Труды Львовского Геологического Общества
при
Государственном Университете им. Ивана Франко
Геологическая серия 1948 Выпуск первый

О. К. СМИРНОВА и С. И. ПАСТЕРНАК

МЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЛЬВОВСКОЙ МУЛЬДЫ

I. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗУЧЕННОСТИ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПОДОЛА

Меловые отложения Львовской мульды были предметом многолетних исследований многих геологов и палеонтологов. Однако эти исследования в основном были посвящены верхнему сенону, содержащему обильные палеонтологические остатки. В связи с этим наиболее изученной оказалась область его распространения — Росточье и, в частности, окрестности Львова.

Меловые отложения данного района начали изучаться с середины прошлого века Кнером, Альтом и Рейссом, затем Фавром, Титце, Плахетко, Ломницким и др. В более поздний период стратиграфией и фауной Львовского мела начинают подробно заниматься Новак, Рогаля и частично Семирадский, а специально белемнитами—Сколоздрувна. Два первых автора расширили территорию своих исследований к востоку, на Ополье.

В 1916 г. Рогаля опубликовал монографию, посвященную стратиграфии верхнего мела Подола, основанную на многолетних личных исследованиях, а Кокошинская подробно изучала сеноман, его стратиграфию и распространение на Подоле.

Исследования Рогаля и Кокошинской устанавливают на Подоле все горизонты верхнего мела от сеномана до маастрихта включительно и дают представление об их распространении в пределах Подола и Росточья. Что же касается Побужья, то сведения о возрасте выходящих здесь меловых пород остаются крайне скудными и ограничиваются, главным образом, указаниями на отдельные находки редкой фауны (Новак, Семирадский). Стратиграфическая схема Рогаля в некоторых частях расходится со схемами и представлениями других исследователей (Семирадского, Новака и Сколоздрувны), причем разногласия вызывает стратиграфия наиболее изученных слоев верхнего сенона.

До последнего времени оставался неразрешенным вопрос (много лет дебатировавшийся в литературе) о сопоставлении песчанистых мергелей нагорянского типа и мергелей, выходящих во Львове. Фауна тех и других показывала различие в видах скафитов, бакулитов и белемнитов, вследствие чего им приписывался различный возраст, однако многие авторы (Фавр, Ломницкий, Рогаля и др.) объясняли это явление изменением фациальных условий и синхронизировали соответствующие осадки.

Петрографическим исследованием меловых пород занимались Ваврик, Пелех и Суйковский. Последний изучал некоторые образцы верхнего мела Волыни, тогда как первые два исследовали сенон в районе Львова.

В советский период оригинальными работами по мелу данного района начали заниматься геологи разных организаций. Интересные данные приводятся в отчете за 1941 г. сотрудницей Академии наук УССР Е. В. Малаховской, изучавшей фораминифер из керна меловых отложений семи скважин, пробуренных на Побужье трестом «Львовуглеразведка». Две из этих скважин приурочены к территории Буска, а остальные расположены севернее, восточнее и западнее наших разведочных участков. Малаховская устанавливает платформенный тип фауны фораминифер, широко распространенный в Европе и СССР, и выделяет в меловой толще Побужья ряд горизонтов (сеноман, турон, эмшер и три горизонта внутри сенона, причем последним она склонна приписывать сантонский возраст, а самые верхние слои верхнего горизонта относить к пограничным слоям между сантоном и кампаном).

В 1946 г. керновый материал некоторых бусских скважин исследовался петрографом Махниным, который поделился с нами данными о литологии сенонской толщи и об общем своем представлении о меловом разрезе Буска.

Наконец, в 1947 г. геологом «Львовуглеразведки» Т. А. Корсун на основе макроскопических признаков меловых пород был составлен разрез меловых отложений по скважинам Каменки. Этот разрез не использован нами, так как сбор материала мы производили параллельно с Корсун, с той только разницей, что располагали уже сокращенным керном, представленным, однако, достаточно большим количеством образцов.

Что же касается проводимой геологами МГРИ в течение двух последних лет геологической съемки на территории, захватывающей значительную часть Подольской плиты, то, как нам известно, съемка эта еще не завершена, а с материалами, собранными МГРИ, мы, к сожалению, не имели возможности познакомиться.

В настоящей статье кратко излагаются результаты исследований, проводившихся авторами в 1947 г. по заданию треста «Львовуглегеология». Изучался главным образом керн меловых пород, вскры-

тых 22 скважинами в Яворовском, Каменском и Бусском разведочных участках.

