округленный, иногда сжатый.

Со стороны устья раковина имеет округло-треугольные очертания. В наружной части раковины видно обычно пять камер, иногда слабо за-

* arcuata — выгнутая.

** festiva — изящная

метна шестая. Многокамерная выпуклая сторона содержит обычно три камеры, реже — четыре; малокамерная сторона уплощенная, иногда слабо вогнутая, с двумя или тремя камерами. Камеры трубчатые, удлиненные, изогнутые; ширина камер одинаковая по всей их длине. Швы плоские, иногда слегка углубленные, явственные. Устье округлое, обычно прямое. Зуб маленький, простой, на свободном конце утолщенный. Стенка фарфоровидная, иногда стекловатая, гладкая.

Размеры: длина не превышает 1,0 мм; ширина — 0,30 мм.

Изменчивость. Наиболее варьирующими признаками являются степень удлиненности раковины, сжатость с боковых сторон, число камер в наружном обороте клубка.

Сравнение. Виды, близкие к описываемому, авторам не известны.

Распространение. Описываемый вид встречен в нижнесарматских пильных известняках сс. Жабка и Собори Вертюжанского района Молдавской ССР.

Род *Elphidium* Montfort, 1808.

Elphidium semistriatum (d'Orb.) var. *sarmatica*, var. nov (таблица 1, рис 10, 11.).

Голотип № 4, коллекция отдела геологии Молдавского филиала АН СССР. Нижний сармат, с. Бурсук Каменского района Молдавской ССР.

Описание. Раковина небольших размеров, почти плоская, с закругленным волнистым периферическим краем. Пупочная область плоская или слабо вогнутая, покрыта мелкими стекловидными гранулами из скелетного вещества, нередко распространяющимися в углублении септальных швов. В наружном обороте 9—11 камер, последние 3—4 из них обычно слабо выпуклые. Швы углубленные, широкие. Септальные мостики в количестве 6—8 слабо заметные, короткие, узкие, разделены округлыми ямками. Устье состоит из одного ряда мелких округлых отверстий, расположенных в основании выпуклой дугообразной устьевой поверхности.

Размеры: диаметр 0,40—0,60 мм, толщина 0,18—0,27 мм.

Изменчивость. К изменчивым признакам относятся степень волнистости контуров раковины, углубленность септальных швов и грануляция пупочной области.

Сравнение. От типичных представителей вида описываемый вариант отличается большей волнистостью контуров, степенью грануляции пупочной области и формой септальных мостиков.

Распространение. Весьма многочисленны в глинистых породах, известняках и ракушечно-детритусовых отложениях нижнего сармата северной части Молдавской ССР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданович А. К., Миллиолиты и пенироплиды. Гостоптехиздат, 1952.
2. Дидковский В. Я., О микрофауне неогеновых отложений некоторых районов Молдавской ССР. «ДАН АН УССР», 1950, № 2.
3. Дидковский В. Я., О микрофауне нубекуляриевых песков г. Кишинева, «ДАН УССР», 1952, № 4.
4. Дидковский В. Я., Новые данные о распространении фораминифер из семейства *Peneroplidae*. «Геологический журнал АН УССР», 1955, т. XV, вып. 2.
5. Колесников В. П., Верхний миоцен. Стратиграфия СССР, Изд. АН СССР, т. XII, 1940.
6. Саянов В. С., Структурно-петрографическая характеристика пильных известняков Молдавии. Сб. статей «Пильные известняки Молдавии и применение их в строительстве», Кишинев, 1956.
7. Синцов И. Ф., Геологический очерк Бессарабской обл. Записки Новороссийского Общества естествоиспытателей, 1873, т. 1, вып. 3.
8. Эберзин А. Г., Неоген Молдавской ССР. «Научные записки Молдавской научно-исследовательской базы АН СССР», 1948, т. 1, вып. 1.
9. d'Orbigny A., Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne. Paris, 1846.

В. Я. ДИДКОВСКИЙ, В. И. ГУДИНА

ДЕСПРЕ РЕПРЕЗЕНТАЦИИ НОИ АИ. ФАУНЕИ ФОРАМИНИФЕРЕ
ДИН РОЧИЛЕ ДЕ САРМАТ ДЕ ПЕ ТЕРИТОРИУЛ
РСС МОЛДОВЕНЕШТЬ

Резумат

Ын артикол се дескриу спечий ной але нямулуй *Miliolina* ши вариетэциле *Elphidium*, дескоперите ын тимпул черчетэрий микропалеонтоложиче а калкарулуй де конструкций ши карактеристиче пентру рочиле инфериоре ши медий де сармат дин РСС Молдовеняскэ.

V. J. DIDKOVSKI, V. I. GUDINA.

NEW REPRESENTATIVES OF THE FAUNA OF FORAMINIFERA
FROM THE SARMATIAN IN THE MOLDAVIAN SSR

Summary

New species of the genus *Miliolina* and the variety *Elphidium*, discovered during the micropaleontologic research in building limestones, are described in the paper. They are characteristic of Lower and Middle Sarmatian deposits in the MSSR.

С. Т. ВЗНУЗДАЕВ

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ МАЛЫХ РЕК
МОЛДАВИИ

Гидрохимия малых рек и водоемов Молдавии до последнего времени освещена очень слабо.

Первая общая характеристика гидрохимии рек Молдавии дана О. А. Алекиным (1). Однако он располагал небольшим количеством данных о гидрохимии рек Днестра и Прута и поэтому всю рассматриваемую территорию отнес к зоне распространения вод гидрокарбонатного класса, группы кальция.

П. П. Воронков (3), рассматривая формирование химического состава поверхностных вод степной и лесостепной зон Европейской территории СССР, дает более полную гидрохимическую характеристику рек Молдавии.

Вопросу гидрохимии водоемов рассматриваемой нами территории посвящены работы В. Л. Гримальского (4) и М. Ф. Ярошенко (5). Но последние исследования велись в связи с освоением водоемов для рыбохозяйственных целей и поэтому водные объекты характеризуют главным образом с точки зрения биологической среды.

Несмотря на ряд проведенных исследований, основные гидрохимические закономерности в распространении вод малых рек Молдавии до последнего времени не были установлены.

Природные условия указанной территории отличаются значительным разнообразием. Северная часть ее по строению поверхности представляет собой возвышенную увалистую равнину. Центральный район — Кодры занят невысокими глубоко расчлененными эрозийными горами. Последние в южном направлении постепенно снижаются и переходят в гряду небольших Баймаклийских высот. В юго-восточном направлении от Кодр простирается всхолмленная равнина. На левобережье Днестра Молдавия занимает юго-восточную часть Подольского плато и Приднестровскую низменную равнину.

Климат на рассматриваемой территории умеренно континентальный, атмосферные осадки выпадают в количестве от 350 мм на юге до 550 мм на северо-западе. Более 70% их приходится на теплый период года. В летнее время выпадение осадков часто происходит в виде кратковременных, но обильных дождей, захватывающих небольшие территории. Характерной особенностью климата являются засухи, которые чаще всего наблюдаются со второй половины апреля до середины мая, в июле и августе.

На территории Молдавии развиты оподзоленные и лесные почвы, мощные черноземы, иногда в сочетании с осолодело-солонцеватыми черноземами и остаточными солонцами.

Долины малых рек сложены верхнетретичными карбонатными и песчано-глинистыми, иногда засоленными породами, а также четвертичными лессовидными суглинками, песками и галечниками.

Малые реки текут в юго-восточном, юго-западном и южном направлениях. Они относятся к бассейнам Днестра и Прута. Реки, текущие на юг, впадают в Придунайские и Причерноморские лиманы.

Для малых рек характерным является резко выраженное возрастание расхода воды во время весеннего снеготаяния и летних ливней. При небольшой высоте снежного покрова весенний максимум иногда бывает значительно ниже летнего. Наиболее устойчивым водным режимом отличаются реки северного и центрального районов, получающие значительное питание за счет подземных вод. Многие реки южной части Молдавии в засушливые периоды года, при незначительном питании их подземными водами, совершенно пересыхают.

Природные факторы отдельных районов обусловили значительное разнообразие химического состава воды малых рек.

В северной, наиболее увлажненной правобережной Приднестровской части республики, сложенной карбонатными отложениями, в верховьях левых притоков р. Реута (Кайнары и Куболты), а также на всем протяжении р. Черна, текут воды с минерализацией, редко превышающей 500 мг/л.* В химическом составе их отмечено преобладание HCO_3^- и Ca^{++} , величина которых соответственно достигает 406,8 и 106,4 мг/л. Из других ионов следует отметить присутствие SO_4^{--} (до 175,3 мг/л) и Na^+ (до 76,59 мг/л). Общая жесткость воды колеблется от 5 до 8 мг-экв, в том числе постоянная — до 3,58 мг-экв.

Вниз по течению рек Кайнары и Куболты, по мере того, как они вступают в область все большего распространения песчано-глинистых отложений, минерализация воды возрастает до 1200—1300 мг/л и меняется соотношение ионов. Из анионов преобладающим остается HCO_3^- , из катионов на первое место становится Na^+ , заметно возрастает содержание SO_4^{--} (до 311,5 мг/л). Отношение $\frac{\text{Ca}^{++}}{\text{Mg}^{++}}$ неустойчиво, оно колеблется от 0,31 до 6,59. Повышенное содержание Mg^{++} отмечается в нижнем течении рек Кайнары и Куболты, жесткость воды возрастает до 12,7 мг-экв и является преимущественно устранимой.

Правые притоки р. Реута (Копочанка, Реуцел, Солонец, Чулук и Кула), в отличие от левых, протекают по району, сложенному песчано-глинистыми засоленными отложениями. Эти отложения обусловили формирование специфических для данной области вод с преобладанием в них SO_4^{--} и Na^+ . В воде рек нередко Mg^{++} преобладает над Ca^{++} . Для нее характерна повышенная щелочность. Минерализация воды в реках колеблется в пределах 1500—3000 мг/л, а иногда увеличивается до 5656 мг/л. Общая жесткость достигает 22 мг-экв, в том числе постоянная — до 13 мг-экв.

Река Реут до впадения в нее реки Копочанки на всем участке имеет гидрокарбонатно-натриевую воду. Минерализация ее находится в пределах 500—1500 мг/л. Притоки рек Реута, Копочанка и Реуцел, несущие высокоминерализованные сульфатно-натриевые воды и каналационные воды г. Бельцы, обогащают воду рек SO_4^{--} и Na^+ . Минерализация воды р. Реут на этом участке иногда превышает 1800 мг/л.

По мере удаления от источников поступления высокоминерализо-

* Минерализация воды в данном случае и в дальнейшем определяется суммой главных ионов речной воды.

ванных вод. количество солей в речной воде снижается, однако порядок преобладания ионов остается тот же.

Состав воды в р. Реут резко меняется после впадения в нее рек Куболты и Кайнары. Получив значительное количество воды, в составе которой преобладают HCO_3^- и Na^+ , вода р. Реут становится гидрокарбонатно-натриевой с минерализацией до 1300—1400 мг/л. Указанный состав вод прослеживается до устья р. Чулук.

Маловодная р. Чулук выносит большое количество SO_4^{--} и Na^+ и существенно меняет ионный состав воды р. Реут. Минерализация ее возрастает до 2100 мг/л, преобладающими ионами снова становятся SO_4^{--} и Na^+ . Отношение $\frac{\text{Ca}^{++}}{\text{Mg}^{++}} < 1$, общая жесткость достигает 13 мг-экв. Такого состава вода наблюдается до с. Лазо.

Ниже по течению р. Реут получает значительное количество подземных вод, которые обогащают речную воду ионами HCO_3^- и Na^+ и снижают ее минерализацию до 1300—1400 мг/л.

Реки Икель, Бык, Ишновец и Ботна, берущие начало в Кодрах, несут воду с минерализацией, редко превышающей 700—800 мг/л. Она относится к гидрокарбонатному классу — к группе кальция. По мере течения воды минерализация и ионный состав ее меняется. В указанных реках, за исключением р. Бык, среди анионов преобладающим остается HCO_3^- , из катионов на первое место становится Na^+ . Минерализация воды увеличивается до 1100—1200 мг/л. Возрастает содержание SO_4^{--} и Cl^- . Почти всюду Ca^{++} преобладает над Mg^{++} . Общая жесткость воды достигает 8 мг-экв. и преимущественно является устранимой.

Ниже г. Кишинева в составе воды р. Бык преобладает SO_4^{--} и Na^+ , минерализация ее иногда достигает 2000 мг/л, общая жесткость — до 16 мг-экв. Для воды характерным является повышенная щелочность.

Резкое изменение состава воды в р. Бык ниже г. Кишинева происходит главным образом за счет сброса в нее большого количества канализационных вод.

По территории левобережных районов Молдавии протекают реки Каменка, Белочи, Молокиш, Рыбница, Ягорлык, Кучурган и др.

В направлении с севера на юг, по мере того как роль подземных вод в питании рек снижается и уменьшается количество выпадающих осадков, реки становятся все менее многоводными, а режим их — неустойчивым. Одновременно с этим меняется химический состав воды рек.

В северной части района реки Каменка, Белочи, Валядинка, Молокиш и Рыбница несут воду преимущественно с минерализацией до 500 мг/л. Из анионов в них преобладает HCO_3^- , из катионов — Ca^{++} . Содержание указанных ионов в воде увеличивается в направлении от северных рек к южным и соответственно достигает 457 и 99 мг/л. В том же направлении возрастает содержание магния. Если в воде р. Каменка количество магния равно 27 мг/л, то в воде р. Рыбницы величина его достигает 60,7 мг/л.

В реках Ягорлык и Кучурган вода гидрокарбонатного класса, натриевой и магниевой группы. Минерализация воды — до 1071 мг/л.

Территория, относящаяся к бассейну р. Прута на участке исследуемого района по характеру природных условий очень разнообразна. В северной части ее атмосферных осадков выпадает до 550 мм. Здесь почти всюду развиты карбонатные образования. В питании рек большое участие принимают дренируемые подземные воды, которые

до некоторой степени обуславливают устойчивость их режима. Все это определило химический состав воды рек.

Реки Лопатник, Раковец и Чугур в верховьях несут гидрокарбонатно-кальциевые воды с минерализацией до 500 мг/л. В среднем и нижнем течении указанных рек и на всем протяжении р. Каменки вода становится преимущественно гидрокарбонатно-натриевой с минерализацией до 1200 мг/л. Ион Mg^{++} всюду преобладает над Ca^{++} , а в р. Раковец и над Na^+ .

В направлении с севера на юг в воде рек все в большем количестве встречается SO_4^{--} . Например, в воде р. Раковец SO_4^{--} содержится 126,74 мг/л, в р. Чугур — 280,23 мг/л, в р. Каменка — 309,04 мг/л. Общая жесткость воды рек не превышает 9 мг-экв.

По мере продвижения на юг, вдоль р. Прута, карбонатные отложения постепенно сменяются песчано-глинистыми осадками. Реки Глодянка, Альбинец, Гирламаре, Братулянка, Нырнова, Лапушна Тигеч и др., прорезающие указанные породы, в верховьях несут гидрокарбонатно-натриевые воды с минерализацией до 1200 мг/л. В среднем и нижнем течении их вода становится сульфатно-натриевой. Минерализация ее находится в пределах 1200—2500 мг/л, а иногда и выше. Магния всюду больше, чем кальция. Общая жесткость воды достигает 20 мг-экв, постоянная — 10 мг-экв. В воде рек Припутья часто отмечается присутствие NO_3^- в количестве до 10 мг/л.

Река Когильник берет начало в Кодрах, все другие реки, текущие на юг, формируются в пределах слабо всхолмленной равнины. Эта область характеризуется небольшим количеством атмосферных осадков, относительно высокими среднегодовыми температурами, развитием мощной толщи песчано-глинистых отложений, богатых легко растворимыми солями. Указанные факторы возрастают в направлении с севера на юг и обуславливают большое разнообразие химического состава воды рек.

В верховье р. Когильник несет слабоминерализованную воду с преобладанием в ней HCO_3^- и Ca^{++} . В среднем течении р. Когильника, до с. Чимишлия, и в верховьях рек Хаджидер, Сарата и Ялпуг минерализация воды достигает 1000—1200 мг/л, в ионном составе ее наблюдается высокое содержание HCO_3^- и Na^+ . Из других компонентов больших величин достигает SO_4 (250,19 мг/л). Наряду с Na^+ значительное распространение имеет Mg^{++} .

Южнее, в пределах среднего течения р. Когильник, в среднем и нижнем течении р. Ялпуг вода становится сульфатно-натриевой с минерализацией 1200—2500 мг/л. Содержание в ней Cl^- возрастает до 354,0 мг/л (р. Ялпуг). Магния часто больше чем кальция.

Из приведенной характеристики видно, что вода малых рек Молдавии в меженный период преимущественно гидрокарбонатного и сульфатного классов кальциевой и натриевой групп. В распространении ее наблюдается гидрохимическая зональность.

На рассматриваемой территории нами выделены следующие гидрохимические зоны вод малых рек (рис. 1).

1) гидрокарбонатного класса группы кальция преимущественно с минерализацией до 500 мг/л;

2) гидрокарбонатного класса группы натрия с минерализацией 1000—1500 мг/л;

3) сульфатного класса группы натрия с минерализацией 1000—2500 мг/л.

Среди зональных гидрокарбонатно-натриевых вод выделены рай-

оны распространения сульфатно-натриевых и гидрокарбонатно-кальциевых интразональных вод.

Сульфатно-натриевые интразональные воды развиты на территории бассейнов правых притоков р. Реута и обусловлены характером распространенных здесь отложений. Они также отмечены на отдельных участках р. Реута и в р. Бык, ниже г. Кишинева.

Гидрокарбонатно-кальциевые интразональные воды развиты в центральной, наиболее возвышенной части района — в Кодрах, сло-

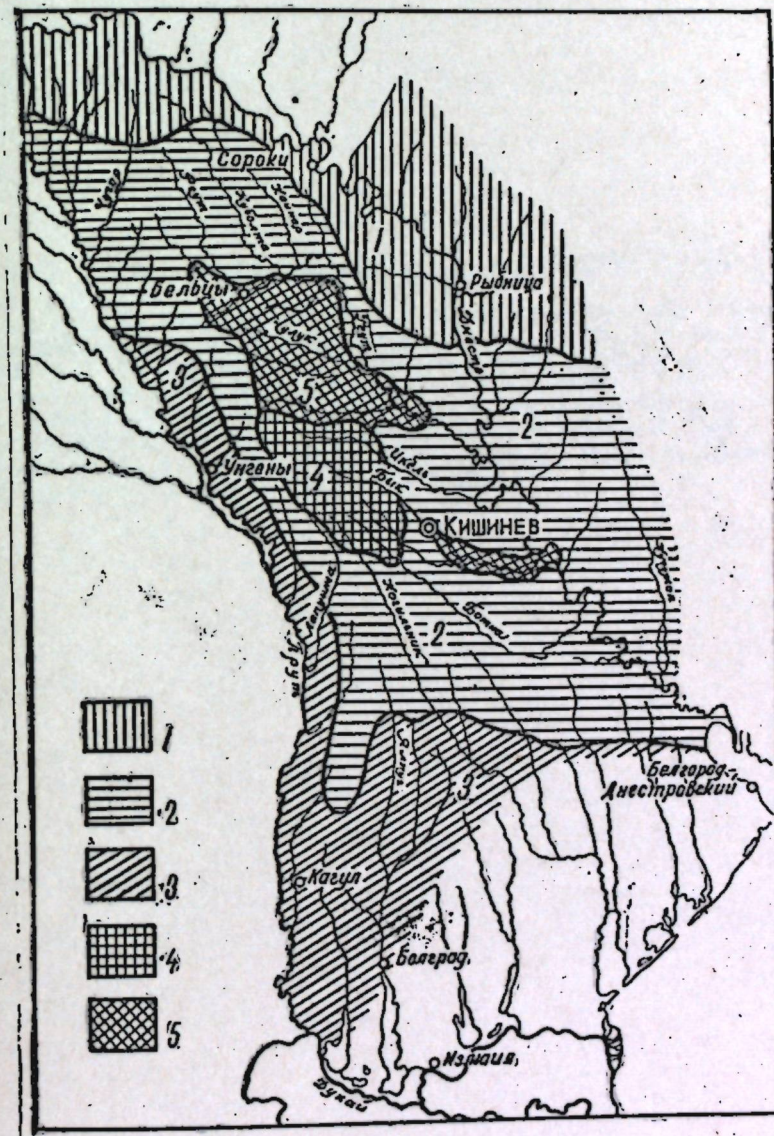


Рис. 1. Схематическая карта гидрохимической зональности меженных вод малых рек Молдавии.

