

В 1966 г. для водоснабжения Первомайского пункта откорма по проекту ХарьковГИИНТИЗа пробурена скв. 2965/9 глубиной 720 м на сеноманский и нижнемеловой водоносные горизонты. Дебит скважины при откачке составлял 8,6 л/сек, при понижении уровня на 31,3 м.

В 1966—1967 гг. в пос. Комсомольском для Змиевской ГРЭС также по проекту ХарьковГИИНТИЗа пробурены три скважины (2438/1—3) глубиной 810—850 м, использующие нижнемеловой водоносный горизонт, представленный песчаниками с прослойками песков. Дебиты скважин колеблются от 15,3 до 18 л/сек при понижении уровней на 19—83 м. Минерализация воды не превышает 700 мг/л.

Следует еще привести некоторые данные по скв. 2, пробуренной на стадии предварительной разведки непосредственно в долине р. Берега (на расстоянии 5,6 км от Сивашского водозабора). Глубина скважины 600 м. Откачкой опробован наиболее перспективный нижнемеловой водоносный горизонт, приуроченный к песчаникам с прослойками песков. Дебит скважины 8 л/сек при понижении на 27,3 м. Вода пресная, гидрокарбонатно-хлоридно-натриевого типа.

Таким образом, в юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины (южные районы Харьковской области) за последние 3—4 года разведан и используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения мощный сеноман-нижнемеловой водоносный комплекс. Особенно большое значение имеют гидрогеологические работы, выполненные для решения водоснабжения первой очереди Первомайского химкомбината на Сивашском водозаборе. Здесь впервые в этом сложном в гидрогеологическом отношении районе разведаны и утверждены значительные запасы подземной воды, пригодной для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Комплекс выполненных работ позволяет сделать выводы о том, что в юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины надежным источником водоснабжения крупных предприятий могут быть высоконапорные воды сеноман-нижнемелового водоносного комплекса.

#### ЛИТЕРАТУРА

Бабинец А. Е. Подземные воды юго-запада Русской платформы. Изд-во АН УССР, Киев, 1961.

Бондарчук В. Г. Геология Украины. Вид-во АН УРСР, Киев, 1959.

Месяц И. А., Захарченко Г. М., Эренбург Г. А. Подмеловой водонасыщающий комплекс на Кегичевке. «Нефтяная и газовая промышленность». Инф. сб. № 1 (21), изд-во «Техніка», Киев, 1965.

Назаренко Д. П. «О некоторых явлениях связи геоморфологии и тектоники ДДВ». Ученые записки, т. 57. Записки геол. ф-та, т. 11, изд-во Харьковск. ун-та, Х., 1955.

Н. Н. Капинос, Ю. Г. Ермаков

### О РОЛИ ТЕКТОНИЧЕСКИ ОСЛАБЛЕННЫХ ЗОН В ФОРМИРОВАНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИЧЕРНОМОРСКОЙ ВПАДИНЫ

Причерноморская окраинная впадина Русской платформы расположена на южном склоне Украинского щита, лишь незначительная часть

ее южного борта наложена на северный край Скифской плиты (см. рисунок). Ее границами являются: на севере — Центрально-Украинский, на востоке — Приазовский выступ Украинского щита, на западе — Прикарпинитский краевой прогиб, на северо-западе — Бассарабское поднятие, на юго-западе — поднятие Добруджи, на юге — Евпаторийско-Симферопольское, Новоцарицынское, на юго-востоке — Северо-Азовское поднятия Скифской плиты эпигерцинской платформы.

Впадина выполнена комплексом верхнемезозойских-кайнозойских платформенных осадков, залегающих с угловым несогласием на размытой поверхности домеловых пород.

В пределах Причерноморской впадины выделяются Северо-Молдавская, Прикарпинитская и Присивашская ступени внутренней слабоподвижной зоны южного склона Украинского щита и Преддобруджинская, Каркинитская и Сивашская ступени внешней подвижной зоны южного склона щита, отличающиеся друг от друга полнотой разреза, характером литологического состава и мощностей отложений. Ступени отделены друг от друга зонами тектонических нарушений.

По общности направления в истории развития тектонических движений в пределах Причерноморской впадины выделены четыре системы разломов основания: субмеридиональная, субширотная, северо-западного направления, северо-восточного направления.