Некоторые полевые наблюдения в рамках указанной территории и сборы фауны по Побужьи из новых обнажений, возникших в результате войны, позволили уточнить возраст меловых пород Росточья и Побужья и составить прилагаемую схематическую карту, иллюстрирующую наше представление о структуре меловых пород центральной части Львовской мульды. В карте сведены материалы, полученные нами лично и заимствованные из работ Рогаля и Новака.

Производившийся нами также сбор материала по всем скважинам, буривщимся некогда на территории Львовской мульды и прилегающих к ней областей, позволил составить карту подмеловой поверхности и привести сводные разрезы, из которых первый был уже опубликован в работе Левинского и Самсоновича, но дополнен нами новыми данными, а остальные публикуются впервые. По району Олеско мы располагали составленной геологом «Укрнефтеразведки» Г Г Епиховым структурной картой, переданной нам составителем.

Обработка керна скважин — отбор палеонтологического и литологического материала — производилась на месте бурения; в некоторых случаях мы использовали возможность отобрать материал непосредственно в момент бурения (скв. 54). Однако, как правило, мы имели дело с уже сокращенным керном.

В работе по сбору материала принимали участие студенты Львовского университета И. М. Дзядек, М. А. Мязь и Р. Ф. Сухорский Микроскопическое исследование меловых пород некоторых скважин производилось петрографом-осадочником А. М. Алферьевой, а фауна фораминифер определялась ст. палеонтологом ВНИГРИ Е. В. Мятлюк.

В заключение мы считаем долгом выразить благодарность доценту Львовского университета Г. П. Алферьеву за ряд ценных указаний, дававшихся им в период обработки и оформления материала, а также геологам треста «Львовуглегеология» гл. инж. треста С. М. Ткаличу и геологу Г. И. Луговому за помощь в сборе материалов по скважинам треста.

2. ЛИТОЛОГИЯ И СТРАТИГРАФИЯ МЕЛОВЫХ ПОРОД РОСТОЧЬЯ И ПОБУЖЬЯ

Прежде чем перейти к описанию и характеристике отдельных горизонтов мела, остановимся подробнее на принимаемой нами стратиграфической схеме. Выделение в разрезе пород сеномана и турона не вызывает затруднений и сомнений благодаря присущим им своеобразным литологическим признакам. Что же касается сенонской толщи, то, принимая за основу схему подразделения сенона, разра-

ботанную Рогаля и построенную на распространении в толще мела цефалопод и иноцерамов, мы внесли в нее некоторые изменения. Так, например, наши собственные полевые наблюдения позволяют согласиться с мнением Новака о том, что слои, содержащие скафиты группы tridens и типичную Belemnitella lanceolata, несомненно являются разновозрастными со слоями, содержащими скафиты группы constrictus. Слои constrictus залегают стратиграфически выше лянцеолятовых слоев. В этом отношении мы солидаризируемся с Новаком, Семирадским и Сколоздрувной и не можем согласиться с приводимыми Рогаля мало обоснованными доказательствами (разрезы Зашкова) одновозрастности этих слоев. С другой стороны, указания Семирадского на находки Acanthoscaphites tridens — trinodosus Kner на Побужье и наши собственные находки в этом районе крупных Baculites anceps Lam., характерных для лянцеолятовой зоны Нагорян, но в фации обычных мергелей, показывают, что своеобразие фауны песчанистых мергелей Нагорян не связано со специфическими условиями литологии, как это думал Рогаля и другие авторы.

Что касается белемнителл, сопутствующих в Львовском районе Discoscaphites constrictus, а именно выделенной Новаком вариации Belemnitella mucronata Schlot. var. junior Now., как руководящей формы для самых верхних горизонтов сенона нашей области, то мы сомневаемся в правильности этого утверждения.

Имеющийся в нашем распоряжении материал показывает, что белемнителлы со всеми признаками B. mucronata var. junior Новака имеют гораздо более широкое вертикальное распространение, встречаясь даже в слоях, подстилающих лянцеолятовый горизонт.

К такому же выводу пришел Пожарисский, изучая разрезы сенона в районе Завихоста на Висле, а затем Елецкий, обнаруживший на Десне типичную Belemnitella mucronata var. junior в слоях кампана. С другой стороны, просмотр большой коллекции белемнителл, собранных во Львовской области и определенных Сколоздрувной (последовательницей взглядов Новака), показал нам, что определявший ее автор причислял к Belemnitella mucronata var. junior Now. целый ряд форм, которые по своим признакам совершенно не отвечают типичной новаковской форме и, что еще более странно, не отвечают даже тем систематическим признакам, которые выдвинула сама Сколоздрувна для уточнения данной Новаком характеристики этой вариации.