1 — гидрокарбонатного класса группы кальция преимущественно с минерализацией до 500 мг/л; 2 — гидрокарбонатного класса группы натрия с минерализацией 1000—1500 мг/л; 3 — сульфатного класса группы натрия с минерализацией 1000—2500 мг/л.

4 — гидрокарбонатного класса группы кальция с минерализацией 500—800 мг/л; 5 — сульфатного класса группы натрия с минерализацией 1500—3000 мг/л и выше.

женных песчаными отложениями и получающих относительно большое количество атмосферных осадков.

Смена гидрохимических зон происходит в направлении с севера на юг. Границы их в некоторой степени совпадают с ландшафтными зонами и с границами гидрохимических зон грунтовых вод (2).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алекин О. А.*, Гидрохимическая классификация рек СССР, «Труды ГТИ», 1948, вып. 4 (58).
2. *Взнуздаев С. Т.*, Гидрохимическая зональность грунтовых вод Нижнего Приднестровья. «Известия Молдавского филиала АН СССР», 1956, № 3 (30).
3. *Воронков П. П.*, Формирование химического состава поверхностных вод степной и лесостепной зон Европейской территории СССР, 1955.
4. *Гримальский В. Л., Фридман А. Х.*, Материалы по гидрохимии водоемов Молдавии. «Труды Кишиневского сельскохозяйственного института», 1955, т. V.
5. *Ярошенко М. Ф.*, Гидрохимические особенности прудов Молдавии. «Известия Молдавского филиала АН СССР», 1956, № 5 (32).

С. Т. ВЗНУЗДАЕВ

ЗОНАЛИТАТЯ ХИДРОКИМИКЭ А РЫУРИЛОР МИЧЬ
ДИН МОЛДОВА

Резумат

Кондицииле натурале але Молдовой ау детерминат о варнетате маре дин пунктул де ведере ал композицией кимиче а апелор дин рыуриле мичь.

Ын партя де норд а Молдовой ын курсул супериор ал рыурилол мичь кург апе пуцни минерализате дин класа гидрокарбоникэ а групулуй де калчиу. Ын мэсура ын каре се скург спре суд апеле рыурилол мичь се ымбогэцеск ку натриу, минерализаря лор креште вэдит. Ын партя де суд а Молдовой ши пе териториул де лынгэ курсул меду ал Прутулуй сынт рэспындите апеле сульфате. Е стабилитэ зоналитатя гидрохимикэ реферитоаре ла дистрибуиря апелор мичь дин Молдова. Деосебим урмэтоареле зоне гидрохимиче:

1. Класа гидрокарбонатэ дин группул калчиулуй май алес ку минерализаря пынэ ла 500 мг/л;
2. Класа гидрокарбонатэ дин группул натриулуй ку о минерализаре 1000—1500 мг/л;
3. Класа сульфатэ дин группул натриулуй ку о минерализаре де 1000—2500 мг/л.

Принтре зонеле гидрокарбонате ши де натриу се деосебеск районале, ын каре сынт рэспындите апе интразонале де натриу ши гидрокарбонате де калчиу. Апеле интразонале сульфате де натриу сынт дезволтате пе територииле базинелор дин партя дряптэ а рыулуй Рэут ши сынт кондиционате де карактерул депунерилор рэспындите анч. Еле се ынтыльнеск де асеменя пе сектоаре апарте але рыулуй Рэут ши Бык, май жос де Кишинэу.

Апеле интразонале гидрокарбонате де калчиу сынт дезволтате ын партя централэ май ридикатэ а районулуй — ын Кодри, компусе дин депунерь де нисип, ши каре капэтэ релатив о кантитате май маре де депунерь атмосфериче.

S. T. VZNUZDAEV

HYDROCHEMICAL DIVISION INTO ZONES OF SMALL
MOLDAVIAN RIVERS

Summary

The natural conditions of Moldavia have defined a considerable diversity in the chemical composition of the water of rivers.

In the North of Moldavia slightly mineralized waters of the hydrochemical class, the calcium group, run in the upper reaches of small rivers. As they run down farther to the South, the waters of small rivers become richer in sodium, their mineralization increases noticeably. In the South of Moldavia and in the near Pruth region sulphate waters are widespread. Hydrochemical division into zones is established for the distribution of waters in small Moldavian rivers. The following hydrochemical zones are determined:

1. The zone of the hydrocarbonate class, sodium group, with a mineralization up to 500 mg/l.
2. The zone of the hydrocarbonate class, sodium group, with a mineralization of 1000—1500 mg/l.
3. The zone of the sulphate class, sodium group, with a mineralization of 1000—2500 mg/l.

Places are pointed out where sodium sulphate and calcium hydrocarbonate interzonal waters are spread among zonal sodium hydrocarbonate waters. Sodium sulphate interzonal waters are wide-spread in the basins of the right affluents of the Reuth and are conditioned by the character of the sediments. They are also found in different sections of the Reuth and in the Byck below Kishinev.

Calcium hydrocarbonate interzonal waters are spread in the central, the highest district in the republic, the Codres, which is formed of sandy accumulations and receives a relatively large amount of atmospheric precipitations.

С. Т. ВЗНУЗДАЕВ

О НЕКОТОРЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ В РАСПРОСТРАНЕНИИ АРТЕЗИАНСКИХ ВОД СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ДНЕСТРОВСКО-ПРУТСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Артезианские воды Среднего и Нижнего Днестровско-Прутского междуречья долгое время были малоизученными. Исследования последних лет позволили получить новые данные по геологии и гидрогеологии указанной территории.

В геологическом строении междуречья принимают участие архейские кристаллические породы, протерозойские слюдяные сланцы, докембрийские аркозовые песчаники, кембрийские сланцы и песчаники, силурийские песчаники, известняки, доломиты и сланцы, триасовые известняки, юрские песчано-глинистые и карбонатные отложения, меловые пески, песчаники и карбонатные образования, палеогеновые пески, песчаники, известняки и мергели, неогеновые, песчано-глинистые и карбонатные отложения.

Тектоническое строение района охарактеризовано рядом исследований (8, 9, 7, 5, 6, 1). Составленные ими схемы тектонического строения показывают, что северная часть рассматриваемой территории относится к склону Украинского кристаллического массива, а южная — к Преддобруджскому прогибу.

На рассматриваемой территории artesianские воды приурочены к кристаллическим породам и туфам, к отложениям докембрия, кембрия, силура, юры, верхнего мела, палеогена, тортона, нижнего, среднего и верхнего сармата, мэотиса и понта.

Отдельные стратиграфические горизонты указанных отложений в гидрогеологическом отношении представляют единый комплекс образований, обладающих различной степенью водонасыщенности.

Артезианские воды кристаллических пород и туфов вскрыты буровой скважиной на левобережье Днестра в пос. Каменка, где приурочены к трещиноватым диабазам и их туфам.

Вода из скважины самоизливается. По преобладающим в ней катионам и анионам она относится к гидрокарбонатно-натриевому типу, минерализация воды достигает 0,931 г/л (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Химический состав artesianской воды кристаллических пород и туфов

Местонахождение и название водопункта	Дата взятия пробы воды	Сухой остаток [в г/л]	Химический состав в г/л, ‰ г/экв					
			Cl ⁻	SO ₄ ⁻	NCO ₃ ⁻	Na ⁺ +K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺
Пос. Каменка, из скважины	25/XII 1952	0,931	0,109 11,02	58,43 4,40	5,60 34,58	310,27 48,60	1,00 0,18	4,14 1,22

Есть основание предполагать, что в северном Приднестровье в пределах рассматриваемого междуречья в кристаллических породах также могут быть встречены воды аналогичного состава.

Артезианские воды докембрийских отложений вскрыты буровыми скважинами в долине Днестра в районе Каменки и Сенатовки и в Припрутье.

Каменская скважина, питающаяся водой рассматриваемых отложений и кристаллических пород, дала до 3 л/сек самоизливающейся воды.

В Припрутье, в районе Унген, воды докембрийских отложений, полученные из скважин, имеют дебит 0,5—0,8 л/сек.

Питание вод докембрийских отложений происходит главным образом в пределах Воыно-Подольского плато.

Областью разгрузки их, по-видимому, является Преддобруджский прогиб.

Химический состав вод докембрийских отложений характеризуется рядом анализов (табл. 2). В Приднестровье воды относятся к хлоридно-натриевому типу. В Припрутье они становятся хлоридно-натриево-кальциевыми. В составе воды припрутских скважин отмечено присутствие брома и иода.

Среди кембрийских отложений в Приднестровье установлено два водоносных горизонта, приуроченных к песчаникам. Вода их дренируется долиной Днестра и образует ряд источников с дебитом до 0,5 л/сек.

В Припрутье, в районе Унген, в кембрийских отложениях буровыми скважинами вскрыты два водоносных горизонта. Дебит скважин в редких случаях достигает 0,9 л/сек.

В с. Плахтевка скважиной в кембрийских отложениях также вскрыты два водоносных горизонта. Дебит воды не превышает 0,8 л/сек.

Области питания и разгрузки вод кембрийских отложений совпадают с таковыми докембрийских отложений.

Химический состав вод кембрийских отложений довольно разнообразен (табл. 2). В Приднестровье они гидрокарбонатно-кальциево-магниево-натриевые, в Припрутье — хлоридно-натриевые и хлоридно-натриево-кальциевые.

Роторной скважиной, пройденной в с. Плахтевке, вскрыты кембрийские воды хлоридно-натриевого типа с минерализацией до 105,6 г/л.

В составе высокоминерализованных вод отмечено присутствие брома, иода и бора.

Артезианские воды верхнесилурийских отложений вскрыты буровыми скважинами в районе г. Унген и с. Плахтевки.

Дебит воды из скважин не превышает 0,5 л/сек.

По химическому составу рассматриваемые воды относятся к хлоридно-натриевому типу (табл. 3).

Из микрокомпонентов в верхнесилурийских водах присутствуют бром, иод и бор.

Воды юрских отложений в пределах Преддобруджского прогиба вскрыты рядом скважин. В песчаниках байосского яруса Деневицкой роторной скважиной вскрыты два водоносных горизонта. Дебит скважин достиг 2,3 л/сек. Вода байосского яруса также вскрыта Готештской роторной скважиной.

По химическому составу воды рассматриваемых отложений относятся к хлоридно-натриевому типу (табл. 3). Минерализация их в

Таблица 2

Местонахождение и название водопункта	Дата взятия пробы воды	Сухой остаток [в г/л]	Химический состав артезианских вод							Микрокомпоненты [в мг/л]					
			Cl'	SO ₄	HCO ₃	CO ₃	Na + K	Ca	Mg	Br	J	B	Химический состав в г/л, % г/сек		
													Na + K	Ca	
Докембрийских отложений															
пос. Каменка, из скважины	28/XII 1952 г.	9,480	5,454	0,209	0,174	—	3,540	0,085	0,034	—	—	—	—	—	—
			47,76	1,35	0,89	—	47,81	1,33	0,86	—	—	—	—	—	—
			5,454	0,178	0,183	—	3,467	0,115	0,048	—	—	—	—	—	—
с. Сенатовка, из скважины	1951 г.	9,358	47,91	1,15	0,94	—	46,98	1,79	1,23	—	—	—	—	—	
			37,583	0,661	0,034	0,024	16,361	7,211	0,046	180,0	5,3	—	—	—	
с. Пырлица, из скважины	26/II 1950 г.	61,900	49,30	0,64	0,02	0,04	33,08	16,74	0,18	—	—	—	—	—	
			0,024	0,04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Кембрийских отложений															
с. Галошница, из источников	7/IX 1948 г.	0,422	0,024	0,053	0,354	0,013	0,029	0,093	0,026	—	—	—	—	—	
			4,43	7,06	37,23	1,28	6,68	29,72	13,60	—	—	—	—	—	
с. Пырлица, из скважины	1949 г.	43,884	25,062	2,098	0,042	—	13,327	3,272	0,098	170,0	2,5	—	—	—	
			47,05	2,91	0,04	—	38,59	10,87	0,54	—	—	—	—	—	
с. Валя-Корново, из скважины	11/VI 1952 г.	71,324	42,442	1,777	0,034	—	16,627	6,882	0,452	360,0	5,21	—	—	15,23	
			48,48	1,50	0,02	—	34,58	13,91	1,51	—	—	—	—	—	
с. Плехтевка, из скважины	21/VI 1954 г.	105,612	61,502	0,908	0,012	—	32,158	6,829	1,197	210,4	4,23	—	—	—	
			49,48	0,51	0,01	—	38,05	9,27	2,68	—	—	—	—	—	

Химический состав артезианских вод

Местонахождение и название водоупора	Дата взятия пробы воды	Сухой остаток (в г/л)	Химический состав в г/л, % з/кв.						Микрокомпоненты (в мг/л)				
			Cl'	SO ₄	HCO ₃ '	Na + K	Ca	Mg	Br	J	B		
Верхнеприпутьские отложения													
с. Валя-маре, из скважины	23/VII 1951 г.	8,827	63,153 31,54	2,473 18,26	0,035 0,20	2,838 43,79	0,331 5,86	1,012 0,35	4,0	1,0	—	—	—
с. Валя-корново, из скважины	18/IV 1952 г.	30,711	16,828 45,00	2,461 4,86	0,091 0,14	9,018 37,21	1,817 8,59	0,539 4,20	80,0	2,34	—	—	14,28
с. Плахтеевка, из скважины	4/IX 1954 г.	52,928	30,765 47,41	2,123 2,41	0,199 0,18	16,925 40,23	2,125 5,80	0,885 3,97	98,56	7,0	—	—	—
Юрских отложений													
с. Деневица, из скважины	12/IV 1953 г.	107,278	65,539 49,37	1,036 0,58	0,120 0,05	33,334 38,74	5,522 7,36	1,778 3,90	300,0	12,96	—	—	—
с. Новые Готешты, из скважины	2/IV 1955 г.	93,677	57,604 49,43	0,807 0,51	0,112 0,06	93,312 38,80	6,107 9,28	0,769 1,92	—	—	—	—	—
с. Деневица, из скважины	4/VIII 1953 г.	108,482	66,319 49,39	1,001 0,55	0,127 0,06	33,684 38,70	5,592 7,37	1,810 3,93	300,0	13,01	—	—	—
с. Зализничное, из скважины	11/VIII 1951 г.	92,400	56,589 49,57	0,581 0,38	0,101 0,05	30,660 41,42	2,945 4,56	1,575 4,02	210,0	52,70	—	—	—
с. Деневица, из скважины	3/VI 1953 г.	104,351	63,719 49,35	1,033 0,59	0,138 0,06	32,359 38,66	5,434 7,44	1,726 3,90	300,0	13,01	—	—	—
с. Зализничное, из скважины	16/VII 1951 г.	74,448	44,463 48,52	1,808 1,46	0,032 0,02	23,727 39,94	3,210 6,20	1,213 3,86	120,0	30,0	—	—	—

Деневицкой скважине — 107,278 г/л, в Готештской — 93,676 г/л. В отложениях батского яруса воды вскрыты Деневицкой, Зализниченской и другими скважинами. Они относятся к хлоридно-натриевому типу. Минерализация воды соответственно — 108,482 и 92,4 г/л.

Два водоносных горизонта келловейских отложений вскрыты Деневицкой и Зализниченской буровыми скважинами, из которых получена вода хлоридно-натриевого типа с минерализацией от 74,448 до 104,351 г/л.

Юрские воды также вскрыты Кочулийской и Плахтеевской опорными скважинами. Они относятся к хлоридно-натриевому типу, минерализация их соответственно — 69,565 и 44,792 г/л.

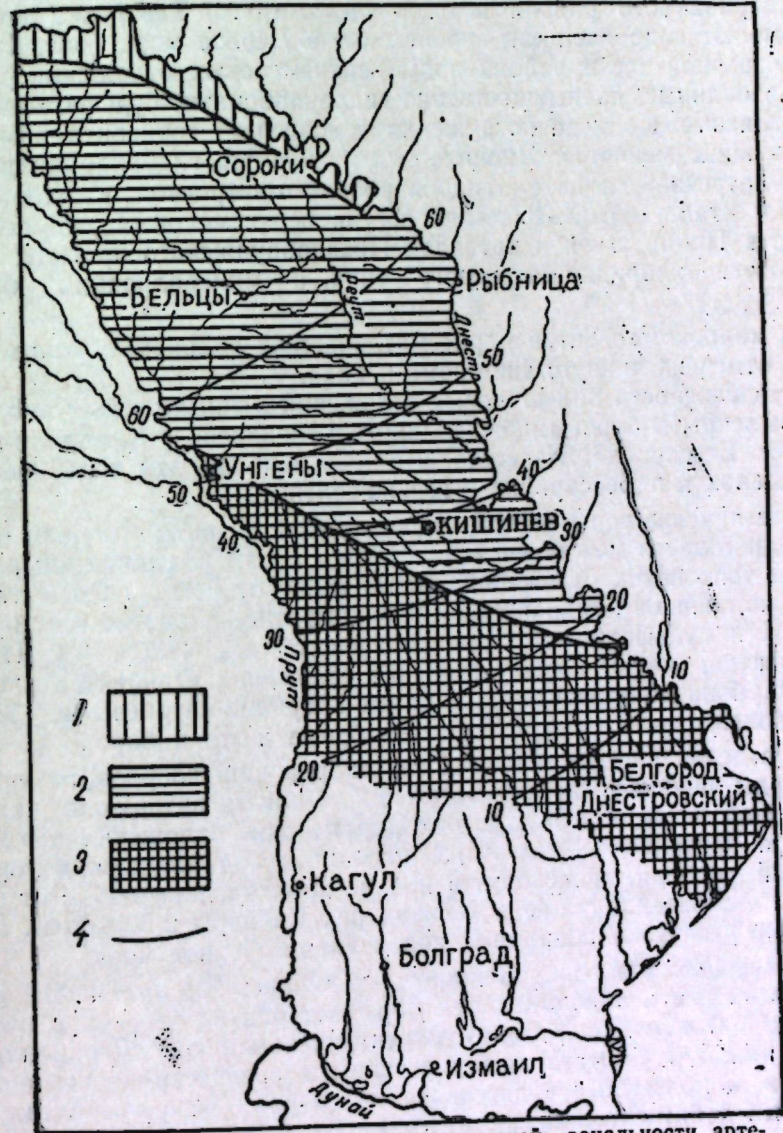


Рис. 1. Схематическая карта гидрохимической зональности артезианских вод верхнемеловых отложений.

1. Преимущественно гидрокарбонатно-сульфатно-кальциево-магнєвые с минерализацией до 0,5 г/л.
2. Гидрокарбонатно-сульфатно-натриевые, в Припутье — гидрокарбонатно-натриевые с минерализацией 1—3 г/л.
3. Хлоридно-натриевые с минерализацией до 35 г/л.
4. Гидроизопьезы.