Субмеридиональная система разломов фундамента, установленная работами В. Б. Соллогуба (1960); А. В. Чекунова, И. А. Гаркаленко и др. (1965) на основании анализа аномалий гравитационного и магнитного полей, не находит достаточно четкого отражения в изменении фаций и мощностей отложений верхнего мезозоя и кайнозоя. Эта система разломов является домеловой, очевидно, протерозойской. Мезозойские движения вдоль разломов субмеридиональной системы были сравнительно незначительны и на формирование Причерноморской впадины решающего влияния не оказали.

В субширотной системе крупнейшей является Северо-Причерноморская (Каменско-Ореховская) зона разломов (Ермаков, 1965; 1967; Матвиенко, 1961), отделяющая приподнятую часть Украинского щита (Центрально-Украинский выступ) от его южного склона. Параллельно Северо-Причерномор-

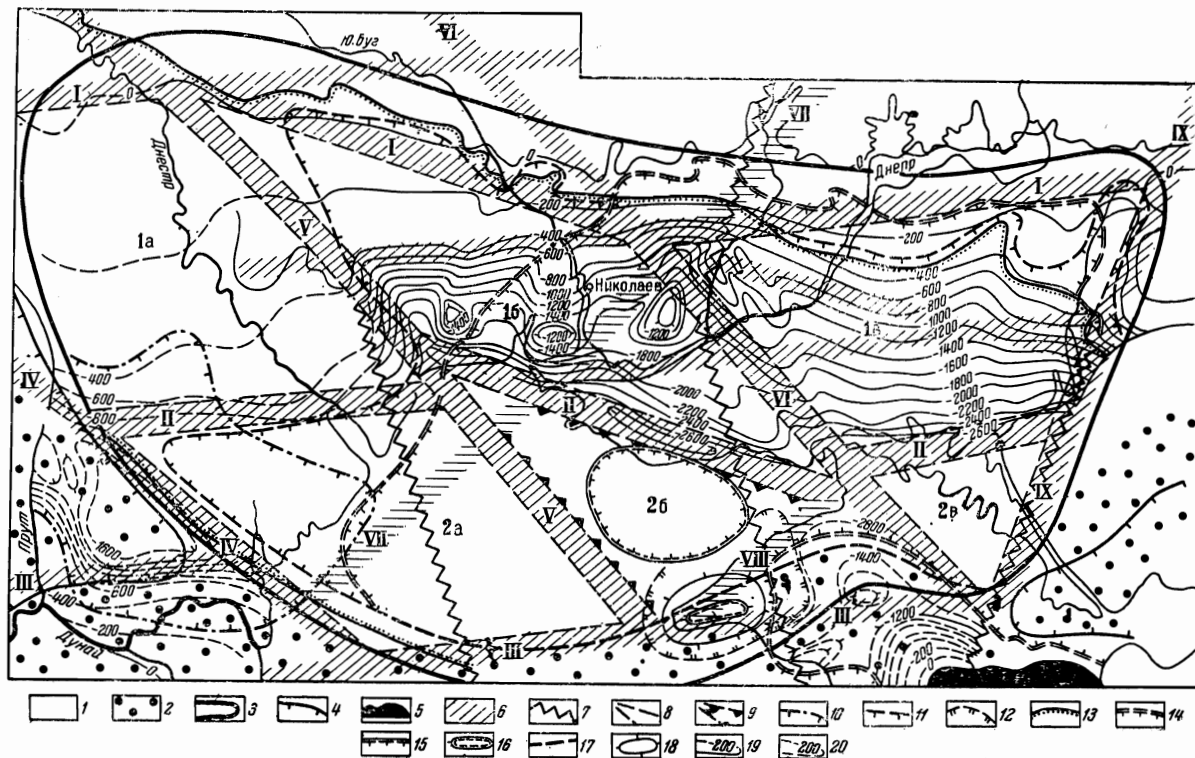


Схема тектонической структуры Причерноморской впадины. Составил Ю. Г. Ермаков по результатам работ трестов «Днепрогеология», «Киевгеология», «Крымнефтегазразведка», «Днепрогеофизика» Молдавского геологического управления.