Это несоответствие определений Сколоздрувны с ею же самой выдвинутыми систематическими признаками невольно вызывает предположение, что при определении белемнителл автор придавал бо́льшее значение географическому пункту находки, нежели морфологическим признакам той или иной белемнителлы.

Следует, однако, отметить, что в зоне constrictus среди белемнителл, которых польские исследователи обычно определяют как

Belemnitella mucronata var. junior, встречаются виды, близкие к B. langei Schatsky, а изредка формы, имеющие сходство по ряду признаков с выделяемой в Польше Belemnitella kazimiroviensis Skolozd. Типичная же B. kazimiroviensis, повидимому, является синонимом B. americana Mort. (Arch.) pars. К этому заключению пришли очевидно значительно ранее нас геологи ВНГРИ В. К. Василенко и С. Н. Колтыпин, изучавшие Эмбенский мел, что явствует из присланного нам образца белемнителлы, определенного ими как B. kazimiroviensis Skolozd. и синонимизируемого с B. americana Arch.

Второе изменение, которое мы вносим в стратиграфическую схему Рогаля, заключается в отнесении нижнемукронатовых слоев, содержащих в массовом количестве руководящую для них Belemnitella mucronata, не к маастрихту, а к верхнему кампану, что согласуется с нашей отечественной схемой и др. схемами деления сенона. Слои же, содержащие Goniotheutis quadrata Blv., подстилающие на Подоле нижнемукронатовый мел Рогаля, должны быть соответственно отнесены к более низким горизонтам кампана.

В заключение следует указать, что стратиграфические подразделения вскрытых скважинами пород делались нами в основном по макрофауне и литологическим признакам. Однако, анализируя возрастные определения микрофауны, выполненные Мятлюк и Малаховской, мы склонны сделать заключение, что микропалеонтологи считают более правильным относить слои, содержащие G. quadrata, уже к сантону.

а. Меловые отложения Побужья

Наиболее древние горизонты меловых пород были вскрыты скважинами на Побужьи, где нами устанавливается почти полный разрез верхнего мела, начиная от сеномана до низов маастрихта включительно. Верхний мел здесь залегает либо непосредственно на породах карбона, либо на континентальной пестроцветной толще, или, наконец, на неровной, размытой поверхности серых кавернозных доломитизированных известняков (последние, судя по фауне пелеципод и очень мелких гастропод, могут быть отнесены к породам не старше верхней юры или к нижнему мелу).

Сеноманский ярус залегает на неровной размытой поверхности подстилающих пород и приурочен к ее понижениям. Мощность его колеблется в пределах от 0 до 6—7 м в бусских скважинах и от 3 до 26 м—в каменских.

В Бусском районе в нем выделяются только два горизонта: нижний и верхний. Нижний представлен зеленым глауконитовым песчаником, местами мергелистым с гравием черных кремней и серого дымчатого кварца. Зерна гравия полуокатанные и, в большинстве случаев, хорошо отполированные. Этот горизонт отличается незначительной мощностью и встречается только в скважинах №№ 26,

27, 31, 34. Верхний горизонт представлен светлосерым, среднезернистым полукристаллическим песчанистым известняком, местами переходящим в известковистый песчаник. В нем равномерно рассеяны многочисленные зерна черно-зеленого глауконита. Изредка попадается гравий черных кремней, конкреции бурого фосфорита и пирит. Иногда порода приобретает более темный зеленовато-серый цвет и вмещает редкие неопределимые обломки пелеципод. Этот горизонт имеет более широкое распространение и достигает мощности около 7 м (скв. № 23).

Оба выделенные нами горизонта имеют полное сходство с палеонтологически охарактеризованным сеноманом Подола, обнажающимся на Днестре и по его левым притокам.

Бусский нижний горизонт глауконитового песчаника без сомнения отвечает глауконитовым пескам Подола, которые были отнесены Кокошинской к верхней части нижнего сеномана (слои с Belemnites tourtiae). Верхний горизонт имеет полное сходство с известняками и известковыми песчаниками района Бучач и, таким образом, должен быть отнесен к среднему и верхнему сеноману.

В Каменском районе внутри сеномана выделяются три типа пород, сменяющие друг друга в вертикальном разрезе.

1) Самый нижний горизонт, залегающий непосредственно на пестроцветной толще в скважинах №№ 43 и 37, представлен глауконитовым, яркозеленым крупнозернистым песчаником с галечкой серого, средне окатанного кварца и черного кремня. В нижней части песчаника наблюдается галька палево-бурого выветрелого мергелистого известняка. Мощность этого слоя колеблется в пределах от 0 до 4 м.

2) Выше следует горизонт слабо доломитизированных кремнистых пятнистых мергелей, имеющих вид конгломерата, сложенных светлосерыми конкрециями (диаметром до 4 см), заключенными в черносером цементе. Цемент составляет около 50% всей породы. Он более мелкозернистый, слюдистый, слабее вскипает в соляной кислоте и медленно окрашивает ее в зеленовато-желтый цвет, что свидетельствует о присутствии в породе довольно значительного количества железа. Черно-серая окраска породы, повидимому, обязана пиритизации.

Следует отметить, что контуры конкреций не всегда резко выражены, местами светлая окраска постепенно темнеет и приобретает цвет цемента. Изредка встречаются небольшие конкреции (до 15 мм в диаметре) фосфорита с включенными в нем зернами глауконита.

Местами мергели переходят в плотный, голубовато-серый спонголит с мелкими зернышками глауконита и редкими кристаллами пирита (например, в скв. №№ 37 и 48).

В скважине № 48 в верхней части слоя залегает (на глубине 327,20—327,30 м) 10-сантиметровый слой светлосерого пористого спонголита небольшого удельного веса. В нем была обнаружена

Exogyra cf. conica. Мощность слоя мергелей колеблется от 0 до 17 м, увеличиваясь с востока на запад, достигая максимума в скв. № 43.

3) Выше залегает серый до зеленовато-серого среднезернистый (до мелкозернистого) песчанистый, кристаллический известняк с переходом к известковистому песчанику. В нем встречается глауконит, гравий кварца, конкреции фосфорита, изредка обломки неопределимой фауны. Излом неровный, поверхность излома шероховатая.

Мощность всего известковисто-песчанистого слоя не одинакова, а в скважине № 37 достигает 9 м.

Мощность сеномана колеблется в пределах от 3 до 26,5 м, увеличиваясь в понижениях рельефа подмеловой поверхности.

По возрасту зеленый глауконитовый песчаник отвечает таким же песчаникам района Буска и верхней части Днестровского нижнего сеномана. Слабо доломитизированные пятнистые мергели и спонголиты, вероятно, отвечают верхам нижнего сеномана или среднему мергелистому сеноману района Днестра. Песчанистые известняки (а возможно и серые песчаники) следует считать аналогами бусских известняков, а также известняков района Бучача (верхний сеноман по Кокошинской).

Туронский ярус. Характерной чертой туронских отложений является выдержанность мощности и однородность состава всей толщи в целом. Он резко отличается от нижележащих пород сеномана, несмотря на то, что верхний сеноман представлен тоже известняками. Однако известняки сеномана всегда содержат много песчанистых частиц и много глауконита, чего не наблюдается в туроне.

Верхняя граница турона устанавливается менее отчетливо, так как переход от слагающих его известняков к известнякам эмшера в большинстве случаев очень постепенен.

Мощность турона в районе Буска колеблется в пределах от 50 до 70 м, а в Каменском районе до 74 м, причем эти колебания обусловлены, главным образом, неровной поверхностью подстилающих турон отложений.

Литологический состав турона в общем однороден. Это довольно плотный оолитовый мелкозернистый известняк белого, реже сероватого цвета. Излом раковистый, местами неровный. Поверхность излома шероховата. В нижней и средней части слоя (реже в верхней) встречаются прослои зеленовато-серого мергеля. Их мощность колеблется от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров. Часто они разделяются, в свою очередь, на тончайшие прослоечки мощностью в доли миллиметра. «Микропрослои», группируясь в слои, то отдаляясь друг от друга, то сходясь, образуют волнистые поверхности с включенными между ними линзочками белого известняка. В таких случаях мел легко разбивается на плитки небольшой мощности, поверхность которых неровна (как бы корродирована) и покрыта зеленовато-бурыми налетами. Нередко здесь встречаются

обломки иноцерамов тоже с зеленовато-бурой или даже черной коркой.

Очень характерным признаком для туронского мела является присутствие в нем конкреций кремней. По материалам скважин мы не смогли выявить закономерности в распределении кремней в горизонтальном направлении. