

тенсивностью пучка, можно было бы следить по соответствующему изменению электропроводности этого слоя. Однако уже давно было замечено, что электропроводность очень тонких металлических плёнок сложным образом зависит от их толщины и чувствительна ко всякого рода посторонним влияниям (температуре, состоянию поверхности и т. д.). Позднее рядом авторов было отмечено, что для металлических плёнок толщиной свыше 10^{-6} см электропроводность зависит от толщины уже линейно. Поэтому цитированные авторы предложили предварительно покрывать изолятор слоем металла толщиной больше 10^{-6} см и затем уже следить за толщиной слоя вещества, осаждаемого из молекулярного пучка в единицу времени (т. е. за интенсивностью пучка), по изменению электропроводности.

После ряда предварительных опытов была разработана конструкция детектора, представлявшего собой прямоугольную стеклянную пластинку толщиной в 5—6 мм и площадью 20×25 мм, на которую после предварительной обработки наносились две серебряные полоски длиной 5 мм и шириной 0.1 мм каждая. При измерениях обе полоски включались в схему моста Уитстона в качестве двух его плечей, чем достигалось уменьшение влияния колебаний напряжения и температуры. Измерения проводились при одной полностью перекрытой полоске. При осаждении вещества из пучка на другую полоску мостик разбалансируется, и сила тока, проходящая через гальванометр, оказывается пропорциональной отношению приращения толщины конденсата к самой его толщине. Чувствительность детектора при скорости изменения силы тока в $2 \cdot 10^{-9}$ А/мин оказалась равной $4 \cdot 10^{-14}$ см/сек, т. е. для серебра $4 \cdot 10^{-13}$ г/см² сек или около $4 \cdot 10^{-15}$ моль/см² сек. При измерениях приходилось прибегать к некоторым предосторожностям, в частности оказалось, что стабильное состояние наступает лишь после того, как полоска несколько часов находилась под током.

Что касается интенсивности пучка, то применявшиеся до последнего времени эффузионные источники молекулярных пучков ограничивали возможности увеличения интенсивности пучка и тем самым уменьшали эффективность метода. Это не единственный недостаток эффузионных источников. Так, например, невозможно было получить строго монокристаллический пучок, т. е. пучок, состоящий из частиц с одинаковыми скоростями. Регулировка скоростей также весьма затруднительна вследствие необходимости поддерживать в течение продолжительного времени строго постоянную температуру. К перечисленным недостаткам следует добавить, что при достаточно высокой температуре происходит диссоциация молекул исследуемого вещества, вследствие чего результаты эксперимента могут оказаться искажёнными.

Эти факты заставляют искать новый метод получения молекулярных пучков, свободный от указанных недостатков. Однако существенных успехов в этом направлении достигнуто не было.

Д. Л. Симоненко [5] недавно предложил взять ионный пучок, соблаженный целиком из ионов исследуемого вещества, и подвергать

его нейтрализации медленными электронами из электронного пучка, скрещивающегося с ионным. Однако практическое применение этого метода чрезвычайно затруднительно. Как указали М. М. Бредов, В. М. Дукельский и В. М. Тучкевич [1], вероятность рекомбинации ионов и электронов тех энергий, которые использовались Д. Л. Симоненко (для ионов азота 1000 eV, для электронов 50 eV), в 10^{10} раз меньше той вероятности рекомбинации, при которой можно было ожидать положительного эффекта.

Большое число работ, посвящённых технике молекулярных лучей, позволяет надеяться, что методы получения молекулярных пучков в недалёком будущем значительно улучшатся.

Литература

- [1] М. М. Бредов, В. М. Дукельский и В. М. Тучкевич, Журн. exper. и теор. физики, 20, 1143, 1950. — [2] Я. Г. Дорфман, Магнитные свойства атомного ядра. Гостехиздат, 1948. — [3] А. Ф. Иоффе и Н. Н. Семёнов. Курс физики, т. IV, ч. 1, ГТИ, 1935. — [4] М. И. Корсунский, Л. И. Пивовар и А. М. Маркус, Журн. exper. и теор. физики, 20, 860, 1950. — [5] Д. Л. Симоненко, Журн. exper. и теор. физики, 20, 395, 1950. — [6] С. В. Стародубцев, Журн. exper. и теор. физики, 19, 215, 1949. — [7] J. Estermann, R. Frisch u. O. Stern, Zeitschr. f. Physik, 73, 348, 1931. — [8] J. J. Rabi, S. Millman, P. Kusch, A. R. Zacharias, Phys. Rev., 55, 526, 1939.

С. Б. Гуревич.

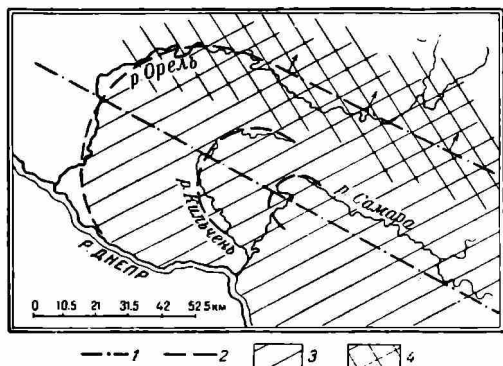
ГЕОЛОГИЯ

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ДОЛИН РЕК САМАРЫ, КИЛЬЧЕНИ И ОРЕЛИ