1 — Восточно-Европейская (Русская) платформа; 2 — Добруджиско-Азовское краевое поднятие эпигерцинской платформы; 3 — границы Причерноморской позднемезозойско-кайнозойской впадины Русской платформы; 4 — границы краевых неогеновых прогибов; 5 — мегантиклинорий Горного Крыма; 6 — основные зоны разломов фундамента, обновленные в мезо-кайнозой; 7 — докембрийские глубинные разломы (по Солотугу, Чекунову, Гаркаленко, Харченко); 8 — границы ступеней (участков) южного края Русской платформы с различной историей колебательных движений; 9 — Каркинитский палеозойский (?) грабенообразный прогиб внешней зоны южного склона Украинского щита, скрытый под более молодым покровом; 10 — границы Молдавской (Преддобруджиской) юрской впадины, скрытой под более молодым покровом; 11 — аптальский прогиб Причерноморской впадины, скрытый под более молодым покровом; 12 — зона наибольшего прогибания в Причерноморской впадине в аптальское время; 13 — сеноманский прогиб Причерноморской впадины, скрытый под более молодым покровом; 14 — позднеолигоценый прогиб Причерноморской впадины, скрытый под более молодым покровом; 15 — зона предполагаемого наибольшего прогибания в Причерноморской впадине в позднеолигоценое время; 16 — зона наиболее молодого поднятия в Причерноморской впадине в позднеолигоценое время; 17 — южная граница поднесарматского прогиба Причерноморской впадины, скрытого под поверхностью докембрийских пород; 18 — линии относительно равных глубин залегания поверхности палеозойских пород; 19 — линии относительно равных глубин залегания

Внутренняя слабоподвижная зона южного склона Украинского щита. Ступени склона Украинского щита; 1а — Северо-Молдавская, 1б — Прикаркинитская, 2а — Преддобруджиская, 2б — Каркинитская, 2в — Сивашская.

Внешняя подвижная глубоководная зона южного склона Украинского щита. Основные зоны разломов фундамента: 1 — Северо-Причерноморская (Каменско-Ореховская), 11 — Центрально-Причерноморская (Комрат-Геническая), 111 — Южно-Причерноморская (Болград-Евпаторийская), 1V — Комрат-Вилковская (Северо-Пандаклийская, V — Ямполь-Одесская, VI — Уманско-Перекопская, VII — Саксаганско-Очаковская, VIII — Тарханкутская, IX — Молочанская.

ской зоне прослеживается Центральнo-Причерноморская (Комрат-Геническая) зона разломов, отделяющая внешнюю подвижную зону южного склона Украинского щита от его внутренней, слабopодвижной зоны (Ермаков, 1967).

Ожно-Причерноморская (Болград-Евпаторийская) зона разломов выделена по геофизическим данным (Соллогуб, 1960; Чекунов, Гаркаленко и др., 1965). Она ограничивает Причерноморскую впадину с юга. Система разломов северо-западного направления, залoженная (или же максимально активизировавшаяся) в позднем протерозое — палеозое и обновившаяся в позднем мезозое — кайнозое, объединяет Комрат-Вилковскую (Северо-Пандаклийскую), Ямполь-Одесскую и Уманско-Перекопскую зоны разломов фундамента (Ермаков, Капинос, 1965; Ермаков, Осадчий, 1965; Ермаков, 1967).

Система разломов северо-восточного направления, залoженная, очевидно, в позднем протерозое и обновленная в мезо-кайнозое, объединяет Саксагонско-Очаковскую, Молочанскую и Тарханкутскую зоны разломов фундамента (Гойжевский, 1962; Ермаков, 1962). Зоны разломов основания впадины и отвечающие им в плане зоны резкого изменения литологического состава и мощностей платформенных осадков, флексуры, участки относительно интенсивной трещиноватости осадочных пород являются чрезвычайно важным фактором формирования подземных вод Причерноморского артезианского бассейна.

История геологического развития бассейна, определившая фациальный облик и мощности осадков, седиментационные циклы, тектонические фазы и связанные с ними палеогеологические и современные гидрогеологические процессы, является историей возникновения и обновления движений участков Причерноморской платформенной впадины вдоль различных систем нарушений. Формирование Причерноморской впадины связано с возрожденно унаследованными движениями блоков фундамента Причерноморского края Русской платформы по зонам разломов северо-западного (днепровско-донецкого) и сопряженного с ним северо-восточного залoжения при общем опускании фундамента с севера на юг по зонам разломов субширотного направления (Ермаков, 1967<sub>1</sub>, 1967<sub>2</sub>). Судя по распределению мощностей и фаций верхнемезозойских кайнозойских осадков, наиболее контрастными были движения фундамента вдоль зон нарушений северо-западного направления.