Химический состав артезианских вод нижнесарматских отложений

Местонахождение и название водопункта	Дата взятия пробы воды	Сухой остаток (в г/л)	Химический состав в г/л, % экв.						
			Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	Na ⁺ + K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺
с. Котово, из источника	25/V 1948 г.	0,810	0,028 2,69	0,211 14,78	0,567 31,22	0,024 1,31	0,083 12,10	0,120 20,05	0,065 17,85
г. Кишинев, из скважины	5/II 1936 г.	0,588	0,023 4,19	0,161 17,71	0,323 28,10	—	0,092 21,26	0,030 8,01	0,048 20,73
с. Васнены, из скважины	26/X 1953 г.	1,410	0,053 3,16	0,070 3,08	1,257 43,76	—	0,520 48,07	0,013 1,36	0,003 0,57
с. Чадыр-Лунга, из скважины	2/IX 1949 г.	1,276	0,138 11,12	0,067 3,96	0,747 34,92	—	0,390 48,40	0,002 0,29	0,006 1,31
с. Московей, из скважины	1955 г.	11,267	6,235 44,75	0,031 0,17	1,219 5,08	—	4,119 45,60	0,157 2,00	0,115 2,40
с. Елизаветовка, из скважины	1950 г.	2,622	0,300 9,00	0,237 5,25	2,048 35,75	—	0,967 44,79	0,089 4,71	0,006 0,50
с. Берешты, из скважины	16/II 1950 г.	3,410	1,500 35,32	0,025 0,43	1,040 14,25	—	1,354 49,20	0,010 0,42	0,001 0,38
с. Леушени, из скважины	13/II 1949 г.	2,931	0,449 13,45	0,722 15,97	0,746 12,99	0,445 7,59	0,737 34,06	0,083 4,39	0,132 11,55
г. Леово, из скважины	27/VIII 1957 г.	5,278	2,634 39,87	0,033 0,37	1,109 9,76	—	2,092 48,84	0,020 0,54	0,014 0,62

В районе Бельцкой степи, Реутско-Чулукской возвышенности, гг. Оргеева, Калараша и Кишинева вода становится гидрокарбонатно-сульфатно-натриевой. В пределах среднего течения р. Реута, в бассейне р. Солонец и Большого Чулука развиты сульфатно-гидрокарбонатно-

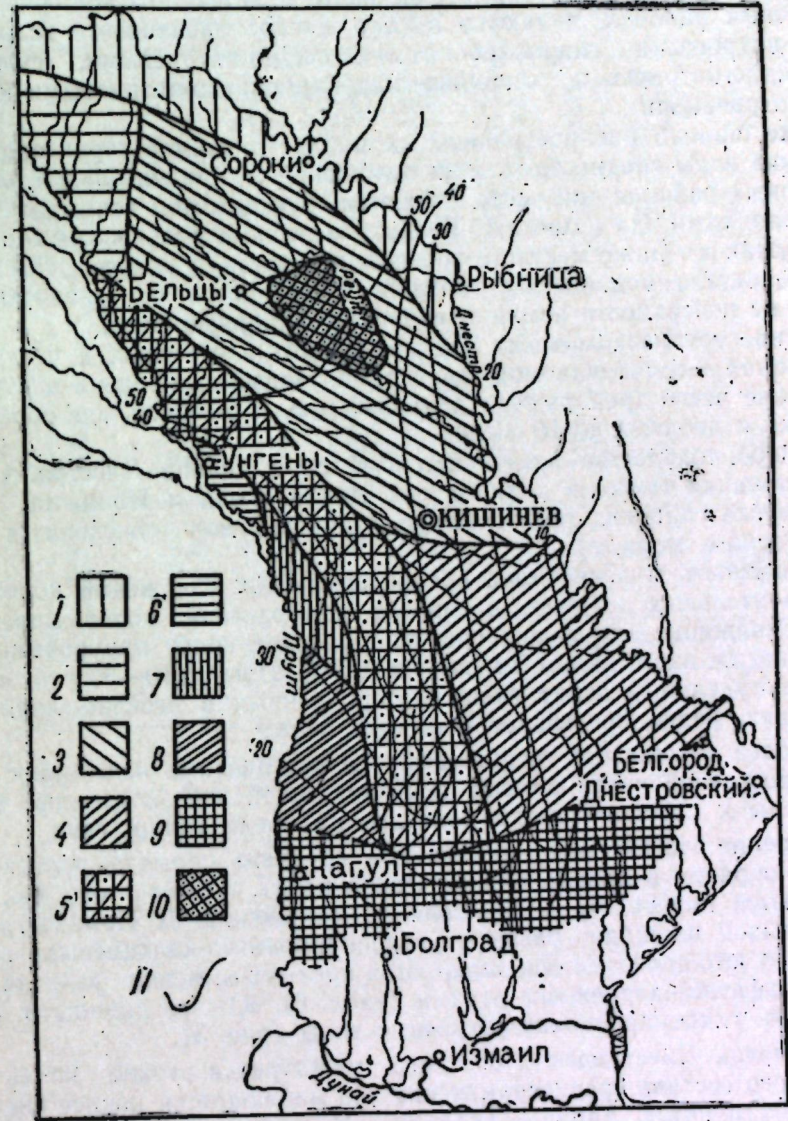


Рис. 2. Схематическая карта гидрохимической зональности артезианских вод нижнесарматских отложений.

1. Гидрокарбонатно-кальциево-магнелиевые с минерализацией 0,5—1 г/л.
2. Преимущественно гидрокарбонатно-натриевые с минерализацией 0,5—1 г/л.
3. Гидрокарбонатно-сульфатно-натриевые с минерализацией 0,5—1,5 г/л.
4. Гидрокарбонатно-натриевые с минерализацией 0,5—1 г/л.
5. Гидрокарбонатно-натриевые и гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые с минерализацией 1—1,5 г/л.
6. Хлоридно-гидрокарбонатно-натриевые и хлоридно-натриевые с минерализацией до 3,6 г/л.
7. Гидрокарбонатно-натриевые и сульфатно-хлоридно-натриевые с минерализацией 1—3 г/л.
8. Гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые и хлоридно-натриевые с минерализацией до 5 г/л.
9. Хлоридно-натриевые с минерализацией до 11,5 г/л.
10. Сульфатно-гидрокарбонатно-натриевые с минерализацией 1,5—2 г/л.
11. Гидроизопезы.

натриевые воды с минерализацией около 2 г/л. Южнее г. Кишинева на значительной площади отмечены гидрокарбонатно-натриевые воды (рис. 2).

Южнее широты с. Чадыр-Лунга распространены гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые, хлоридно-натриевые, высокоминерализованные воды. В Припрутье нижнесарматские воды, в отличие от вод, развитых в восточных районах, являются высоко минерализованными гидрокарбонатно-натриевыми, гидрокарбонатно-хлоридно-натриевыми, сульфатно-хлоридно-натриевыми, хлоридно-гидрокарбонатно-натриевыми и хлоридно-натриевыми.

Также широко распространены на рассматриваемой территории артезианские воды среднесарматских отложений. На значительной площади северных районов они часто являются грунтовыми и вскрыты копаными колодцами. На широте г. Бельцы отдельные водоносные горизонты погружаются ниже местного эрозионного вреза, а южнее г. Кишинева большинство водоносных горизонтов находится на значительной глубине от поверхности земли и содержит напорную воду.

Питание среднесарматских вод происходит в северных и центральных районах рассматриваемой территории. Подземные воды в центральном районе часто дренируются долинами рек и балками, где образуют источники с дебитом до 10 л/сек.

Большое количество источников имеется в долине Днестра. Отмечены источники также в долинах рек Икеля, Быка и Ишновца.

Разгрузка глубоких горизонтов артезианских вод происходит в пределах Черного моря.

Водоносность и водоотдача среднесарматских отложений колеблется в значительных пределах и зависит от характера водовмещающих пород. Скважины, вскрывшие среднесарматские воды, приуроченные к трещиноватым известнякам, имеют удельный дебит до 10—30 куб. м/час, тогда как удельный дебит скважин, пройденных в песчано-глинистых отложениях, редко превышает 1—2 куб. м/час.

Наиболее водоносные трещиноватые и кавернозные известняки развиты в восточной части района. В Припрутской зоне подземные воды приурочены к прослоям песка, залегающим среди толщи глин.

Изменение химического состава вод среднего сармата происходит главным образом в направлении с севера на юг, по мере того, как они погружаются под толщу более молодых отложений. В Приднестровье на небольшой площади развиты гидрокарбонатно-кальциевые воды, западнее и юго-западнее они сменяются преимущественно гидрокарбонатно-сульфатно-натриевыми водами (табл. 6). Южнее долины р. Ботны развиты гидрокарбонатно-натриевые воды (рис. 3).

В пределах Днестровско-Прутского междуречья резкое изменение химического состава среднесарматских вод наблюдается южнее широты населенных пунктов Арциз—Тараклия. В указанном районе распространены преимущественно гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые, сульфатно-хлоридно-натриевые и хлоридно-натриевые воды. Они иногда содержат бром до 28 мг/л, иод — до 6,2 мг/л и бор — до 9 мг/л.

В центральном районе Припрутья отмечены гидрокарбонатно-натриевые, гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые, сульфатно-гидрокарбонатно-натриевые и другие типы вод. В нижнем Приднестровье выделен район гидрокарбонатно-хлоридно-натриевых вод.

В отложениях верхнего сармата артезианские воды развиты в южной части Днестровско-Прутского междуречья. Питание вод верхнего сармата происходит главным образом в бассейне р. Ботны, в верховье р. Когильника и в бассейне р. Лапушна. В районе пос. Бессарабка и

Таблица 6

Химический состав артезианских вод среднесарматских отложений

Местонахождение и название водопункта	Дата взятия пробы воды	Сухой остаток (в г/л)	Химический состав (в г/л) % г-экв.							
			Ca'	SO ₄	HCO ₃ '	NO ₃	Na + K	Ca	Mg	NH ₄
с. Сахарня, из источника	25/IX 1948	0,480	0,019 3,02	0,031 3,57	0,475 42,86	0,006 0,55	0,011 2,69	0,081 22,47	0,054 24,84	следы
г. Кишинев, из скважины	13/VIII 1945	0,850	0,065 5,65	0,276 17,65	0,530 26,70	следы	0,053 7,09	0,052 7,95	0,138 34,96	—
с. Берешты, из скважины	10/V 1949	1,855	0,086 4,03	0,764 26,34	0,679 18,45	0,044 1,18	0,501 42,45	0,040 3,40	0,029 4,15	—
с. Кангаз, из скважины	30/IV 1951	0,985	0,068 5,37	0,042 2,48	0,915 41,79	0,008 0,36	0,394 47,75	0,010 1,39	0,003 0,86	—
ст. Березино, из скважины	23/II 1953	1,080	0,048 3,64	0,136 7,58	0,883 38,78	—	0,420 48,91	0,003 0,33	0,003 0,60	0,001 0,16
ст. Арциз, из скважины	5/IX 1949	1,500	0,136 7,29	0,232 9,17	1,079 33,54	—	0,584 48,18	следы	0,011 1,82	—
с. Плахтёвка, из скважины	1955	2,382	0,744 24,68	0,306 7,49	0,924 17,83	—	0,913 46,72	0,014 0,86	0,023 2,30	0,001 0,12
ст. Болград, из скважины	2/II 1949	16,982	9,798 46,86	0,013 0,05	1,113 3,09	—	6,135 45,26	0,234 1,98	0,197 2,76	—
с. Шевченко, из скважины	1955	13,479	7,748 45,50	0,024 0,11	0,973 3,39	—	4,907 45,42	0,130 1,39	0,182 3,19	—

южнее напорные верхнесарматские воды вскрыты рядом скважин. Дебит воды из скважин иногда достигает около 10 л/сек.

По химическому составу верхнесарматские воды отличаются большим разнообразием. На значительной площади рассматриваемого района развиты слабominерализованные гидрокарбонатно-натриевые воды (табл. 7). Последние в южном направлении сменяются гидрокарбонатно-сульфатно-натриевыми, сульфатно-гидрокарбонатно-натриевыми, сульфатно-хлоридно-натриевыми и хлоридно-гидрокарбонатно-натрие-

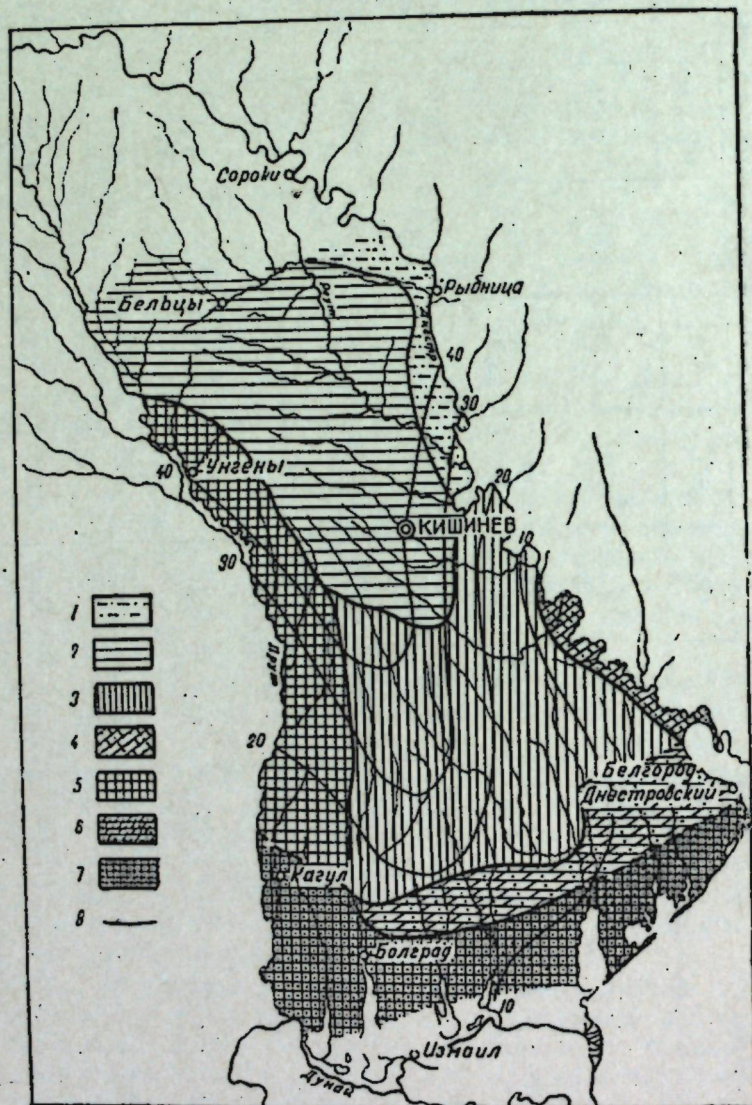


Рис. 3. Схематическая карта гидрохимической зональности артезианских вод среднесарматских отложений.

1. Гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией 0,2—1 г/л.
2. Гидрокарбонатно-сульфатно-натриевые с минерализацией 0,5—1,5 г/л.
3. Гидрокарбонатно-натриевые с минерализацией 0,5—1,5 г/л.
4. Гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые с минерализацией 1—1,5 г/л.
5. Преимущественно гидрокарбонатно-натриевые, гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые и сульфатно-гидрокарбонатно-натриевые с минерализацией 1—4 г/л.
6. Гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые, сульфатно-хлоридно-натриевые, хлоридно-гидрокарбонатно-натриевые и хлоридно-натриевые с минерализацией 1,5—4,5 г/л.
7. Хлоридно-натриевые с минерализацией до 50 г/л.
8. Гидроизопьезы.

Таблица 7

Химический состав артезианских вод

Местонахождение и название водопункта	Дата взятия пробы воды	Сухой остаток (в г/л)	Химический состав в г/л, %						
			Cl'	SO ₄	HCO ₃	NO ₃	Na + K	Ca	Mg
Пос. Бессарабка, из скважины	25/VIII 1948 г.	0,863	0,112	0,140	0,528	—	0,285	0,029	0,007
			10,73	9,91	29,36	—	42,00	4,93	2,07
с. Фламында, из скважины	13/X 1955 г.	1,852	0,830	—	0,613	0,004	0,739	0,015	0,005
			34,92	—	14,99	0,09	48,30	1,12	0,58
с. Сарата, из скважины	8/IX 1943 г.	1,437	0,238	0,578	0,255	—	0,427	0,035	0,031
			14,65	26,23	9,12	—	40,55	3,86	5,59
Курорт Сергеевка, из скважины	1949	1,158	0,355	0,165	0,407	—	0,392	0,017	0,027
			24,90	8,51	16,59	—	42,44	2,11	5,45
с. Табак, из скважины	11/IX 1948 г.	7,415	0,709	4,254	0,351	—	1,391	0,586	0,299
			8,75	38,73	2,52	—	26,45	12,78	10,77
с. Червоноармейское, из скважины	1949	1,540	0,179	0,652	0,384	—	0,369	0,101	0,046
			10,15	27,21	12,64	—	32,23	10,15	7,62
с. Залізничное, из скважины	6/ХІІ 1948 г.	2,140	0,466	0,726	0,397	—	0,636	0,076	0,040
			18,89	21,73	9,38	—	39,83	5,44	4,73

Верхнесарматских отложений

Мезотических отложений

выми водами (рис. 4). В южной окраинной части Днестровско-Прутского междуречья развиты сульфатно-натриевые, сульфатно-хлоридно-натриевые и хлоридно-натриевые воды, минерализация которых достигает 7,4 г/л.

Район распространения подземных вод мезотических отложений занимает южную часть Днестровско-Прутского междуречья.

До последнего времени рассматриваемые воды изучены слабо. Водовмещающими отложениями являются пески, иногда прослойки песчаника.

Буровыми скважинами мезотические воды вскрыты в районе пос. Бессарабка и в более южных районах. Дебит скважин редко достигает 1—1,5 л/сек.

Химический состав рассматриваемых вод изменяется по мере погружения водоносного горизонта.

На широте с. Тараклия и севернее преимущественно распространены слабо минерализованные гидрокарбонатно-натриевые и гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевые воды (табл. 7). В более южных районах они становятся сульфатно-гидрокарбонатно-натриевыми и сульфатно-хлоридно-натриевыми.

В понтических отложениях подземные воды развиты в южной части Днестровско-Прутского

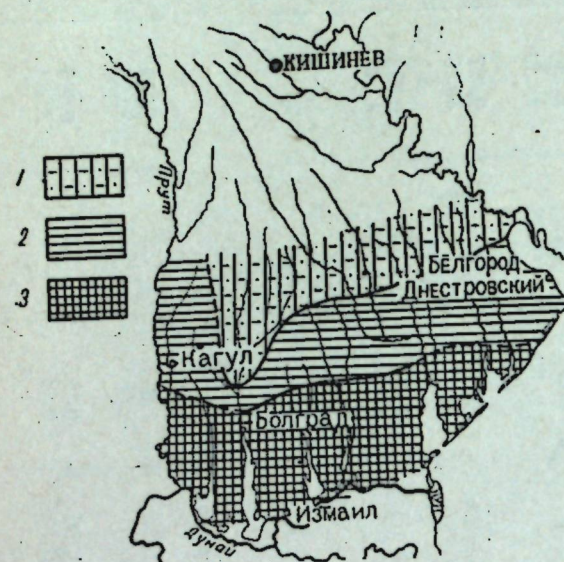


Рис. 4. Схематическая карта гидрохимической зональности артезианских вод верхнесарматских отложений.

1. Преимущественно гидрокарбонатно-натриевые с минерализацией 0,5—1 г/л.
2. Гидрокарбонатно-сульфатно-натриевые, сульфатно-гидрокарбонатно-натриевые, сульфатно-хлоридно-натриевые и хлоридно-гидрокарбонатно-натриевые с минерализацией 1—1,5 г/л.
3. Сульфатно-натриевые, сульфатно-хлоридно-натриевые и хлоридно-натриевые с минерализацией до 7,4 г/л.

го междуречья. Водовмещающими отложениями являются известняки и пески. Дебит скважин и источников, питающихся рассматриваемыми водами, достигает 10 л/сек.

Воды понтических отложений на большей части территории являются гидрокарбонатно-натриевыми, слабо минерализованными. В южной части Днестровско-Прутского междуречья преимущественно развиты сульфатно-натриевые, сульфатно-хлоридно-натриево-магниево-натриевые, а иногда хлоридно-сульфатно-натриевые и хлоридно-натриевые воды с минерализацией до 5,8 г/л (табл. 8). В более молодых отложениях почти всюду развиты грунтовые воды.

Из приведенной краткой характеристики подземных вод видно, что в распространении их наблюдается гидрохимическая зональность.

В докембрийских, кембрийских и силурийских отложениях северного и центрального районов междуречья преимущественно развиты хлоридно-натриевые воды с минерализацией до 20 г/л, исключая узкую полосу Приднестровья, где дренируемые долиной Днестра воды кембрийских

отложений пресные (по классификации В. И. Вернадского) — гидрокарбонатно-кальциево-магниево-натриевые.

В краевой зоне платформы и в Предбурдужском прогибе в палеозойских отложениях находятся хлоридно-натриевые и хлоридно-натриево-кальциевые соленые воды и рассолы, концентрация солей которых превышает 105 г/л. Северную границу района распространения рассолов ориентировочно можно провести в направлении от Унген на Каушаны.