Левые притоки Днепра — Самара, Кильчень и Орель, впадающие в него у Днепропетровска и Верхнеднепровска, имеют примерно одинаковую ориентировку долин; в верхнем и среднем участках эти реки текут с юго-востока на северо-запад, а в нижнем течении внезапно и резко сворачивают на юг, образуя большие коленаобразные изгибы между г. Новомосковском и с. Михайловкой (Самара), между с. Сечкарёвкой и с. Очеретоватым (Кильчень) и между с. Бузовкой и с. Царичанкой (Орель). Эти изгибы имеют в общем одинаковую форму: выпуклая сторона их обращена на северо-запад, а вогнутая — на юго-восток. При рассмотрении схемы этих рек (см. фигуру) бросается в глаза параллельность их долин и постепенное увеличение радиуса больших излучин в направлении с востока на запад; радиус изгиба р. Самары приблизительно равен 10 км, р. Кильчени — 21 км, р. Орели — 40 км. Эти особенности ориентировки долин рек Самары, Кильчени и Орели привлекали внимание многих исследователей, в том числе и выдающегося русского геолога Н. А. Соколова, который высказал предположение, что эта

морфологическая особенность связана с какими-то тектоническими нарушениями.

В настоящее время, в связи с многочисленными данными глубокого бурения, накопившимися за последние годы, эта догадка Н. А. Соколова блестяще подтвердилась. Реки Самара, Кильчень и Орель несомненно имеют тектонические долины, ориентировка которых находится в прямой связи с геологическим строением палеозойского фундамента Днепровско-Донецкой впадины. Этот фундамент, обнажающийся на территории «старого Донбасса», к западу от последнего очень плавно и постепенно погружается под толщу рыхлых третичных и послетретичных отложений, причём палеозойский массив, сложенный



Схема, поясняющая связь долины рр. Самары, Кильчени и Орели с погружающейся на запад палеозойской структурой. 1 — амалоцийское простирание палеозойских пород; 2 — предполагаемые периклинальные участки структуры; 3 — площадь неглубокого залегания палеозойского фундамента, прикрываемого третичными и четвертичными отложениями; 4 — то же, с участком юрских отложений.

крепкими породами — преимущественно сланцами и песчаниками, — определяет своими очертаниями ориентировку рр. Самары, Кильчени и Орели. В верхнем и среднем участках течения долины этих рек ориентированы параллельно простиранию палеозойских пород, в общем совпадая с направлением главных тектонических линий Донбасса (это так называемое амалоцийское, или донецкое, простирание: ЮВ 120° —СЗ 300°).

В нижних частях течения долины тех же рек пересекают тело западного подземного продолжения Донбасса в поперечном направлении, дугообразно обтекая периклинальные участки погружающейся на запад структуры.

Кажущаяся независимость ориентировки названных притоков Днепра от структуры палеозойского фундамента обусловлена медленным опусканием земной коры в пределах Днепровско-Донецкой впадины в течение третичного и четвертичного периодов. В результате этих движений палеозойский фундамент был погребён под толщей рыхлых кайнозойских осадков, а реки Самара, Кильчень и Орель, которые раньше текли по твёрдым палеозойским породам, оказались как бы приподнятыми над поверхностью последних, но продолжали сохранять при этом свою прежнюю ориентировку долин.

Процесс этот является обратным тому, который приводит к образованию так называемых антецедентных речных долин, проектирующихся на молодой горный рельеф при его медленных поднятиях, когда река врежется в молодой структурный рельеф, не подчиняясь его особенностям и сохраняя прежнее направление течения. Если речные долины этого рода обозначаются в геоморфологии как антецедентные (предшествовавшие), т. е. как получившие свою ориентировку до воздымания геологической структуры и не связанные с последней, то для рек, подобных Самаре, Кильчени и Орели, вполне уместно применить название постеринальные (последующие) долины. В результате негативных вертикальных движений долины второго типа на первый взгляд кажутся совершенно не связанными с глубинной тектоникой и зачастую ошибочно принимаются за долины, направление которых предопределено общим наклоном топографической поверхности и неровностями рельефа (инсеквентные).

Можно предполагать, что большая часть крупных речных долин, расположенных в областях недавних опусканий складчатого фундамента, относится именно к рассмотренному типу последующих (постеринальных), или приподнятых, долин. В юго-восточной части УССР к этому же типу, повидимому, относятся долины Дона и Северного Донца в их среднем и нижнем течении, поскольку упомянутые реки обтекают погружённое палеозойское тело Донбасса с востока. В пользу этого предположения говорит то обстоятельство, что долины названных рек образуют большие параллельные излучины, обращённые выпуклой стороной к востоку.

Н. Н. Карлов.

ГЕОГРАФИЯ

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ШЕМАХИНСКОЙ ПЕЩЕРЫ

В средней части Уфимского амфитеатра в палеозойских карбонатных породах широко распространены карстовые явления. Среди последних особенно интересна Шемахинская пещера, которая находится в Нязепетровском районе Челябинской области на правом берегу р. Шемахи. Последняя впадает справа в р. Уфу ниже пещеры. Пещера приурочена к массивным рифовым девонским известнякам, разбитым редкими, но крупными трещинами меридионального простиранения.

Вход в пещеру представляет вертикальную клинообразную трещину шириной до 1,5 м, разрабатанную выщелачиванием, эрозией и обрушениями. Вход располагается на уровне поверхности трёхметровой террасы, и от него к реке тянется русло, усеянное слабоокатанной щёбёнкой известняка. Большую часть времени русло сухое, но весной по нему протекает изливающийся из пещеры поток. Пещера имеет форму трубчатой галереи, которая распадается на ряд коленообразно сопрягающихся друг с другом участков. Эти участки совпадают с тектоническими трещинами. Длина галереи около 500 м, а высота и ширина её колеблется от одного до нескольких