Анализ истории этих движений позволяет по-новому провести естественноисторическое районирование Причерноморского артезианского бассейна. Выделено четыре крупных гидрогеологических района второго порядка: Присивашский, Прикаркинитский, Северо-Молдавский и Предобруджинский, расположенных в пределах одноименных структурно-фациальных зон. Выделенные районы имеют различные условия формирования подземных вод: отличные мощности и водопроводящие свойства осадков, различную гидрохимическую зональность, связанную с наличием региональных водоупоров, количеством и длительностью континентальных перерывов, положением древних и современных областей питания, различный характер связи подземных вод с полезными ископаемыми. Эти особенности требуют различного подхода при решении в выделенных районах вопросов орошения, поисков и разведки подземных вод, оценки их ресурсов, подземного захоронения жидких промстоков и других вопросов.

Одной из важнейших морфологических особенностей тектонически ослабленных зон, ограничивающих вышеуказанные районы, являются желоба фундамента, приуроченные к зонам разломов, образовавшиеся в результате интенсивного выветривания и палеоденудации катаклазированных пород кристаллического основания. Желоба денудации, выполненные рыхлым материалом, и лежащая над зоной разлома флексуриобразно изогнутая осадочная толща, подверженная уплотнению и рас-

трескиванию, мелкой складчатости и т. д., являлись в прошлом и являются в настоящее время естественными дренами, по которым происходит разгрузка глубоких водоносных горизонтов в бассейн Черного и Азовского морей. Об этом свидетельствует падение пьезометрических уровней в сторону нарушенных зон на фоне общего снижения их от областей питания к областям разгрузки. Такое явление отмечалось нами при гидрогеологической съемке в бассейне р. Молочной и в среднем течении р. Ингула, сопровождавшейся бурением гидрокартировочных скважин на нижнемеловой водоносный горизонт. То же самое наблюдалось А. А. Култашевым при гидрогеологической съемке в нижнем течении р. Ингульца.

Региональные зоны нарушений субмеридионального и северо-восточного направлений являются, по нашему мнению, артериями, соединяющими воды глубоких горизонтов Днепровско-Донецкого артезианского бассейна, представляющего в гидрогеологическом отношении закрытую структуру, с водами Причерноморской впадины. Интересными с этой точки зрения являются рассолы, встреченные на больших глубинах в пределах Криворожья. Для получения прямых доказательств такой связи необходим дополнительный анализ микрокомпонентного состава, тщательный анализ динамических связей. Косвенным признаком поступления минерализованных вод палеозойских отложений Днепровско-Донецкой впадины в меловые породы, покрывающие фундамент Причерноморского артезианского бассейна, является нарушение общей закономерности изменения химического состава вод этих отложений вблизи Саксаганско-Очаковской зоны разломов, секущей фундамент Причерноморского склона и центральной части Украинского кристаллического щита и продолжающейся в пределах Днепровско-Донецкой впадины. Закономерность эта состоит в том, что в полосе распространения терригенных фаций меловых отложений, обрамляющих с юга Центрально-Украинский выступ Украинского кристаллического щита шириной от 5—6 до 10 км, воды меловых отложений обладают невысокой минерализацией. В районе, прилегающем к Саксаганско-Очаковской нарушенной зоне, непосредственно у северной границы распространения мелового водоносного горизонта, встречены воды с минерализацией 13 г/л и более. Гидрохимическая зональность мелового водоносного горизонта восстанавливается на значительном удалении от этой зоны нарушений.

Тектонически ослабленные зоны являются путями вертикального движения напорных глубоких вод в вышележащую осадочную толщу. На фоне постепенного изменения напоров, минерализации, химического состава и температуры подземных вод выявлены многочисленные гидрохимические и температурные аномалии, приуроченные к нарушенным зонам. При гидрогеологической съемке в среднем течении р. Ингула нами выявлены субтермальные воды в меловых отложениях в пределах Северо-Причерноморской зоны разломов (Капинос, Ермаков, 1966). В бассейне р. Молочной выявлены субтермальные воды в нижнемеловых отложениях в пределах Молочанской зоны нарушений. К этой же зоне приурочена радиогеологическая аномалия в водах нижнего мела. При гидрогеологической съемке в районе нижнего течения р. Днепра Ю. А. Марченко в нарушенной зоне запад-северо-западного направления обнаружено высокое содержание бора, повышенное содержание йода и брома в водах мелового комплекса. Повышенные содержания этих элементов в тектонически нарушенных зонах в области нижнего течения р. Ингульца отмечались также А. А. Култашевым. Очевидно, что в процессе дальнейших работ будут получены многочисленные новые данные, указывающие на исключительно важную роль тектонически ослабленных зон в формировании подземных вод Причерноморской впадины. Однако уже сейчас бесспорно, что при проведении в Причерноморье поисков термальных, а также минеральных и минерализованных вод, имеющих бальнеологическую и промышленную ценность, первоочередное вни-

мание следует уделять флексуно-разрывным зонам северо-западного и сопряженного с ним северо-восточного, а также субширотного направлений, максимально активизировавшимся в позднем мезозое — кайнозое.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Гой же в ский А. А. Тектоника северо-восточной части Причерноморской впадины. Геол. журн. АН УССР, т. 22, вып. 6, Киев, 1962.
- Ермаков Ю. Г. О Северо-Причерноморском эрозионно-тектоническом уступе. Геол. журнал АН УССР, т. 25, вып. 2, Киев, 1965.
- Ермаков Ю. Г., Капинос Н. Н. и др. О юго-восточном продолжении Ямпольской зоны разломов в пределах Причерноморской впадины. Геол. журнал АН УССР, т. 25, вып. 4, Киев, 1965.
- Ермаков Ю. Г., Осадчий Б. Т. О Братско-Перекопской зоне разломов фундамента Причерноморской впадины. Геол. журнал АН УССР, т. 25, вып. 6, Киев, 1965.
- Ермаков Ю. Г. О строении поверхности фундамента и верхнепротерозойско-палеозойского платформенного покрова южного склона Украинского кристаллического щита. «Геотектоника», 1967, № 2.
- Ермаков Ю. Г. Палеофациальное районирование Причерноморской части Русской плиты. «Советская геология», 1967, № 2.
- Капинос Н. Н., Ермаков Ю. Г. Проявление субтермальных подземных вод у северной границы Причерноморской впадины. Геол. журн. АН УССР, т. 26, вып. 6, Киев, 1966.
- Матвиенко Е. М. Тектонические нарушения третичного периода на территории Украинского кристаллического массива. «Советская геология», 1961, № 1.
- Солдуб В. Б. Тектоника передовых прогибов Альпийской геосинклинали области и сопредельных районов Европейской части СССР (по данным геофизических исследований). Киев, изд-во АН УССР, 1960.
- Чекунов А. В., Гаркалик И. А. и др. Древние докембрийские разломы юга Русской платформы и их продолжение в Северном Причерноморье. Геофиз. сб. АН УССР, вып. 2/13, 1965.

Г. Г. Великий

#### ЗОНЫ ОПОЛЗНЕВОЙ ОПАСНОСТИ ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ СРЕДНЕГО ПРИДНЕПРОВЬЯ

Вопрос оценки устойчивости склонов речных долин и берегов рек, а также проектирование мероприятий по борьбе с оползнями имеет важное значение для народного хозяйства многих территорий нашей страны. В этом отношении территория Левобережья Среднего Приднестровья не является исключением. В ее пределах имеет место широкое развитие оползневых процессов на склонах долин таких рек, как Орель, Ворскла, Псел, Сула и их притоков.

В ряде случаев оползни наносят ущерб многим хозяйственным объектам, что приводит к материальным потерям. В связи с намеченным строительством вторых железнодорожных путей, новых шоссе дорог, а также канала Днепр — Донбасс, при сооружении которых будут выработаны большие объемы земляных масс, было проведено обследование территории Левобережья Среднего Приднестровья с целью выявления имеющихся оползней и возможного развития оползневых процессов главным образом на склонах речных долин.

На основании полученных материалов была произведена оценка в оползневом отношении указанной территории. Изучение показало, что оползневая активность зависит не только от естественных факторов, но во многих случаях и от искусственных. Полученные данные легли в основу составления карты, где были выделены зоны возможной оползневой