Таблица 8

Химический состав артезианских вод понтических отложений

Местонахождение и наз. лпне водопункта	Дата взятия проб воды	Сухой остаток (в г/л)	Химический состав в г/л, ‰ г/л						
			Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻	Na ⁺ + K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
с. Кайраклия, из скважины . . .	19/X 1948 г.	1,589	0,200	0,679	0,342	—	0,387	0,121	0,030
с. Нерушай, из скважины . . .	1955 г.	3,948	11,11	27,83	11,06	—	33,19	11,92	4,89
с. Зализничное, из скважины . . .	27/VIII 1948 г.	5,877	0,560	1,892	0,384	0,012	0,636	0,311	0,225
			12,81	31,92	5,11	0,16	22,42	12,60	14,98
			2,692	0,884	0,443	—	1,504	0,343	0,232
			37,36	9,06	3,58	—	32,20	8,43	9,37

В юрских отложениях Предбурдужского прогиба вскрыты хлоридно-натриевые рассолы.

Подземные воды верхнемеловых отложений в северном и центральном районе междуречья гидрокарбонатно-сульфатно-кальциево-магниево-натриевые и гидрокарбонатно-сульфатно-натриевые с минерализацией до 3 г/л. В юго-западном направлении химический состав воды быстро меняется, она становится соленой, хлоридно-натриевой (рис. 1).

Среди вод сарматских отложений выделен ряд гидрохимических зон (рис. 2, 3, 4). Гидрокарбонатные пресные и слабоминерализованные воды северной и центральной частей междуречья на юге и в Припутье сменяются сульфатными и хлоридными солеными водами.

Смена гидрохимических зон от северной границы до широты с. Тараклия происходит закономерно с севера на юг, по мере перехода от платформы к Предбурдужскому прогибу. Резкое изменение химического состава вод сарматских отложений наблюдается в южной части междуречья, что объясняется гидравлической связью их с водами меловых и юрских отложений.

Вертикальная гидрохимическая зональность артезианских вод нами рассмотрена в одной из предшествующих работ (2).

Гидрохимическая зональность артезианских вод сарматских отложений иногда нарушается появлением интразональных вод, развитых на отдельных участках района.

Большое разнообразие химического состава артезианских вод рассматриваемой территории объясняется специфическими структурными особенностями отдельных районов, литологией отложений, условиями питания и разгрузки, взаимосвязью артезианских вод с грунтовыми и поверхностными водами.

Влияние грунтовых и поверхностных вод на формирование артезианских вод можно проследить при сопоставлении гидрохимических карт

артезианских вод сарматских отложений (рис. 2, 3), с картами грунтовых и поверхностных вод (3, 4).

Приведенные данные об артезианских водах палеозойских меловых и юрских отложений показывают, что в пределах Предобруджского прогиба по своим гидрохимическим показателям наиболее близкими к водам нефтяных месторождений являются воды юрских отложений, поэтому они могут служить поисковым признаком на нефть и газ.

Из более молодых образований обращают на себя внимание воды среднесарматских отложений, развитые в южном Припрутье, которые сопутствуют месторождению нефти в районе с. Валены. Они относятся к хлоридно-кальциевому типу (по классификации В. А. Сулина), минерализация их превышает 50 г/л, содержат бром, иод и бор.

Воды среднесарматских отложений, развитые в южном Припрутье, находясь в стороне от основного направления их движения, они имеют очень слабую циркуляцию и создают напор, превышающий 400 м. Движение их из этого района, по-видимому, происходит в юго-западном направлении.

Выявленные гидрохимические закономерности артезианских вод среднего и нижнего Днестровско-Прутского междуречья могут помочь правильному направлению поисковых работ на нефть и газ, а также работ по водоснабжению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аванесян Г. М., Геологическое развитие Молдавской депрессии. «Известия АН СССР», серия геологическая, 1954, № 1.
2. Взнуздаев С. Т., Гидрохимическая зональность артезианских вод Приобруджского прогиба и прилегающего склона Русской платформы, ДАН СССР, 1958, т. 118, № 4.
3. Взнуздаев С. Т., Гидрохимическая зональность грунтовых вод Нижнего Приднестровья, «Известия Молдавского филиала АН СССР», 1956, № 3 (30).
4. Взнуздаев С. Т., Гидрохимическая зональность малых рек Молдавии. «Известия Молдавского филиала АН СССР», 1958, № 7(52).
5. Гофштейн И. Д., Схема тектоники Бессарабии. Бюллетень Московского общества испытателей природы, отд. геологии, 1952, т. 27(6).
6. Иванчук П. К., Тектоническое строение Молдавской ССР и Измаильской области и перспективы нефтегазоносности. Фонды ВНИГРИ, 1952.
7. Корценштейн В. Н., К вопросу о тектонике западного Причерноморья, ДАН СССР, 1951, т. 81, № 6.
8. Муратов М. В., Тектоника и история развития Альпийской геосинклинальной области юга Европейской части СССР и сопредельных стран. Тектоника СССР. Изд. АН СССР, 1949, т. 2.
9. Муратов М. В., Тектоническая структура и история равнинных областей, отделяющих Русскую платформу от горных сооружений Крыма и Кавказа. Советская геология, 1955, сборник 48.

С. Т. ВЗНУЗДАЕВ

ДЕСПРЕ УНЕЛЕ РЕГУЛАРИТЭЦЬ ЫН РЭСПЫНДИРЯ АПЕЛОР АРТЕЗИЕНЕ ПЕ ТЕРИТОРИУЛ ДИНТРЕ КУРСУРИЛЁ МЕДИИ ШИ ИНФЕРИОАРЕ АЛЕ РЫУРИЛОР НИСТРУ ШИ ПРУТ

Резумат

Апеле артезиене пе териториул черчетат се реферэ ла рочиле кристаллическе, ла депунериле прекамбриане, силуриане, де кретэ, палеожене, тортониче, де сармат инфериор, медиу ши супериор, де метис ши понтиче.

Ын лимителе курбурий базинулуй Доброжей ши ын зонеле платформей Русе ын депунериле палеозоиче ши журасиче сынт дезволтатэ солуций де клорурэ де натриу ши де калчиу. Апеле сэрате де клорурэ де натриу се реферэ ла депунериле чембриче але платформей, кыт ши ла депунериле де кретэ супериорэ дин районул Централ, ситуат ынтре рыуриле Нистру ши Прут.

Ын базинул Прутулуй ши ын райоанеле судиче ын депунериле сарматиче ши меотиче се ынтылнеспк май алес апе сэрате — гидрокарбонат де натриу, сульфат ши гидрокарбонат де натриу, сульфат де натриу, сульфат ши клорурэ де натриу, клорурэ де натриу. Ын райоанеле де норд, централе ши парциал ын челе де суд ын депунериле сарматиче ши меотиче сынт дезволтатэ май алес апеле дулчь — гидрокарбонат де калчиу, гидрокарбонат де натриу. Ла нордул териториулуй динтре рыурь ын формацииле чембриче ши де кретэ супериорэ сынт дезволтатэ май ку самэ апе дулчь — гидрокарбонат ши сульфат де калчиу ши гидрокарбонат де натриу, гидрокарбонат ши сульфат де натриу.

Ын рэспындирия апелор артезиене се обсервэ зоналитатя гидрохимикэ.

S. T. VZNUZDAEV

ON SOME REGULARITIES IN THE SPREADING OF ARTESIAN WATERS IN THE MIDDLE AND THE LOWER PARTS OF THE REGION BETWEEN THE PRUTH AND THE DNIESTR.

Summary

The artesian waters on the territory examined are timed to the crystal rocks, to the deposits of Pre-Cambrian, Silurian, Jurassic, Upper Cretaceous, Palaeogenic, Tortonian, Lower, Middle and Upper Sarmatian, Maeotic and Pontian formations.

Sodium chloride and sodium calcium chloride brine is spread in the Palaeozoic and Jurassic deposits in the Pre-Dobrujan flexure and in the border zone of the Russian platform. Salt sodium chloride waters are timed to the Cambrian deposits of the platform and to the Upper-Cretaceous deposits of the central part of the region between two rivers.

Sodium hydrocarbonate, sodium sulphate hydrocarbonate, sodium sulphate, sodium sulphate chloride and sodium chloride salt waters mainly occur in the Sarmatian and Maeotic deposits of the near Pruth region and in the extreme southern districts. Calcium hydrocarbonate, calcium hydrocarbonate sulphate and sodium hydrocarbonate sweet waters are mainly spread in the Sarmatian and Maeotic deposits of the northern, central and partially southern districts. Sweet calcium hydrocarbonate sulphate, sodium hydrocarbonate and sodium hydrocarbonate sulphate waters are chiefly spread in the Cambrian and Upper Cretaceous formations of the northern part of the region.

Hydrochemical division into zones is observed in the spreading of artesian waters.

Н. М. ФРОЛОВ

О ТИПОВОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ АРТЕЗИАНСКИХ СКВАЖИН В МОЛДАВСКОЙ ССР

Бурение артезианских скважин для водоснабжения и орошения приобрело в последние годы на территории Молдавской ССР особенно широкий размах. Только за один 1955 год пробурено столько же скважин, сколько за 9 послевоенных лет. Животноводческие фермы в таких районах, как Дрокиевский и Лазовский, уже полностью переведены на водоснабжение артезианскими водами. При этом около 95% артезианских скважин Молдавии эксплуатируют сарматский водоносный горизонт. Водоносный горизонт сармата на территории Молдавии по широте использования для водоснабжения в настоящее время уступает только грунтовым водам в сельской местности. Однако в недалеком будущем он по праву займет ведущее место и на селе.

Когда мы говорим сарматский водоносный горизонт, то имеем в виду водоносный горизонт, приуроченный к пачке трещиноватых известняков и мергелей, относимых по возрасту к среднему и нижнему сармату. Хотя водоносные горизонты чаще принято делить по наиболее (дробному) мелкому стратиграфическому принципу, в данном случае для практического удобства целесообразно рассматривать водоносные горизонты нижнего и среднего сармата совместно. Диктуется это следующими соображениями. Как в нижнем, так и в среднем сармате основной водоносный горизонт приурочен к известнякам. Известняки же эти не только визуально не отличаются друг от друга, но очень часто содержат общий водоносный горизонт и эксплуатируются, как правило, совместно. Местами же прослойки уплотненных известняков не только изолируют водоносные горизонты нижнего и среднего сармата друг от друга, но и разбивают каждый из них на ряд подгоризонтов. Представленные в основном известняками, нижний и особенно средний сармат литологически не всегда выдержаны, и местами в этих подъярусах преобладают песчано-глинистые отложения. Тем не менее, сарматские известняки, содержащие водоносный горизонт, распространены на большей части территории Молдавии. Только в районе г. Сороки они оказались практически безводными. В Унгенском районе и на крайнем юге республики сарматские воды отличаются повышенной минерализацией и для водоснабжения не используются. На остальной части территории республики (примерно 85—90%) водоносный горизонт широко эксплуатируется артезианскими скважинами в настоящее время и может быть использован в будущем.

При таком размахе буровых работ обобщение и систематизация гидрогеологических материалов должны способствовать максимальному сокращению сроков и стоимости проектных работ. Особенно важно

значение приобретает обработанный графически гидрогеологический материал при обследовании и выборе проектировщиком места для заложения артезианской скважины. При этом на месте обследования в короткий срок необходимо определить возможность получения артезианской воды в достаточном количестве и удовлетворительного качества, а также, каковы будут глубина скважины и статический уровень воды. Ответы на эти вопросы по существу предопределяют в дальнейшем направление в проектировании и сооружении водозабора.

С целью удешевления, ускорения и облегчения указанных работ нами обработан гидрогеологический материал по основному артезианскому водоносному горизонту республики — сарматскому. Составлены схемы изогипс кровли и гидроизопьез водоносного горизонта, используемые, как правило, только для изучения распространения и движения подземных вод, а также схемы гидрохимической зональности и районирования по жесткости.

При этом необходимо отметить, что мы пользовались материалами по скважинам, отметки устья которых определялись, главным образом, глазомерно по топокарте с точностью ± 20 м.

Существующие литолого-фациальные и стратиграфические карты Молдавии отражают литологию по каждому стратиграфическому горизонту в отдельности, что вполне удовлетворяет геологов (6). Что касается гидрогеологов, то для них представляет интерес не только распространение стратиграфических горизонтов с их комплексом литологических разностей, но и, главным образом, распространение пород, содержащих промышленные упомянутыми картами в гидрогеологических целях связано с трудностями, а иногда приводит к ошибкам. Учитывая это, нами составлена схема изогипс кровли известняков, содержащих промышленный водоносный горизонт (8). По возрасту они относятся, как уже упоминалось, к нижнему и среднему сармату (рис. 1). При этом имеется в виду, что водоносные горизонты нижнего и среднего сармата не всегда гидравлически связаны между собой и разница в статистических уровнях от поверхности земли иногда достигает 23 м. (с. Н. Лунга Дубоссарского района). Однако при точности определения абсолютных отметок устья проектируемых скважин ± 20 м этой разницей можно пренебречь.

Падение водовмещающих известняков в общем подчинено южному направлению (рис. 1). В северной части республики уклон колеблется от 0,0015 до 0,0030. В центральной части и на юге падение известняков принимает юго-западное направление. Угол падения увеличивается до 0,04. На севере Молдавии известняки обнажаются на дневной поверхности, а в пределах Леовского и Кагульского районов уходят на глубину до 400 м.

Крайне не выдержана кровля водоносного горизонта в Чадыр-Лунгском районе, ввиду того, что среднесарматский водоносный горизонт не всегда здесь пригоден для эксплуатации из-за выноса тонкозернистого песка. На карте изогипс дана кровля нижнесарматского водоносного горизонта для этого района (рис. 1).

Напор водоносного горизонта увеличивается также с севера на юг (рис. 1). На крайнем севере республики водоносный горизонт напором не обладает, но по мере погружения на юг приобретает его. Так, в районе Калараша он достигает 70 м, а в Чадыр-Лунге уже 270 м. Общее южное направление артезианского потока в северной части (область питания) нарушается депрессией в районе рек Кайнары и Куболта, где водоносный горизонт интенсивно дренирован. Южнее

поток разделяется на два направления — юго-восточное и юго-западное. Разгрузка идет как в сторону Днестра, так и в сторону Предкарпатского прогиба. Пьезометрический уклон колеблется от 0,0010—0,0015 в северной части до 0,00015 в центральной части республики.

Необходимо добавить, что схема гидроизопьез, ввиду мелкого масштаба, не отражает местных депрессий в районах карстообразо-

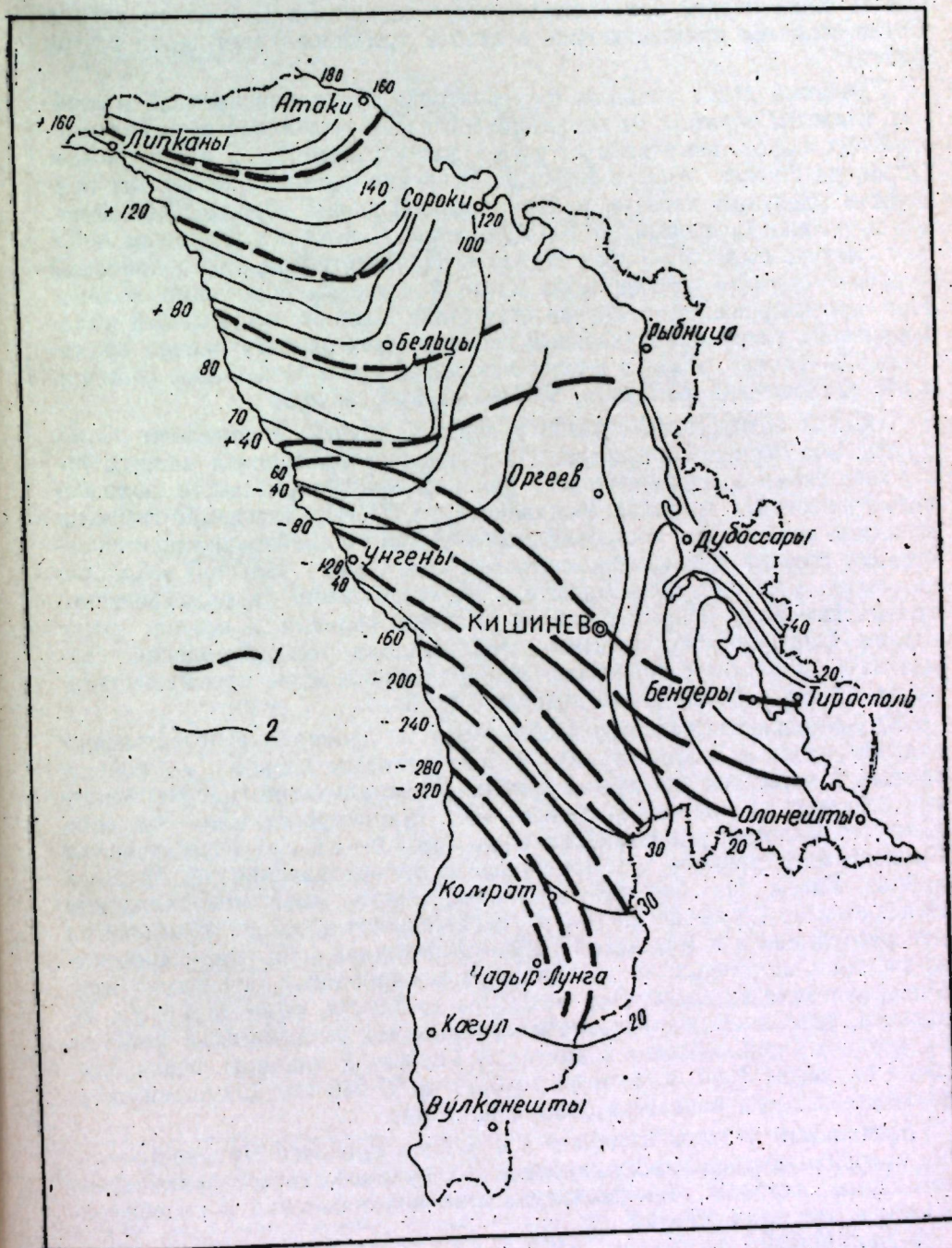


Рис. 1. Схема изогипс кровли и гидроизопьез сарматского водоносного горизонта на территории Молдавской ССР.
1 — изогипс кровли водоносного горизонта; 2 — гидроизопьезы.

вания. На таких участках водоносный горизонт дренирован карстовыми каналами и напором не обладает. Так, северо-восточнее с. Ближний Хутор Тираспольского района на глубине 107 м вскрыты безнапорные карстовые воды. Ввиду этого статический уровень воды от поверхности земли оказался значительно ниже, чем предполагалось по проекту.

Вопросы ресурсов и динамики подземных вод на территории республики совершенно не изучены. До настоящего времени не ясны причины чрезвычайно низкой производительности скважин в Сорокском районе. Более вероятно предположение о слабой трещиноватости пород в этом районе.

Удельный дебит скважин на территории Молдавии пестрый и зависит, главным образом, от характера и степени трещиноватости водовмещающих пород, изменяясь от сотых долей кубометра в час в районе Сорок до 20 куб. м/час в Кангазе. Особенно резким колебаниям подвержен удельный дебит в районе рифовой гряды города Кишинева. Здесь он иногда превышает 100 куб. м/час. С высоким удельным дебитом следует выделить район Нижнего Приднестровья, где водоносный горизонт сармата связан через древний аллювий с речными водами. При проектировании, в случае отсутствия данных, на большей части территории республики удельный дебит следует ориентировочно принимать 0,5—1,0 куб. м/час, а в северо-западной части республики (Глодянский, Фалештский районы) — 0,04—0,10 куб. м/час.

Химизм водоносного горизонта сармата изучен значительно лучше других водоносных горизонтов. На основании имеющихся данных построена схема гидрохимического районирования сарматского водоносного горизонта в пределах Молдавии (рис. 2). Предлагаемая гидрохимическая зональность построена в соответствии с требованиями к химическому составу хозяйственно-питьевых вод. Самый большой район охватывают маломинерализованные, преимущественно гидрокарбонатно-сульфатные воды с преобладанием катиона кальция и магния, реже натрия. Они занимают половину всей площади распространения сарматского водоносного горизонта. Минерализация воды преимущественно до 1,0 г/л и очень редко доходит до 1,5 г/л.

Юго-западнее выделяется вторая зона гидрокарбонатно-натриевых вод. По площади распространения она уступает первой, но больше третьей и четвертой зон вместе взятых. Минерализация гидрокарбонатно-натриевых вод не так постоянна, как гидрокарбонатных. Эта зона включает маломинерализованные воды (до 1,0—1,5 г/л) Кайнарского и Олонештского районов, а также воды с минерализацией до 2,5 г/л в районе Унген. На большей части указанной зоны минерализация колеблется от 1,0 г/л до 2,0 г/л. Незначительную площадь занимает на юге республики и в Унгенском районе переходная зона гидрокарбонатно-хлоридно-натриевых и хлоридно-гидрокарбонатно-натриевых вод. Минерализация их колеблется от 2,0 г/л до 3,0 г/л, реже до 4,0 г/л. И, наконец, зона хлоридно-натриевых соленых вод выделяется в районах Болградско-Тараклийского поднятия и Унгенской впадины. Минерализация их свыше 3 г/л, а местами доходит до 17,545 г/л. Для хозяйственно-питьевых нужд вода этой зоны непригодна.

Азональный участок выделяется в районе Нижнего Приднестровья, где преобладают воды гидрокарбонатно-хлоридного типа с переменным катионным составом. Минерализация этих вод невысокая и колеблется обычно в пределах 0,7—1,2 г/л.

Удовлетворяющие нормам ГОСТ (а) для питьевых вод являются воды первой и второй зон с минерализацией от 0,5 до 2,0 г/л. Худшего качества воды третьей зоны, где ион хлора достигает 10—55% мг/экв. и

в сочетании с ионом натрия придает воде чуть солоноватый привкус. Однако, ввиду малодобитности и низкого качества грунтовых вод в этом районе, артезианские воды охотно используются местным населением, даже если минерализация возрастает до 2,5 г/л. В с. Тараклия при процентном соотношении хлора и гидрокарбоната соответственно 59,02

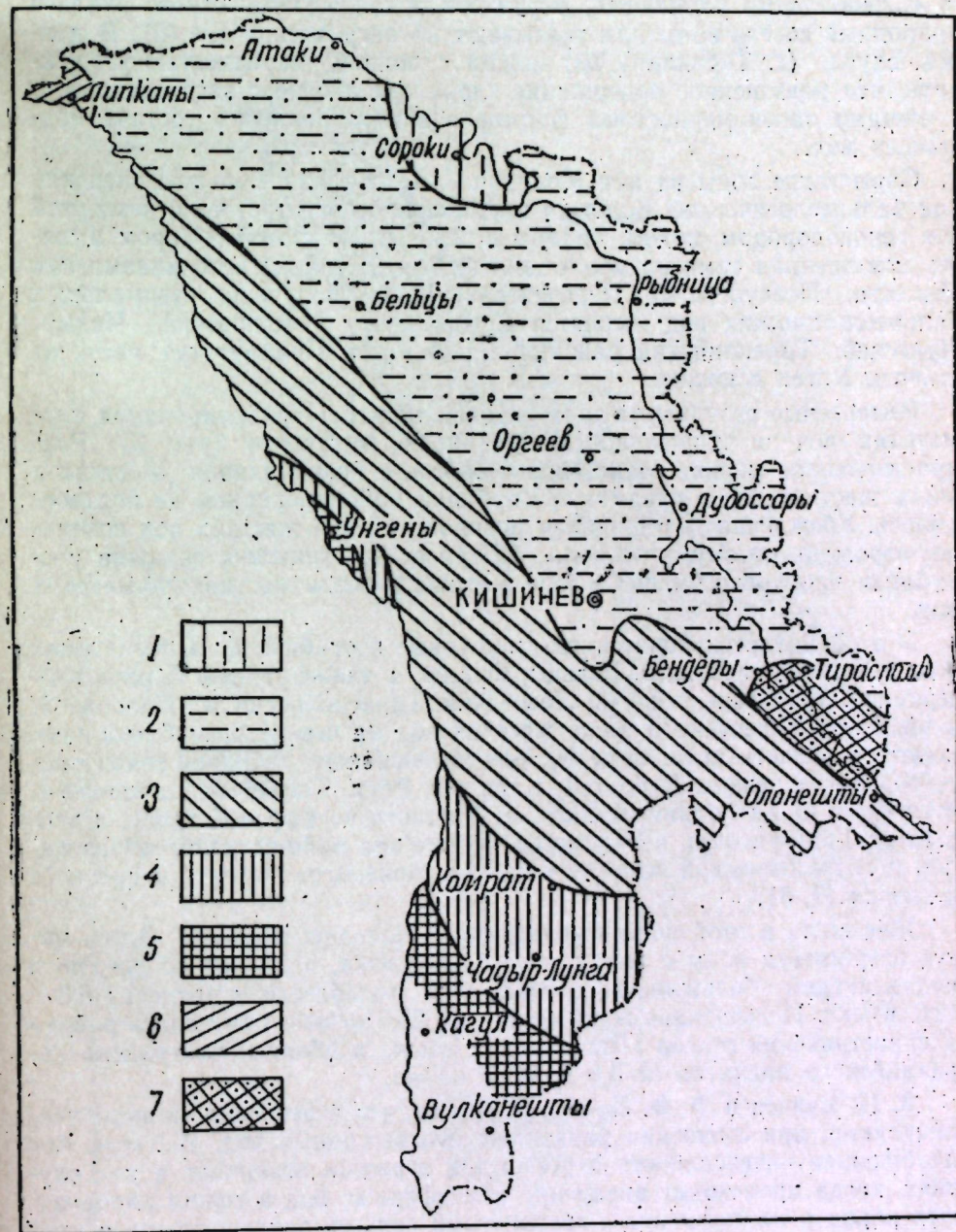


Рис. 2. Схема гидрохимической зональности сарматского водоносного горизонта на территории Молдавской ССР.

1 — участок практического отсутствия артезианских вод; 2 — преимущественно гидрокарбонатно-кальциевые и гидрокарбонатно-сульфатно-кальциево-магниевые воды с минерализацией до 1,0 г/л; 3 — гидрокарбонатно-натриевые воды с минерализацией до 1,5—2,0 г/л; 4 — гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые и хлоридно-гидрокарбонатно-натриевые воды с минерализацией до 2,5—3,0 г/л; 5 — хлоридно-натриевые воды с минерализацией свыше 3,0 г/л; 6 — азональные сульфатно-гидрокарбонатно-кальциево-магниевые воды; 7 — азональные, преимущественно гидрокарбонатно-хлоридно-натриево-магниевые-кальциевые воды с минерализацией до 1,0 г/л.

и 34,50 и общей минерализации 2,8 г/л солоноватый привкус едва ощущался. Местное же население его вовсе не ощущало. Как отмечает Г. Н. Каменский (2), универсальных норм для питьевых вод не может быть, они могут иметь только местное значение в зависимости от природных условий данной местности. По Г. Н. Каменскому прежде всего «...необходимо установить, отражают ли данные химического анализа природный состав воды или указывают на загрязнение ее» (2). В данном случае (с. Тараклия) мы можем с полной уверенностью утверждать, что повышенное содержание хлора связано не с загрязнением, а с общими закономерностями формирования химического состава подземных вод.

Сарматские воды на юге Молдавии имеют также большое значение как бальнеологические. Большая насыщенность вод третьей и четвертой зон сероводородом, иодом, бромом и реже углекислотой и бором, а также повышенная температура ставят их в ряд с такими источниками, как Мацеста, Псекупс и др. Перспективными на получение термальных бальнеологических вод являются Комратский, Романовский, Чадыр-Лунгский, Тараклийский районы, а также вся Припрутская часть от широты Унген и южнее.

Интересные результаты дала первая попытка районирования сарматских вод на территории Молдавии по жесткости (рис. 3). Распространенное мнение среди гидрогеологов о преобладании жестких и очень жестких вод в пределах республики районированием не подтвердилось. Убежденность в широком распространении жестких вод возникла, вероятно, потому, что около 85% всех артезианских скважин республики пробурено именно в зоне жестких и очень жестких сарматских вод.

В этой полосе находятся такие крупные потребители артезианских вод, как города Кишинев, Бельцы, Оргеев, а также районы Тырновский, Дрокиевский, Сынжерейский, Лазовский, Тираспольский и Слободзейский. Полоса жестких и очень жестких вод на севере республики проходит от области питания через зону интенсивного дренажа водоносного горизонта реками Куболтой, Кайнары, Реут. Южнее она продолжается через Оргеев одним рукавом на Кишинев по рифовой гряде, а вторым на Григориополь и Тирасполь, охватывая районы карстообразования и гидравлической связи водоносных горизонтов сармата и древнего аллювия (7, 8).

Жесткость в этой полосе колеблется в больших пределах. Здесь могут встретиться воды с жесткостью 3—4 мг/экв. и 33—40 мг/экв., но в подавляющем большинстве случаев она колеблется в пределах 6,0—12,0 мг/экв. Повышенная жесткость — до 25,5 мг/экв. отмечена в районе распространения гипсов (Липканы), а также в области Болградско-Тараклийского поднятия от 3,6 до 35,7 мг/экв.

А. И. Бунеев и Ф. Ф. Лаптев отмечают, что агрессивность воды увеличивается при смешении двух даже неагрессивных вод. И... «так как наибольшая интенсивность карбонатной агрессии возникает в тех случаях, когда происходит внедрение атмосферных вод в толщу карбонатных пород и их смешение с трещинными водами, заключенными в этих породах» (4), то участки, где атмосферные осадки проникают непосредственно в водоносный горизонт (область питания, рифы и пр.) и отличаются самой высокой жесткостью на территории республики. Исключение представляет Липканский район, где высокая жесткость обуславливается также выщелачиванием широко распространенных здесь гипсов, о чем свидетельствует сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевый и сульфатно-натриево-кальциевый состав воды. В пределах же полосы

повышенной жесткости воды преимущественно гидрокарбонатно-сульфатно-магниево-натриевого типа.

Небезынтересно отметить, что в районе Кишинева, где воды нижнего сармата гидравлически не связаны со среднесарматскими, а следовательно, и вертикальная инфильтрация атмосферных вод в ошутимых

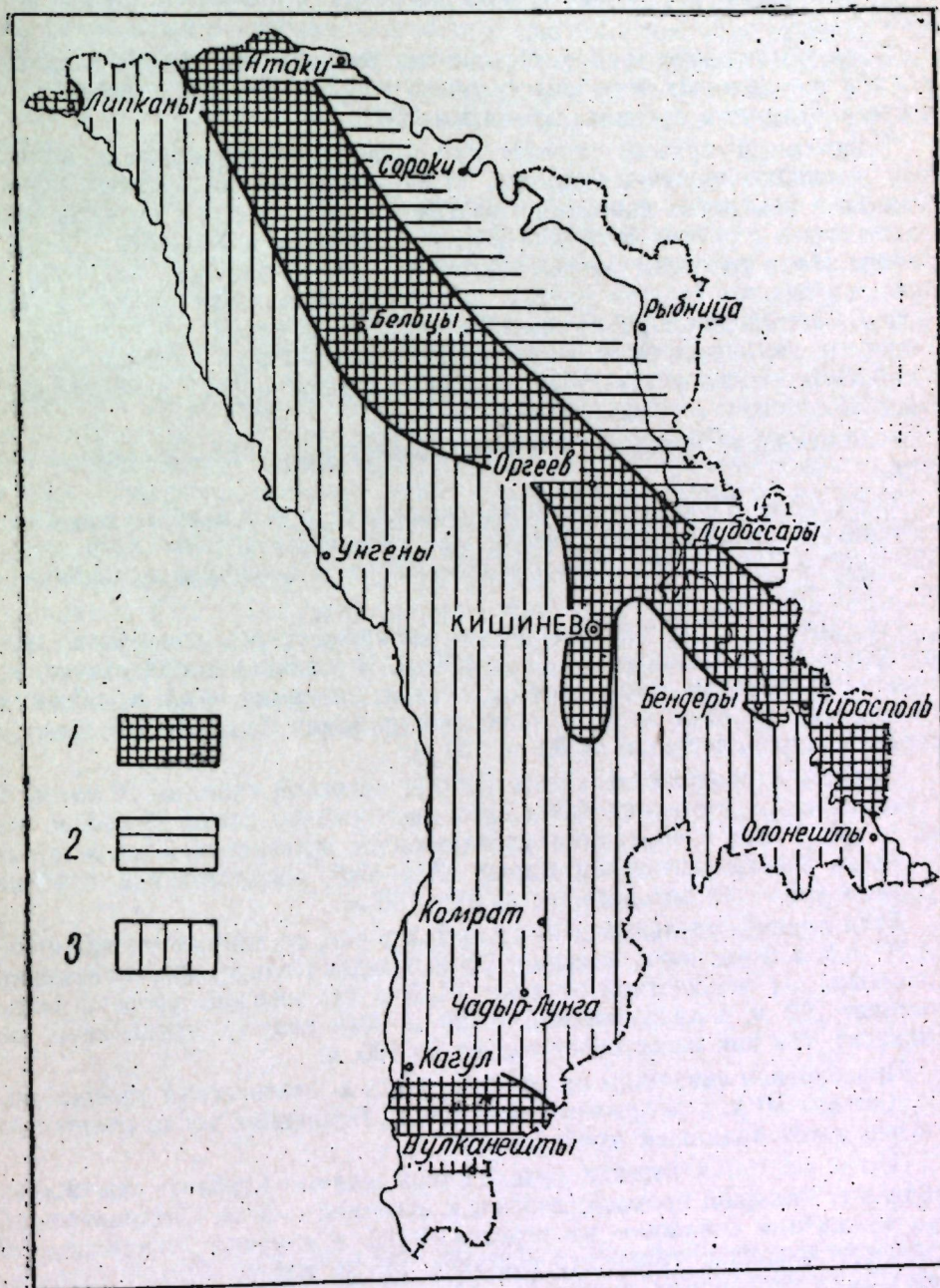


Рис. 3. Схема районирования сарматского водоносного горизонта на территории Молдавской ССР по жесткости.

1 — район распространения жестких и очень жестких сарматских вод с общей жесткостью преимущественно от 6,0 до 12,0 мг/экв.; 2 — мягкие и очень мягкие сарматские воды с общей жесткостью до 1,5—2,0 мг/экв.; 3 — мягкие и умеренно-жесткие воды с общей жесткостью до 1,5—3,0 мг/экв.; реже до 4,0—5,0 мг/экв.

размерах через рифовые окна в нижний сармат отсутствует, жесткость нижнесарматских вод во много раз ниже жесткости среднесарматских.

Между полосой жестких вод на северо-востоке и Прутом на юго-западе огромную площадь республики занимают очень мягкие и мягкие сарматские воды. Жесткость их в среднем 1,2—1,4 мг/экв, очень редко падает до 0,6 мг/экв. и повышается до 5 мг/экв. (с. Агрономовка).

Зона мягких и умеренно-жестких вод расположена северо-восточнее полосы жестких вод в районе среднего течения Днестра. Здесь жесткость варьирует в пределах 2,3—4,4 мг/экв.

Водоносный горизонт сармата, как правило, бактериально не загрязнен, и наличие кишечных палочек не превышает установленных норм.* Однако в некоторых скважинах зарегистрирована вода с очень низким коли-титром в районе Ваду-луй-Воды, Страшены и Унцешты. Если в районе Ваду-луй-Воды можно допустить бактериальное загрязнение речными водами (в этом районе гравийно-галечниковые отложения залегают непосредственно на известняках), то в районах Страшены и Унцешты это исключено. Известняки перекрываются мощной толщей глин. Остается допустить, что пробы отобраны после недостаточной очистки скважин от глинистого раствора.

В заключение приведем примеры пользования предлагаемыми схемами.

Пример. Требуется заложить скважину в г. Калараш для водоснабжения строящегося завода с суточной потребностью воды 320 куб. м. Абсолютные отметки строительной площадки колеблются от +125 до +145 м.

На схеме (рис. 1) находим, что г. Калараш расположен между гидроизопьезами с отметками +40 и +50 м. В Калараше, следовательно, отметка пьезометрического уровня составит примерно +45 м. Отсюда статический уровень воды от поверхности земли будет колебаться в пределах стройплощадки от 80 до 100 м.

Принимая продолжительность работы насосной станции 16 часов в сутки, находим, что понадобится насос, который бы давал 20 куб. м. воды в час. Таким требованиям удовлетворяет артезианский насос с погружным электродвигателем марки 8АП—9х6, максимальная глубина подъема воды для которого составляет 100 м.

Если принять удельный дебит 1 куб. м в час, то понижение при отборе 20 куб. м в час воды составит 20 м. Следовательно, при заложении скважины на абсолютной отметке +145 м статический уровень воды составит 100 м, а динамический — 120 м. Как видим, точка явно не подходит, так как насос берет только до 100 м.

При бурении скважины на отметке +125 м статический уровень воды составит 80 м, а динамический — 100 м. Последняя точка полностью соответствует заданным требованиям.

Далее, по схеме изогипс (рис. 1) определяем глубину скважины. Вблизи г. Калараш проходит изогипс с отметкой —20 м. Следовательно, при заложении скважины на отметке +125 м глубина скважины до кровли водоносного горизонта составит 145 м. Кроме того, в водоносном пласте необходимо пройти 50—60 м. Итого глубина скважины составит, примерно, 200 м. От 0,0 м до 145,0 м скважина пройдет суглинки

и глины желтые и зеленовато-серые*, а от 145,0 м до 200,0 м — известняки.

По схеме гидрохимической зональности определяем, что тип воды в проектируемой скважине будет гидрокарбонатно-натриевый, а минерализация — от 1,0 до 2,5 г/л.

И, наконец, по рис. 3 определяем жесткость воды для данного района, которая будет колебаться от 1,5 до 4,0 мг/экв.

В другом случае необходимо запроектировать скважину на сарматский водоносный горизонт в Сорокском или Болградском районах. По схеме гидрохимического районирования (рис. 2) определяем, что в Сорокском районе сарматские известняки практически безводны, а в Болградском — отличаются высокой минерализацией и для питья непригодны.

Следует оговориться, что в северо-западной части республики, где водоносный горизонт сармата малопродуктивен, скважины необходимо проектировать на совместную эксплуатацию тортоновского и мелового водоносных горизонтов, глубина при этом увеличивается дополнительно на 50—80 м.

Естественно, что предлагаемые схемы не могут ответить на все вопросы, которые возникают при проектировании. Задача настоящей работы заключается лишь в том, чтобы обобщить в первом приближении имеющиеся материалы по главнейшему водоносному горизонту Молдавии — сарматскому и дать ответы на основные вопросы, возникающие при проектировании артезианских скважин перед гидрологами на месте рекогносцировки, а также работниками сельского хозяйства при составлении планов. В дальнейшем можно составить типовые геологические разрезы с характеристикой гидрогеологических условий для определенных районов республики, как это сделано для некоторых районов Украинской ССР (5). Такие типовые проекты с успехом будут применяться при учете конкретной абсолютной отметки устья проектируемой скважины. Применение типовых проектов позволит сэкономить многие десятки тысяч рублей, а также значительно ускорить процесс сооружения артезианских скважин.

* На большей части территории республики выше водоносного горизонта залегают неогеновые глины от желтых и зеленоватых до стально-серых с маломощными прослоями песков. Число прослоев песка и их мощность увеличивается к юго-западу от линии Калараш-Кайнары. В этом же районе появляются прослой мергелей, чаще безводных. В карстовых районах безводной может оказаться и верхняя пачка известняков. В таких случаях глубина скважины увеличивается дополнительно на мощность безводных известняков.

* Коли-титр — обычно не менее 50—100, коли-тест не более 3.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алекин О. А.*, Общая гидрохимия. Гидрометеонздат. Ленинград, 1952.
2. *Каменский Г. Н.*, Поиски и разведка подземных вод. Госполитиздат, 1947.
3. *Макаренко Ф. А.*, О классификации запасов и ресурсов подземных вод. «Труды ЛГГП им. Ф. П. Саваренского» 1948, т. III.
4. *Овчинников А. М.*, Общая гидрогеология. Госгеолтехиздат, М., 1955.
5. *Руденко Ф. А. и Попов А. Е.*, Составление типовых гидрогеологических заключений для проектов артезианских скважин. Изд. Киевского Госуниверситета, Киев, 1955.
6. *Рудкевич М. Я.*, Некоторые особенности истории неогена западной части причерноморской впадины. Бюл. МОИП. 1955.
7. *Фролов Н. М.*, Подземные воды Молдавии на службе сельского хозяйства.
8. *Фролов Н. М., Мельцер С. Д.*, Перспективы использования подземных вод Молдавской ССР для водоснабжения и орошения. «Земледелие и животноводство Молдавии», 1958, № 1.

Н. М. ФРОЛОВ

ДЕСПРЕ ПРОЕКТАРЯ-ТИП А ФЫНТЫНИЛОР АРТЕЗИЕНЕ
ЫН РСС МОЛДОВЕНЯСКЭ

Резумат

Ын легэтурэ ку десфэшураря лукрэрилор де фораж, ку целул де а редуче келтуелиле пентру лукрэриле де проектаре ши терменул де проектаре, ауторул а елаборат ын мод график материалул гидрогеоложик, привинд оризонтул принципал аквифер ал републичий — сарматул. Сынт алкэтуите хэрциле линией де нивел ал ынвелишулуй ши оризонтулуй аквифер, кыт ши хэрциле зоналитэций гидрохимиче ши районэрий дин пункт де ведере ал дуритэций. Ачесте хэрць не дау посибилитате сэ детерминэм, ын тимпул алежерий локулуй пентру фынтыне, дателе принципале ын привинца фынтыний, че се проектязэ.

Компунеря ын винтор а проектелор-тип хидроложиче пентру фиека-ре район ын парте дин републикэ ва контрибуи ла тречеря комплектэ-ла проектаре-тип ши ва да о економие де суте де мий де рубле, яр терменул проектэрий се ва микшора де 3—4 орь.

N. M. FROLOV

ON STANDART PROJECTING OF ARTESIAN BORE-HOLES
IN THE MSSR

Summary

In view of the increasing size of water boring work the author has graphically expounded the hydrogeologic materials on the main water-bearing horizon of the republic, the Sarmatian, in order to diminish the expenditure and duration of projecting work. Isogypsic and hydroisopiestic maps of the water-bearing horizon as well as maps of hydrochemical division into zones and division into districts for water hardness are worked out. These maps make it possible to determine on the spot the principal initial data on the projected bore-hole in choosing the place.

The workind out of standard hydrogeologic projects for different districts of the republic later on will permit to turn completely to the standard projecting, save hundreds of thousands of roubles and reduce the duration of projecting 3—4 times.

К. В. ПОНЬКО

РАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕТОД ВСКРЫТИЯ И ПОДГОТОВКИ
НИЖЕЛЕЖАЩИХ ГОРИЗОНТОВ ДЛЯ ДОБЫЧИ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

В течение многих десятков лет вскрытие нижележащих горизонтов проводится при помощи слепых шахт, которые удорожают стоимость одной тонны добычи полезных ископаемых. Последние применяются при разработке рудных, угольных и нерудных месторождений, а именно: на Садонском комбинате, Лениногорском, Березовском рудоуправлении, Белоусовском, Зырянском, Белявином, Красногвардейском (Урал), Джезказганском, Карабашском, Дегтярском, Никитовском ртутном комбинате (Донбасс), Хайдарканском, Акташском, Тырнаусском, Джидинском, Забайкальском комбинате, Қолыванском рудоуправлении, Лянгарском, Ингичкинском, Акчатаусском, Кадаиджайском, Алтын-Танканском, Миргалишском, Актизском, Халтасоном, Қансайском, Бериккульском, Згидском, Качкарском, Завальевском графитовом комбинате, на предприятиях Горловского и Енакиевского районов в Донбассе и на других предприятиях Советского Союза. На каждом руднике или шахте может быть одна или несколько слепых шахт на каждом горизонте. Высота горизонта медных, свинцовых, вольфрамовых, графитовых и других шахт обычно колеблется от 40 до 60 м в зависимости от разных горнотехнических и геологических условий.

Для определения, нужны ли слепые шахты для вскрытия нижележащих горизонтов или же вскрытие производить вертикальными стволами с поверхности, воспользуемся наиболее известными нам горно-техническими условиями Кривбасса, где в течение десятков лет применялся метод вскрытия нижележащих рудных горизонтов при помощи слепых шахт. Результаты исследований будут применимы и для вскрытия нижележащих горизонтов полиметаллических руд (цинк, свинец, серебро), медных, ртутных, вольфрамовых, графита, каменного угля на крутопадающих пластах и других полезных ископаемых.

Обычно высота этажа в Кривбассе составляет 50—60 м, а иногда и больше. Нижележащий горизонт вскрывается и подготавливается к разработке следующим образом. С эксплуатационного горизонта центральный ствол шахты углубляется на 50—60 м, то есть до нижнего горизонта, где закладывается околоствольный двор и другие околоствольные выработки, проходят квершлаг, затем полевой или рудный штрек, орты и гезенки на подготовительном горизонте. Подготовка нижележащего рудного горизонта должна быть закончена раньше, чем заканчивается очистная выемка руды на вышележащем эксплуатационном горизонте. Это необходимо для бесперебойной работы шахты, то есть для выполнения государственного задания по добыче железной руды и для дренажа нижележащего рудного горизонта. Наиболее часто продолжитель-

ность выемки руды на эксплуатационном горизонте в Кривбассе составляет 3—4 года, после чего очистные работы переносятся на нижележащий горизонт, с которого производится вскрытие следующего горизонта и т. д.

С целью своевременного вскрытия и подготовки нижележащего горизонта в Кривбассе проходили слепые шахты с эксплуатационного горизонта на нижележащий подготовительный горизонт на участке этажного штрека одного или другого крыла шахты или одновременно на обоих. Если закладывается одна слепая шахта, то ее проходят на более длинном крыле шахты. От слепой шахты на подготовительном горизонте проходят рудный или полевой штрек до торца залежи и в сторону центрального ствола шахты, чем ускоряется подготовка нижележащего рудного горизонта. Часто таких слепых шахт проходят на одном горизонте две, а иногда и больше. Расположение центральной и слепых шахт показано на рис. 1. Слепая шахта оборудуется механическим одноклетевым подъемом с противовесом и лестничным отделением.

Для проходки и оборудования слепой шахты требуется около года. Объем работы при этом складывается из проходки квершлага на эксплуатационном и подготовительном горизонтах, проходки камеры для подъемной лебедки и тазика для канатов, проходки и крепления слепой шахты, армировки и оборудования ее. Слепая шахта будет выполнять свое основное назначение в течение 2—3 лет, то есть до момента окончания проходки рудных или полевых штреков на подготовительном горизонте. Когда будет установлено сообщение между центральной и слепой шахтами на подготовительном горизонте, последняя теряет свое прямое назначение, так как спуск и подъем людей, крепежного материала и подъем руды или породы с подготовительного горизонта можно производить через основной ствол шахты. На всех шахтах Кривбасса, кроме шахты Коминтерн, вскрытие нижележащих рудных горизонтов до 1941 года проводилось при помощи слепых шахт, которых только в 1947 году насчитывалось не менее 24.

Так, например, на шахте МЮД с горизонта 260 на горизонт 305 проведено две слепых шахты № 8 и № 9, с горизонта 305 на 350—3 слепых шахты № 10, № 11, № 12 и т. д.

Слепые шахты проходили в Кривбассе не только для ускорения вскрытия и подготовки нижележащих горизонтов, но также и для углубки центральных стволов шахт снизу вверх. В этом случае слепую шахту проходят рядом с центральным стволом шахты. Ствол шахты Орджоникидзе, например, углублен снизу вверх через слепую шахту, расположенную в 15 м от ствола, с горизонта 212 на горизонт 267. Шахта Коммунар углублена снизу вверх между горизонтами 100—160 через слепую шахту № 3 и т. д.

В Кривбассе имеется 77 центральных, фланговых и вентиляционных шахт. Количество же слепых шахт на один горизонт по данным треста Кривбассруда до Великой Отечественной войны доходило до 30. При таком методе вскрытия нижележащих рудных горизонтов резко удорожается себестоимость добычи тонны железной руды. Спрашивается, целесообразно ли и нужно ли применять такой дорогой способ вскрытия нижележащих рудных горизонтов в Кривбассе и в других горных бассейнах?

Рациональность такого способа вскрытия вызвала сомнение у автора данной работы еще в 1927 году, когда под его руководством составлялась первая пятилетка развития и реконструкции Криворожского железорудного бассейна.

Трестом Кривбассруда была проделана большая работа в области применения эффективных систем разработки на шахтах Кривбасса, ме-

ханизации доставки руды путем применения скреперных установок, механизации погрузки при проходке квершлага, откаточных штреков и ортов путем применения погрузочных машин и механизации бурения как в очистных, так и в подготовительных выработках путем применения колонкового и штангового бурения. К сожалению, до 1947 года в области вскрытия и подготовки нижележащих рудных горизонтов ничего нового не было сделано. В связи с этим автор поставил перед собой задачу отказаться от дорогостоящего способа вскрытия нижележащих рудных горизонтов в Кривбассе и в других горных бассейнах посредством слепых шахт и найти рациональный, наиболее технически совершенный и экономически выгодный способ вскрытия нижних горизонтов. С этой целью нами было проведено исследование вскрытия нижележащих рудных горизонтов на следующих шахтах Кривбасса: Новая Красногвардейская шахтоуправления, Большевик, Центральной, им. Кирова, Желтая река, им. Орджоникидзе, МЮД, Центральная Ингулецкого шахтоуправления, Коммунар, Новая Либкнехтовского шахтоуправления и других.

Для краткости изложения приведем анализ вскрытия нижележащих рудных горизонтов только на трех типичных шахтах Кривбасса, а именно: на шахте Желтая река — с минимальным простиранем, на шахте им. Орджоникидзе со средним простиранем и на шахте Новая Красногвардейская шахтоуправления — с максимальным рудным простиранем.

В таблице 1 приведены размеры простиранения месторождений железной руды на основных шахтах Кривбасса.

Таблица 1

Размеры простиранения месторождений железной руды на основных шахтах Кривбасса

Название шахты и горизонтов	Длина квершлага (в м)	Длина южного крыла (в м)	Длина северного крыла (в м)	Суммарная длина квершлага и наиболее длинного крыла (в м)
им. Орджоникидзе (горизонт 327)	205	270	795	1 000
Большевик (горизонт 323)	255	655	165	910
Коминтерн (горизонт 307)	255	850	255	1 105
Центральная (горизонт 200)	270	390	940	1 210
Шильмана (горизонт 200)	160	160	460	620
Центральная Ингулецкого Ш. У. (горизонт 220 м)	200	390	760	960
Кирова наклонная (горизонт 220 м)	40	410	900	940
Новая Красногвардейская Ш. У. (горизонт 312)	240	630	1650	1 890
Желтая река (горизонт 267)	110	220	330	440

Анализ вскрытия 267 горизонта на шахте Желтая река.

Продолжительность вскрытия зависит в основном от высоты этажа и размеров простиранения наиболее длинного крыла. Рассчитаем продолжительность эксплуатации, вскрытия и подготовки горизонтов 207—267 на шахте Желтая река (рис. 1). Залежь простирается с юга на север. Для расчета принимаем эксплуатационный горизонт 207 и подготовительный 267. Высота этажа горизонта 207 — 52 м, а 267 горизонта — 60 м. Коэффициент выемки 0,8, а коэффициент эксплуатации — 45 тонн/кв. м.

Подготовительный горизонт (267 м) вскрыт центральной шахтой и слепой шахтой № 4. Поперечное сечение слепой шахты № 4 $S=3 \times 3,5$ м, оборудована она одноклетевым подъемом с противовесом и лестничным отделением. Слепая шахта пересекает породы, крепость которых по шкале М. М. Протодяконова $f=10-15$. Скорость проходки слепой шахты 8 м в месяц. Центральный ствол шахты углублен с 207 до 267 горизонта сверху вниз через вертикальный гезенк с оставлением 10-метровой пробки под зумпфом ствола. Скорость углубки ствола в кварцитах была 8 м в месяц. Срок эксплуатации горизонта 207 около 5 лет, или 60 месяцев.

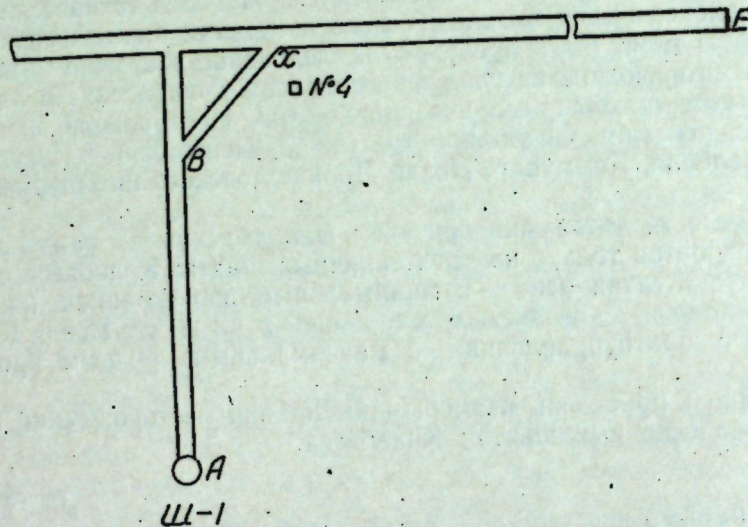


Рис. 1. Схема расположения горных выработок на шахте Желтая река.

Ш-1 — центральный ствол шахты, № 4 — слепая шахта, длина квершлага АВ — 110 м, длина штреков ВХЕ — 330 м. Северный торец залежи находится дальше от ствола шахты, чем южный.

Ш-1 — центральный ствол шахты, № 4 — слепая шахта, длина квершлага АВ — 110 м, длина штреков ВХЕ — 330 м. Северный торец залежи находится дальше от ствола шахты, чем южный.

Для анализа будем пользоваться цифровыми данными, полученными в шахтоуправлении.

Для расчета продолжительности вскрытия и подготовки нижележащих рудных горизонтов через центральный ствол шахты (без слепых шахт) составляем такую формулу:

$$T_1 = \frac{h}{V_{ш}} + \frac{L_k}{V_k} + \frac{L_{шт}}{V_{шт}} + \frac{h_1}{V_r} + T_0 \quad (1)$$

где: T_1 — продолжительность вскрытия и подготовки 267 горизонта на шахте Желтая Река в месяцах; h — глубина шахты, углубляемой на один горизонт и глубина углубочного гезенка, в данном случае $h=80$ м; $V_{ш}$ — месячная скорость углубки шахты и гезенка = 8 м, L_k — длина квершлага = 110 м, V_k — месячная скорость проходки и крепления штреков, для данной шахты = 10 м в месяц; $L_{шт}$ — длина рудных и полевых штреков одного крыла, в данном случае Северного крыла = 330 м; $V_{шт}$ — месячная скорость проходки и крепления квершлага, для данной шахты = 10 м в месяц. Глубина рудного или полевого вентиляционного гезенка зависит от

высоты этажа, в данном случае h_1 принимается равной 60 м (гезенк можно проходить и параллельно),

V_r — месячная скорость проходки гезенков снизу вверх.

В Кривбассе скорость проходки гезенков снизу вверх принимается $V_r = 15-30$ м в месяц. Принимаем в данном случае с учетом крепости пород $V_1 = 15$ м в месяц,

T_0 — время, потребное на оборудование углубки центрального ствола шахты или слепой шахты и горизонта. Принимаем $T_0=4-5$ в месяц по практическим данным.

Если подставить числовые значения в формулу 1, то получим $T_1 = 62$ месяцам.

Полный срок выемки этажа 207 горизонта T_2 определяем по формуле:

$$T_2 = \frac{Q\gamma}{A} \quad (2)$$

где Q — промышленный запас этажа в тоннах,

γ — коэффициент извлечения руды для данного рудника,

A — годовая добыча шахты, $A = 660$ тыс. т,

A — можно определить по формуле:

$$A = S\eta \quad (3)$$

где S — рудная площадь в кв. м, η — коэффициент эксплуатации, h_2 — среднее годовое понижение эксплуатационного горизонта, δ — объемный вес железной руды, $\delta = 3,5$ т/куб. м. $\eta = 45$ т/кв. м для данного рудника.

После подстановки соответствующих данных в формулу 2 получим величину T_2 , равную 5 годам.

Принимаем коэффициент опережения подготовки нижележащего рудного горизонта по практическим данным $K = 1,2$.

Для своевременной подготовки 267 горизонта на шахте Желтая река необходимо, чтобы

$$T_1 \leq \frac{T_2}{K} = \frac{60}{1,2} = 50 \text{ мес.} \quad (4)$$

Мы же, пользуясь фактическими данными шахтоуправления, получили продолжительность T_1 , равную 62 месяцам, то есть $T_1 > \frac{T_2}{K}$.

Таким образом, при принятых скоростях проходки выработок на шахте Желтая река, нельзя своевременно подготовить 267 горизонт. Поэтому на шахте Желтая река для вскрытия 267 горизонта проведена слепая шахта № 4 на северном крыле.

Для определения продолжительности вскрытия и подготовки 267 горизонта при помощи слепой шахты № 4 и места расположения ее от северного торца залежи составляем такую формулу:

$$T_{ш} + T_k + T_{шт} + T_r + T_0 - 2T_3 = T_{сл} + T_3 + T_r + T_0$$

$$\text{откуда } T_3 = \frac{T_{ш} + T_k + T_{шт} - T_{сл}}{3} \quad (5)$$

где T_3 — время, потребное на проходку и крепление горизонтальных выработок от слепой шахты до торца залежи на подготовительном горизонте (в месяцах);

$T_{ш}$ — продолжительность углубки центрального ствола шахты;

$$T_{ш} = \frac{h}{V_{ш}} \text{ месяцев;}$$

$T_{шт}$ — продолжительность проходки и крепления штрека более длинного крыла, на котором закладывается слепая шахта;

$$T_{шт} = \frac{L_{шт}}{V_{шт}} \text{ месяцев;}$$

T_k — продолжительность проходки квершлага,

$$T_k = \frac{Z_k}{V_k} \text{ месяцев;}$$

$T_{с.л.}$ — продолжительность проходки и крепления слепой шахты

$$T_{с.л.} = \frac{h'}{V_{с.л.}}$$

h' — глубина слепой шахты;

$V_{с.л.}$ — месячная скорость проходки и крепления слепой шахты.

Для рудника Желтая река h' принято равным 75 м,

$$V_{с.л.} = 8 \text{ м в месяц.}$$

Подставляя числовые значения в формулу (5), получим $T_3 = 14,8$ месяца.

Слепая шахта № 4 должна быть расположена от северного торца залежи на расстоянии $L_3 = V_{шт} \cdot T_3 = 10 \times 14,8 = 148 \text{ м}$ (6).

Слепая шахта № 4 фактически расположена от северного торца залежи на расстоянии 140 м.

Продолжительность вскрытия и подготовки нижележащего (267) горизонта с помощью слепой шахты № 4 можно рассчитать по формуле:

$$T_1 = \frac{h}{V_{шт}} + \frac{L_k}{V_k} + \frac{L_{шт}}{V_{шт}} + T_0 + \frac{h_1}{V_r} - \frac{2L_3}{V_{шт}} \quad (7)$$

$$\text{Для данного рудника } T_1 = \frac{80}{8} + \frac{110}{10} + \frac{330}{10} + 4 + \frac{60}{15} -$$

$$- \frac{2 \cdot 148}{10} = 31,4 \text{ мес.}$$

При наших горно-технических условиях необходимо подготовить 267 горизонт не более чем за 50 месяцев.

Таким образом, применяя слепую шахту № 4 для вскрытия 267 горизонта, можно без всякого напряжения эту работу выполнить, имея в резерве 18,6 месяца.

Можно ли своевременно, то есть за 50 месяцев, в этих же условиях провести подготовку 267 горизонта без проходки слепой шахты № 4. Для того, чтобы решить эту задачу, необходимо увеличить скорость проходки горнокапитальных выработок.

Обозначим среднюю скорость проходки квершлага и штреков через V_1 м в месяц. Остальные условия не меняются.

Для определения V_1 составляем такую формулу:

$$\frac{T_2}{k} = \frac{h}{V_{шт}} + \frac{L_k}{V_1} + \frac{L_{шт}}{V_1} + T_0 + \frac{h_1}{V_r}$$

$$\frac{L_k + L_{шт}}{V_1} = \frac{T_2}{k} - \frac{h}{V_{шт}} - T_0 - \frac{h_1}{V_r}$$

$$\text{Откуда } V_1 = \frac{L_k + L_{шт}}{\frac{T_2}{k} - \frac{h}{V_{шт}} - T_0 - \frac{h_1}{V_r}} \quad (8)$$

Подставляя числовые значения месячных скоростей проходки выработок на данном руднике в формулу 8, получим искомую среднемесячную скорость проходки квершлага и штрека:

$$V_1 = \frac{110 + 330}{\frac{60}{1,2} - \frac{80}{8} - 4 - \frac{60}{15}} = \frac{440}{\frac{50}{34}} = 13 \text{ м.}$$

Таким образом, при среднем увеличении скорости проходки только горизонтальных выработок с 10 до 13 м в месяц, то есть на 30%, можно своевременно вскрыть и подготовить нижележащий (267) горизонт без проходки дорогостоящей слепой шахты № 4.

Анализ вскрытия 327 горизонта шахты им. Орджоникидзе

Для исследования вопроса вскрытия подготовки к разработке 327 горизонта на шахте им. Орджоникидзе применяем такой же метод, как и на шахте Желтая река. Все необходимые данные взяты в Ленинском шахтоуправлении.

Горизонт 327 вскрыт центральным стволом и северной слепой шахтой. Горизонт 267 на той же шахте вскрыт при помощи двух слепых шахт, из которых одна проведена с 212 горизонта на 267 на расстоянии 15 м от центрального ствола для углубки последнего снизу вверх, а северная слепая шахта пройдена с 212 горизонта для ускорения подготовки 267 горизонта северного крыла шахты. Высота этажа 327 горизонта $h = 60 \text{ м}$. Схема расположения горных выработок показана на рис. 2.

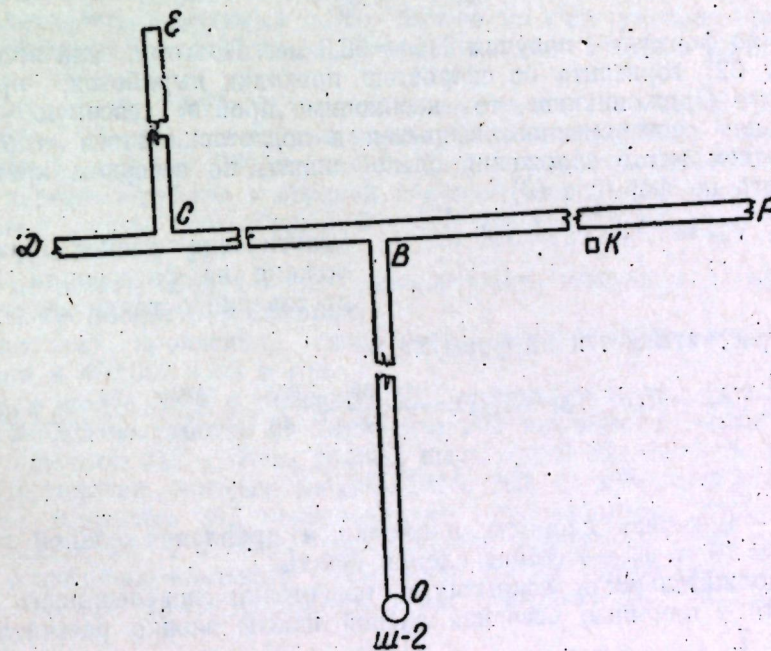


Рис. 2. Схема расположения горных выработок на шахте им. Орджоникидзе.

Ш-2 — центральный ствол, К — северная слепая шахта, $OB = 205 \text{ м}$, $BC = 96 \text{ м}$, $CD = 180 \text{ м}$, $CE = 135 \text{ м}$, $BK = 405 \text{ м}$, $KF = 390 \text{ м}$.

Высота этажа 267 горизонта — 55 м. T_2' — срок эксплуатации этого горизонта, рассчитанный по формуле (2).

$$T_2' = \frac{QY}{A} = \frac{6800000 \cdot 0,88}{2000000} = 2,992 \text{ года, или } 35,9 \text{ мес.}$$

$A = 2\,000\,000$ тонн (коэффициент эксплуатации $\eta = 65$ т/кв. м). Продолжительность вскрытия и подготовки 327 горизонта $T_{1,0}$ рассчитываем по формуле (1).

$$T_{1,0} = \frac{h}{V_{шт}} + \frac{L_k}{V_k} + \frac{L_{шт}}{V_{шт}} + T_0 + \frac{h_1}{V_r} = \frac{60}{8} + \frac{205}{40} + \frac{795}{40} + 4 + \frac{60}{30} = 36,3 \text{ мес.},$$

$$\text{где } h = 60 \text{ м, } V_{шт} = 8 \text{ м}$$

$$L_k = 205 \text{ м, } V_k = 40 \text{ м}$$

($L_{шт}$ длина штрека северного крыла больше южного)

$$V_{шт} = 45 \text{ м}$$

$$h_1 = 60 \text{ м}$$

$$V_r = 30 \text{ м/месяц}$$

$$T_0 = 4 \text{ мес.}$$

Для того, чтобы можно было своевременно вскрыть и подготовить 327 горизонт через центральный ствол (без проходки слепой шахты), необходимо соблюсти условие, принятое нами ранее (формула 4).

$$T_{1,0} < \frac{T_2^1}{k} = \frac{35 \cdot 96}{1,2} = 30 \text{ мес.}$$

Мы же по формуле I получим $T_{1,0} = 36,3$ мес. Поэтому, если вести подготовку 327 горизонта со скоростью проходки выработок, принятой на шахте Орджоникидзе, то необходимо пройти северную слепую шахту для своевременного вскрытия и подготовки этого горизонта. Определяем место заложения слепой шахты на северном крыле 327 горизонта по формуле (6)

$$L_3^1 = T_3 V_{шт} = 7,66 \cdot 45 = 344 \text{ м.} \quad (\text{фактически слепая шахта заложена на расстоянии } 355 \text{ м от северного торца залежи})$$

T_3^1 рассчитывается по формуле 5.

$$T_3^1 = \frac{1}{3} (T_{шт} + T_k + T_{шт} - T_{сл}) = \frac{1}{3} \left(\frac{60}{8} + \frac{205}{40} + \frac{795}{45} - \frac{72}{10} \right) = 7,66 \text{ мес.}$$

$$T_{сл} = \frac{h_2}{V_{сл}}$$

где $V_{сл}$ — месячная скорость проходки и крепления слепой шахты, $V_{сл} = 10$ м. h_2 — глубина слепой шахты.

Продолжительность вскрытия и подготовки нижележащего (327) горизонта с помощью северной слепой шахты можно рассчитать по формуле 7.

$$T_1'' = \frac{h}{V_{шт}} + \frac{L_k}{V_k} + \frac{L_{шт}}{V_{шт}} + T_0 - \frac{2L_3}{V_{шт}} = 22 \text{ мес.}$$

Для данных условий необходимо подготовить 327 горизонт максимум за 30 месяцев. Можно ли своевременно, то есть за 30 месяцев, подготовить 327 горизонт без проходки северной слепой шахты?

Для разрешения этой задачи увеличим скорость проходки квершлага и штрека. По формуле 8 найдем, какая должна быть средняя месячная скорость V_2 проходки этих выработок.

$$V_2 = \frac{L_k + L_{шт}}{\frac{T_2^1}{k} - \frac{h}{V_{шт}} - T_0 - \frac{h_1}{V_r}} = \frac{205 + 795}{\frac{35,9}{1,2} - \frac{60}{8} - 4 - \frac{60}{30}} = 64,5 \text{ мес.}$$

На шахте Орджоникидзе принята средняя скорость проходки квершлага и штрека в месяц 1000: $(17,66 + 5,12) = 43,9$ м/мес.

Следовательно, для того, чтобы вскрыть и подготовить 327 горизонт своевременно без проходки северной слепой шахты, необходимо увеличить скорость проходки и крепления горизонтальных выработок с 43,9 до 64,5 м в месяц, то есть на

$$\frac{64,5 - 43,9}{43,9} 100\% = 45,6\%.$$

Анализ вскрытия горизонта 312 на шахте Новая, Красногвардейского шахтоуправления (рис. 3.)

В настоящее время очистные работы ведутся на горизонте 212. Высота этажа для горизонта 312 принимается = 100 м. Горизонт 312 должен был вскрываться и подготавливаться к разработке с горизонта 212 при помощи двух слепых шахт № 1 и № 2, но подготовка велась только одной слепой шахтой № 1. В связи с тем, что руды и вмещающие породы устойчивые, трестом Кривбассруда впервые в практике Кривбасса принята высота этажа 100 м. С увеличением высоты этажа увеличивается камерный запас блоков за счет уменьшения запасов, находящихся в днищах и потолочинах при системе подэтажных штреков.

Высота этажа (212—312) разделяется на два подэтажа на горизонте 262 м, то есть высота каждого подэтажа равна 50 м. Через промежуточный подэтаж 262 горизонта будут проведены подготовительные и нарезные работы в верхней половине этажа. Поперечное сечение слепой шахты вчерне равно $S_1 = 3,7 \times 3,3 \text{ м} = 12,2 \text{ кв. м}$, а в свету $3,3 \times 2,9 \text{ м} = 9,6 \text{ кв. м}$.

Слепая шахта оборудована одноклетевым подъемом с противовесами и лестничным отделением.

Предельная пропускная способность одноклетевого подъемника исчислена в 400 000 тонн в год.

Слепая шахта № 1 с горизонта 212 проходится сразу на горизонт 312. Проходка выработок на горизонте 262 начинается после того, как на горизонте 312 у обеих слепых шахт будут оборудованы водоотливные установки, которые на горизонте 262 не предусматриваются. Вскрытие горизонта 312 первоначально производится посредством слепой шахты № 1, а затем обслуживание горизонта будет производиться с помощью клетевого подъемника шахты Новой (рис. 3).

При помощи слепой шахты № 1 на горизонте 312 вскрываются залежи: 1, 2, 8 и 9.

Одновременно с указанными работами с горизонта 262 начинается углубка ствола шахты Новой до горизонта 375, а затем проходка подземного бункера для горизонта 312. После того как будет пройден полевой штрек от главного откаточного квершлага до околоствольного двора слепой шахты № 1, вся руда и пустые породы, получаемые при вскрытии залежей 1, 2, 8 и 9, будут выдаваться на поверхность с помощью клетевого подъемника шахты Новой (рис. 3).

Таким образом, проектируемый этаж, высотой 100 м (212—312), должен быть подготовлен с помощью слепой шахты № 1 за 6 лет (1947—1953 гг.).

При решении вопроса о вскрытии горизонта 312 с помощью слепых шахт Кривбасспроектom приняты следующие месячные скорости проходки выработок:

- 1) углубка ствола шахты — 8 м,
- 2) проходка слепых шахт — 11 м,
- 3) проходка штреков и квершлага — 25—30 м,
- 4) проходка главного откаточного квершлага — 20 м,
- 5) проходка вентиляционных гезенков — 30 м,
- 6) проходка околоствольных выработок — 150—300 куб. м/мес.

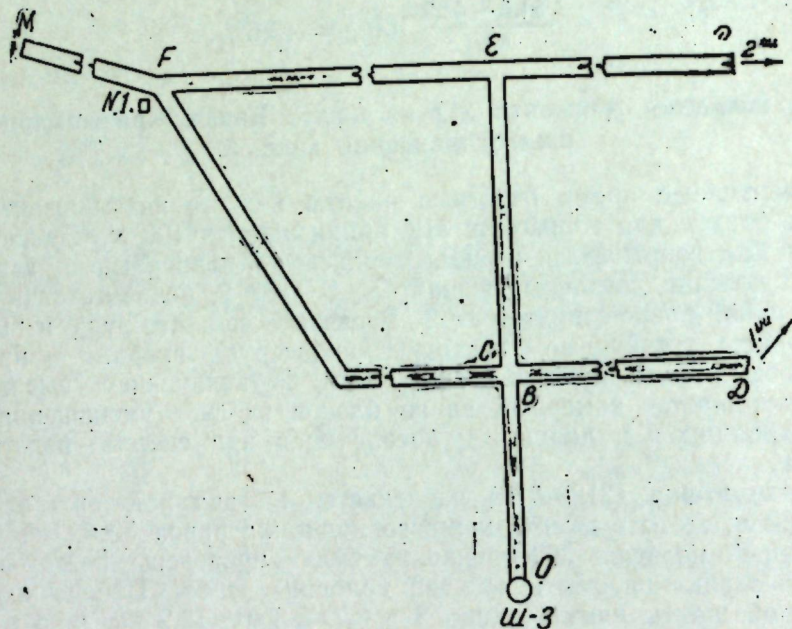


Рис. 3. Схема расположения горных выработок на шахте Новая.

- C_1 — первый саксаганский пласт.
- C_2 — второй саксаганский пласт.
- Ш-3 — ствол шахты Новой.
- №1 — слепая шахта.
- OF — расстояние от слепой шахты №1 до ствола шахты Новой.
- ОС — длина квершлага, ОС=300 м (горизонт 312).
- СД — длина штрека северного крыла, СД=630 м.
- СЕ — длина квершлага между 1 и 2 саксаганскими пластами, СЕ=80 м.
- ЕР — длина северного крыла второго саксаганского пласта, ЕР=500 м.
- CF — расстояние слепой шахты №1 от главного квершлага, CF=530 м.
- CF — длина штрека южного крыла = 1650 м.

Определим, при какой скорости проходки горизонтальных выработок возможно своевременно вскрыть и подготовить горизонт 312 без проходки слепой шахты №1.

Принимаем время вскрытия и подготовки горизонта 312 с помощью слепой шахты №1.

$T_{2,0} = 72$ месяца. По формуле 8 находим среднемесячную скорость проходки горизонтальных выработок (V_3)

$$V_3 = \frac{Lk + L_{шт}}{T_{2,0} \cdot \frac{h}{k} - \frac{h_1}{V_{шт}} - \frac{h_2}{V_r} - T_0} = \frac{300 + 1650}{72 \cdot \frac{100}{1,2} - \frac{100}{8} - \frac{100}{30} - 4} = 47,8 \text{ м,}$$

т. е. нужно увеличить скорость на $\frac{47,8 - 30}{30} \cdot 100 = 59\%$ против цифр, принятых Кривбасспроектom. Крепость пород и руд при проходке квершлага по шкале проф. Протодяконова $f = 6-10$. Теперь опреде-

лим продолжительность эксплуатации этажа горизонта 212 при условии, что шахта Новая будет давать 2 700 000 тонн руды в год.

В этом случае $T''_{2,0} = v = \frac{Q \cdot \gamma}{A} = \frac{15\,095\,000 \cdot 0,86}{2\,700\,000} = 4,82 \text{ г, или } 57,6 \text{ мес.}$

Так как ствол шахты Новой углублен только до горизонта 262, то рассчитываем, с какой месячной скоростью нужно проходить горизонтальные выработки (V_4), чтобы своевременно вскрыть и подготовить горизонт 312 без проходки слепых шахт. Определяем эту месячную скорость V_4 по формуле 8.

$$V_4 = \frac{Lk + L_{шт}}{T_{2,0} \cdot \frac{h}{k} - \frac{h_1}{V_{шт}} - \frac{h_2}{V_r} - T_0} = \frac{300 + 1\,650}{57,6 \cdot \frac{100}{1,2} - \frac{100}{8} - \frac{100}{30} - 4} = 71,8 \text{ м.}$$

Таким образом, необходимо увеличить месячную скорость проходки горизонтальных выработок на шахте Новой против достигнутой довоенной на $\frac{72 - 30}{30} \cdot 100 = 140\%$.

Исследование вопроса вскрытия нижележащих рудных горизонтов на вышеуказанных шахтах Кривбасса показывает, что достаточно увеличить скорость проходки горизонтальных выработок на 30—140% против довоенной, то есть довести ее до 72 м в месяц для того, чтобы можно было совершенно отказаться от применения слепых шахт для вскрытия рудных горизонтов в Кривбассе.

Возможно ли это сделать?

На этот вопрос дает ответ работа автора данной статьи «Метод скоростной проходки и крепления горизонтальных выработок», Кривой Рог, 1945.

Для иллюстрации приводим из этой работы таблицу 2.

Таблица 2

Максимальная скорость проходки горизонтальных выработок, достигнутая в Кривбассе при скоростных методах до 1941 года и возможная скорость, полученная в результате исследования автора

Буримость пород [скорость в мм/мин.]	Максимальная месячная скорость проходки, достигнутая в Кривбассе до 1941 г. [в м]	Максимальная месячная скорость проходки, полученная в результате исследования автора [в м]	Увеличение скорости проходки во втором случае по сравнению с первым
15 однопутевой выработки	13,2	59	4,47 раза
50 однопутевой	17,8	127	6,91
50 двухпутевой	25,0	157	6,28
100 однопутевой	59,3	180	3,04
100 двухпутевой	66,1	219	3,3
150 однопутевой	112,0	240	2,19
150 двухпутевой	70,0	246	3,5

Автором данной работы в июле 1945 года было предложено Либкнехтовскому шахтоуправлению внедрить скоростной метод проходки горизонтальных выработок на шахте Южной. Либкнехтовским шахтоуправлением при консультации автора составлен проект скоростной проходки квершлага шахты Южной. На этом руднике в свое время была достигнута скорость проходки квершлага 59 м в месяц в породах с $f = 14-16$ или в породах буримостью 40—50 мм/мин. Причем простои

из-за отсутствия сжатого воздуха или электроэнергии составляли от 34 до 58%.

В смены, когда не было этих простоев в пересчете на месячную скорость, скорость проходки доходила до 102 м. В этих горнотехнических условиях до 1941 года в Кривбассе была достигнута максимальная скорость 25 м в месяц.

Таким образом, опыт проходки квершлага на шахте Южной показал увеличение скорости проходки в 4 раза против довоенной. Этот факт подтверждает реальность результатов исследования, изложенных в работе «Метод скоростной проходки и крепления горизонтальных выработок в Кривбассе».

Для того, чтобы отказаться от дорогостоящего метода вскрытия нижележащих горизонтов посредством слепых шахт, нужно увеличить скорость проходки горизонтальных выработок не в 4 раза, а только в 1,3—2,4 раза. Это легко осуществимо на практике.

Следовательно, от метода вскрытия нижележащих горизонтов посредством проходки слепых шахт, как правило, нужно отказаться. Вскрытие нужно производить через центральные стволы шахт.

Как уже было сказано ранее, слепые шахты проходили не только для вскрытия нижележащих горизонтов, но и специально для проходки центральных стволов шахт снизу вверх. Нужно ли проходить слепые шахты для этой цели? Совершенно не нужно и вот почему. Шахта Северная шахтоуправления им. Коминтерна углублена с 157 до 247 горизонта снизу вверх. Скорость углубки шахты Северной снизу вверх узким ходом была 20—25 м в месяц, работа была выполнена за 4 месяца.

Среднемесячная скорость расширения ствола шахты Северной сверху вниз в среднем составляла 10 м (скорость колебалась от 5 до 13 м в месяц). Работа эта была выполнена за 9 месяцев. Среднемесячная скорость углубки шахты Северной полным сечением получилась $90 : (4 + 9) = 7$ м.

Ствол шахты «МЮД» углублен снизу вверх между горизонтами 305—260. Скорость проходки узким сечением ($S_3 = 2 \times 1,2$ м) снизу вверх доходила до 25 м в месяц, то есть работа была выполнена за 2 месяца. Скорость проведения раскоски ствола шахты сверху вниз доходила до 16 м в месяц, то есть работа была выполнена за 3 месяца. Среднемесячная скорость углубки ствола шахты «МЮД» полным сечением составляет $45 : (2 + 3) = 9$ м. Месячная скорость углубки слепой шахты обычно равна 8—12 м.

Слепая шахта № 3, расположенная рядом со стволом шахты «Коммунар» для углубки последней с горизонта 100 до 160 м, пройдена со скоростью 12 м в месяц, северная слепая шахта Орджоникидзе пройдена со скоростью 10 м в месяц.

Среднемесячная скорость углубки шахты «Гигант» сверху вниз полным сечением за 6 месяцев составила 7 метров. Скорость углубки шахты Коминтерн колебалась от 7 до 9 м в месяц.

Таким образом, углубка центрального ствола шахты через слепую для увеличения скорости почти ничего не дает, но в то же время стоимость углубки увеличивается: кроме углубки центрального ствола придется пройти еще слепую шахту и оборудовать ее.

Следовательно, от метода углубки центрального ствола шахты снизу вверх через слепую шахту нужно совсем отказаться.

Из вышесказанного вытекает, что слепые шахты не нужны ни для вскрытия нижележащих горизонтов, ни для углубки центральных стволов шахт снизу вверх.

Для решения той же задачи оставим скорость проходки горизонтальных выработок такой же, какая применялась на рудниках Кривбасса, но углубку стволов будем вести не с эксплуатационного горизонта, а с подготовительного, то есть углубка ствола шахты опережает подготовительный горизонт на глубину одного этажа. Для шахты Желтая река продолжительность вскрытия T_3 в этом случае будет:

$$T_3 = 0 + \frac{L_k}{V_k} + \frac{L_{шт}}{V_{шт}} + \frac{h_1}{V_r} + T_0 = 0 + 11 + 33 + 4 + 4 = 52 \text{ месяца.}$$

Продолжительность выемки этажа $T_2 = 60$ месяцам, или резерв получится 8 месяцев; $\frac{T_2}{k} = \frac{60}{1,2} = 50$ мес.

Таким образом, опережение углубки центрального ствола шахты на глубину одного этажа дает возможность отказаться от слепой шахты для вскрытия нижних горизонтов на шахте Желтая река. Для шахты Орджоникидзе продолжительность вскрытия горизонта T_3 равна:

$$T_3^1 = 0 + \frac{L_k}{V_k} + \frac{L_{шт}}{V_{шт}} + \frac{h_1}{V_r} + T_0 = 0 + 5 + 17 + 3 + 4 = 29,7 \text{ мес.}$$

Продолжительность эксплуатации этажа $T_2^1 = 35,96$ мес. Так как

$$T_3^1 = 29,7 < \frac{T_2^1}{k} = 30, \text{ то } 327 \text{ горизонт можно своевременно вскрыть}$$

и подготовить без проходки северной слепой шахты. Для шахты Новая Красногвардейского шахтоуправления продолжительность вскрытия и подготовки 312 горизонта T_3^{11} будет:

$$T_3^{11} = 46,3 \text{ мес.}$$

Продолжительность эксплуатации этажа 212 горизонта $T_2^{11} = 57,6$ мес.

Так как $T_3^{11} < \frac{T_2^{11}}{k} = 48$, то нижележащий 312 горизонт можно своевременно вскрыть и подготовить без проходки для этой цели слепой шахты № 1.

Следовательно, и второе наше предложение, то есть опережение углубки ствола шахты с подготовительного горизонта на один этаж, разрешает задачу вскрытия и подготовки нижележащих рудных горизонтов без проходки слепых шахт.

Для некоторых шахт в Кривбассе продолжительность дренажа и подготовки блоков может оказаться несколько больше, чем это предусмотрено коэффициентом опережения ($K=1,2$), но при одновременном увеличении скорости проходки квершлага и штреков и углубке стволов шахт с подготовительного горизонта получается 100-процентный резерв времени на вскрытие и подготовку горизонта, что полностью гарантирует своевременную подготовку этажа.

Таким образом, вскрытие и подготовка нижележащих рудных горизонтов в Кривбассе и в других горных бассейнах: на Урале, в Сибири, в Средней Азии, на Кавказе и прочих должны производиться через центральные стволы шахт с углубкой их сверху вниз и с соблюдением одного или двух условий: 1) увеличения скорости проходки и крепления квершлага, штреков и ортов на 36—140% и 2) углубки ствола шахты с подготовительного горизонта.

Углубка стволов

В Кривбассе, кроме углубки центральных стволов шахт снизу вверх, через слепую шахту, применялся способ углубки стволов шахт сверху вниз через вертикальный или наклонный гезенк, проведенный с околоствольного двора на глубину 20—25 м. От гезенка проходят квершлаг под ствол шахты с оставлением породной пробки ниже зумпфа ствола шахты. Так, например, шахта Новая Либкнехтовского шахтоуправления углублена сверху вниз через вертикальный гезенк. Шахта Центральная Ингулецкого шахтоуправления углублена сверху вниз через наклонный гезенк. Целесообразно ли применять этот способ углубки?

Для углубки центрального ствола шахты приходится проходить специальный гезенк, квершлаг и оборудовать его подъемной лебедкой, что удорожает капитальные затраты. Под породной пробкой имеется другая подъемная лебедка для углубки ствола шахты сверху вниз. Стоимость углубки ствола шахты удорожается за счет эксплуатации двух подъемов вместо одного и перегрузки породы через гезенк по сравнению с углубкой ствола сверху вниз полным сечением с околоствольного двора. Вот почему и этот метод углубки стволов шахт через вертикальный и наклонный гезенки нас не удовлетворяет. Какой же способ углубки центральных стволов следует рекомендовать в Кривбассе и в других бассейнах?

По нашему мнению, следует проводить углубку центральных стволов шахт в Кривбассе сверху вниз полным сечением с подготовительного горизонта, так как здесь проходческое оборудование удобнее разместить, чем на эксплуатационном горизонте, и, кроме того, это создает дополнительный резерв подготовки горизонтов.

Так как поперечное сечение и устройство стволов шахт и околоствольных дворов в Кривбассе довольно разнотипное, то здесь может быть несколько вариантов углубки центральных стволов шахт сверху вниз.

В Кривбассе имеются стволы шахт:

1) с двухклетевым подъемом и лестничным отделением, 2) с двухскиповым подъемом и лестничным отделением, 3) с двухскиповым и двухклетевым с лестничным отделением и 4) двухскиповым и одноклетевым с противовесом и лестничным отделением. В Кривбассе имеются такие околоствольные дворы: 1) кольцевые, 2) тупиковые двухсторонние, 3) тупиковые односторонние, 4) скиповые, 5) клетевые и 6) скипо-клетевые.

Часть центральных стволов можно углублять через лестничные отделения, когда размеры их достаточны, а часть стволов можно углублять через скиповые отделения с подготовительного горизонта. Для этого ниже бункерных камер нужно устроить прочный предохранительный полук. Фланговые шахты следует углублять снизу вверх с подготовительного горизонта. В остальных случаях необходимо расширить лестничные отделения, чтобы можно было разместить в них проходческое оборудование для углубки ствола шахты сверху вниз.

Предлагаемые способы углубки стволов резко уменьшают стоимость проходки одного ствола шахты.

Экономическая эффективность вскрытия нижележащих горизонтов без проходки слепых шахт

Слепые шахты имеют прямоугольное сечение и крепятся деревом. Поперечное сечение слепых шахт в Кривбассе колеблется от 8 до 14 кв. м вчерне. Слепые шахты имеют одноклетевую подъем с противовесом и лестничным отделением.

Приведем основные данные из проектов углубки слепой шахты № 3 шахтоуправления им. Кирова и Северной слепой шахты Ленинского шахтоуправления. Оба проекта выполнены Кривбасспроектом. Слепая шахта № 3 имеет поперечное сечение вчерне $S_4 = 4,05 \times 3,6 = 14,6$ кв. м. Крепость пород, пересекаемых этой шахтой, $f = 10$ по шкале проф. Протождьяконова. Слепая шахта № 3 углубляется с 277 на 332 горизонт. Объем вынутой породы при углубке слепой шахты № 3 $V_5 = 14,6 \times 55 = 803$ куб. м. Объем вынутой породы при углубке северной слепой шахты $V_с = 504$ куб. м. Крепость пород, пересекаемых шахтой, $f = 10-12$ по шкале проф. Протождьяконова.

При проходке слепых шахт принимается 4 смены в сутки, в забое работают одновременно 2—3 проходчика в зависимости от поперечного сечения ствола шахты.

В таблице 3 приведен расход рабочей силы и стоимость проходки слепой шахты № 3 и Северной слепой шахты по проекту.

Таблица 3
Расход рабочей силы и стоимость проходки слепой шахты

Показатели	Слепая шахта № 3 на Кривбасской шахте	Слепая шахта Северная на шахте Орджоникидзе
Количество человеко-дней проходчиков и вспомогательных рабочих, необходимое на проходку слепой шахты	7123	6943
Стоимость одного погонного метра слепой шахты	5418—76	4950 р.
Продолжительность проходки, крепления и армировки слепой шахты (дней)	144	160

В таблице 4 приведены стоимость и продолжительность проходки машинной камеры, гезенка для каната, котлована под подъемную машину и монтажа оборудования на одной слепой шахте.

Таблица 4
Стоимость проходки и монтажа оборудования околоствольных выработок

Наименование работ	Объем работы (куб. м)	Стоим. (в руб.)	Затрачено ч/дней	Продолжительность работы (дней)
Проходка и крепление машинной камеры	145	43 500		
Проходка и крепление гезенка для струны каната	62	19 200	840	40
Проходка и бетонирование котлована под подъемную машину	52	23 920		
Проходка и крепление квершлага и околоствольного двора				
длина околоствольного двора и квершлага слепой шахты в среднем принимается 50 м.	400	60 000	600	60
Монтаж и демонтаж проходческого оборудования и монтаж эксплуатационного оборудования		97 780	300	50—60
Итого:	659	156 400	1740	160—150

На существующих эксплуатационных горизонтах в 1947 году в Кривбассе было 24 слепых шахты общей протяженностью 1379 м. Так как поперечное сечение вчерне слепых шахт колеблется от 8 до 14,6 кв.м. (слепая шахта № 1 на шахте Новая Красногвардейского шахтоуправления имеет 12,2 кв. м. в проходке), принимаем среднее поперечное сечение 11,3 кв. м для дальнейших расчетов. Следовательно, объем вынутой породы от проходки 24 слепых шахт будет исчислен в количестве $11,3 \times 1397 = 15532$ куб. м.

Стоимость одного погонного метра слепой шахты для среднего сечения = 5180 руб. и расход рабочей силы на 1 м слепой шахты по проекту исчислен в количестве 120 чел./дней.

Слепая шахта, после того как она будет пройдена, служит около 2 лет. Для обслуживания слепой шахты понадобится штат из расчета 16 человек в сутки (таблица 5).

Таблица 5

Необходимое количество квалифицированной рабочей силы для обслуживания слепой шахты

Наименование квалификации	Разряд	Число рабоч. в смену	Число рабоч. в сутки	Тарифная ставка	Суточный фонд зарплаты (в руб.)	Начислен. 42 %
Машинист подъема (контрольный)	8	1	1	28	28	
Машинист подъема	7	1	3	23,6	70,8	
Сигнальщиков (на 2 горизонта)	5	2	6	16,6	99,6	
Откатчиков (на 2 горизонта)	5	2	6	16,6	99,6	
Итого:			16		298	125

За два года имеем 610 рабочих дней, стоимость зарплаты по обслуживанию одной слепой шахты за этот период составит 258 030 руб.

В таблице 6 приведена общая продолжительность проходки слепых шахт и объем горных работ, расход рабочей силы и стоимость 24 слепых шахт для вскрытия одного этажа в Кривбассе.

Общая стоимость слепых шахт на 1 эксплуатационный горизонт составляет 22 293 710 рублей.

Средний штат рабочих для проходки и обслуживания слепых шахт получится: 494 чел. ($451\,240 : 915$)*. Списочное число подземных рабочих должно быть равно $494 \times 1,20 = 617$, то есть высвобождается 617 высококвалифицированных подземных рабочих.

На проходку и крепление 24 слепых шахт, служащих для вскрытия горизонта в Кривбассе, затрачивается около 789 000 кг весьма ценных производственных материалов, или около 500 железнодорожных вагонов (взрывчатые материалы, металл, дерево, бетон и прочие).

Капитальные затраты на приобретение горно-проходческого и горно-эксплуатационного оборудования для 24 слепых шахт составит 11 225 832 руб. по сметным исчислениям, или на одну слепую шахту 467 743 руб.

Если полностью осуществить предложенный нами метод вскрытия

* Принимаем среднюю продолжительность выемки одного этажа в течение трех лет с количеством 915 рабочих дней.

и подготовки нижележащих рудных горизонтов в Кривбассе, то можно получить экономию на один эксплуатационный этаж по сравнению со вскрытием при помощи слепых шахт — 22 293 000 руб., в год 7 264 000 руб., около 500 железнодорожных вагонов ценных производственных материалов и уменьшение расходов на горно-проходческое и горно-эксплуатационное оборудование на 11 225 832 руб. Кроме этого, уменьшается расход рабочей силы на 454 000 человеко-дней, или годовой штат подземных рабочих в Кривбассе на вскрытие слепыми шахтами уменьшается на 600 человек. Таким образом, не только техника, но и экономика подтверждает наши выводы о необходимости отказаться от метода вскрытия и подготовки нижележащих горизонтов при помощи слепых шахт.

Таблица 6

Стоимость 24 слепых шахт для вскрытия одного этажа на разных шахтах

Виды затрат	Продолжительность работ (в месяцах)	Объем работ (в куб. м)	Расход рабочей силы (в чел./дн.)	Стоимость слепых шахт на один этаж (в руб.)	Сумма погашения амортизации эксплуатационного и проходческого оборудования за 3 года на один этаж (в руб.)
Проходка, крепление и армировка слепых шахт	6	15 582	165480	7 163 220	
Проходка и крепление камер (для машин), гезенков для струны каната и котлованов под подъемную машину	1,2	6 216	20160	20 78 880	
Монтаж и демонтаж горно-проходческого и монтаж горно-эксплуатационного оборудования на слепых шахтах	2	7 200		2 41 920	
Проходка и крепление околоствольного двора и квершлага	2	9 600	14 400	1 440 000	
Эксплуатация слепых шахт (рабсила)			24 4000	5 394 690	
Амортизация горно-проходческого и горно-эксплуатационного оборудования слепых шахт					5 456 000
	11,2	31 398	451 240	16 837 710	5 456 000

Результаты внедрения предложенного нами способа дали экономию в Кривбассе в сумме около 10 000 000 рублей в год, то есть превысили выведенную нами скромно экономическую эффективность нашего предложения почти в 1,38 раза против проектно-сметных материалов.

Наше предложение может быть применено всюду, где месторождение вскрыто вертикальными или наклонными стволами и где сейчас применяются слепые шахты для вскрытия нижележащих горизонтов.

Широкое внедрение вышеуказанного предложения принесет большие десятки миллионов рублей экономии в год нашему социалистическому государству.

К. В. ПОНЬКО

МЕТОДА РАЦИОНАЛЭ ДЕ ДЕСКИДЕРЕ ШИ ДЕ ПРЕГЭТИРЕ А ОРИЗОНТУРИЛОР ИНФЕРИОАРЕ ПЕНТРУ ЕКСПЛОАТАРЯ ЗЭКЭМИНТЕЛОР МИНЕРАЛЕ.

Резумат

Ын мулте миңе дин Униуня Советикэ де експлоатаре а зэкэминтелор де купру, плумб, фер, кобалт, волфрам, аур ши зэкэминте полиметаллические, графит ши кэрбуне де пьатрэ пе стратуриле ку ынклинаре маре се апликэ метода де дескидере ши де прегэтире а оризонтурилор инфериоаре ку ажурол минелор оарбе. Дакэ вом луа ын консидеранце, кэ кымпул минелор де минерурь се дескиде десеорь прин гура де минэ централэ ши ку ажурол а доуэ мине пе ла флангурь, апой не ва фи клар, кэ дескидере оризонтулуй инфериор ку уна сау кытева мине оарбе ауксилнаре нечеситэ келтуель ын плус. Ын лок де минеле оарбе се пропуне де а ефектуа дескидере оризонтурилор прин гура миней центра- ле, мэринд мереу ачастэ гурэ пе ун оризонт сау мэринд витеза ынаин- тэрий минерулуй де 1,3—2,4 орь фацэ де темпуриле че екзистэ, ын де- пенденцэ де кондицииле жеоложиче. Астфел де темпурь пот фи ре- лизате.

Метода рекомандатэ де перфекционаря дескидерий ши прегэтирий оризонтурилор инфериоаре не дэ посибилитате сэ евитэм апликаря минелор оарбе, чея че ва микшора бруск костул експлоатэрий зэкэмин- телор минерале ши не ва да о економие де мулте миллионе де рубле пе ан.

Пентру резолваря проблемелор, легате де апликаря методов ре- командате де дескидере ши де прегэтире а оризонтурилор инфериоаре ын диферите кондиций техниче де мине, ной ам компус формуле анали- тиче ку ажурол кэрора е ушор сэ детерминэм дурата прегэтирий оризонтурилор инфериоаре, дурата скоатерий етажулуй зэкэминтелор минерале ши рапидитатя ынфэптуирый лукрэрилор капитале де мине.

Ынтродучерея методов пропусе де ной а дескидерий оризонтурилор инфериоаре ын Кривбас не-а дат кам вре'о зече миллионе де рубле економие пе ан.

Акума е нечесар сэ апликэм пе ларг ачастэ методэ де дескидере а оризонтурилор инфериоаре ын Казахстан, Сибиря, Урал, Киргизия, Донбас ши ын алте базине де мине дин цара ноастрэ, чея че ва да Патрий ноастре мулте зечь де мий де рубле економие пе ан.

К. V. PONIKO

RATIONAL METHOD FOR OPENING AND PREPARATION OF UNDERLYING HORIZONS IN THE OUTPUT OF MINERALS

Summary

The opening and preparation of underlying horizons by means of blind pits is applied in a great many mines of the Soviet Union where copper, lead, iron, cobalt, wolfram, mercury, auriferous and polymetallic ore as well as graphite and coal on steeply falling layers are mined. Taking into account that the minefield is often opened by a central trunk and two flank pits it is clear that the opening of underlying horizons by one or more additional blind pits bears hardly on the costs of coal and ore output. Instead of doing it by means of blind pits the author proposes to carry on the opening of underlying horizons through the central trunk of the mine with a constant outstripping of the trunk deepening by one horizon or to increase the speed of capital mine working driving 1.3—2.4 times according to mining and geological conditions. Such speed of mine excavation driving can be attained. The speed of cross-cut driving according to the above method has increased at the pit «Yujny» of the Liebknecht mine 4 times.

The above method for radical improvement of the opening and pre- preparation of underlying horizons permits to give up the blind pits; this will considerably cut the costs of ore and coal output and save our socialist state many millions a year.

In order to solve the problems which may arise in connection with the new method for opening and preparation of underlying horizons under different mining conditions, analytical formulas are worked out for the determination of the duration of underlying horizons prepara- tion, the duration of one layer excavation and the speed of capital mine working driving.

The inculcation of the above method for the opening of underlying horizons in the Krivbas has saved about ten million roubles a year.

It is necessary to apply this method in Kazakhstan, Siberia, the Urals, Kirghizia, the Caucasus, Donbas and other mining basins of the Soviet Union. This will save our Motherland tens of millions of roubles a year.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Эдельштейн А. Я.</i> , О перспективах нефтегазоносности юга Молдавской ССР	3
<i>Саянов В. С., Бобринский В. М.</i> , Материалы по минералогии нижнесарматских вулканических пеплов и продуктов их разложения из северных районов МССР	11
<i>Андреев В. Н. и Перес Ф. С.</i> , Сосна из сарматских отложений севера Молдавии	27
<i>Дидковский В. Я. и Гудина В. И.</i> , О новых представителях фауны фораминифер из сармата Молдавской ССР	33
<i>Взнуздаев С. Т.</i> , Гидрохимическая зональность малых рек Молдавии	41
<i>Взнуздаев С. Т.</i> , О некоторых закономерностях в распространении артезианских вод среднего и нижнего Днестровско-Прутского междуречья	51
<i>Фролов Н. М.</i> , О типовом проектировании артезианских скважин в Молдавской ССР	69
<i>Понько К. В.</i> , Рациональный метод вскрытия и подготовки нижележащих горизонтов для добычи полезных ископаемых	81

Молдавский филиал АН СССР

ИЗВЕСТИЯ № 7 (52)

Ответственный за выпуск *Е. Щетинина*
 Технический редактор *В. Капица*
 корректор

Сдано в набор 15/VIII-1958 г.

Подписано к печати 17/VI-1959 г.

Формат бумаги .0X 0¹/₁₆.

Бумажных листов 3,12

Печатных листов 8,56+1 вкл.

Уч.-изд. листов 6,34+1 вкл.

Тираж 700.

АБ 12246

Государственное издательство „Карта Молдовеняскэ“

Кишинев, ул. Жуковского, 44.

Цена 4 руб. 55 коп.

Заказ № 3155.

Тираспольская гостипография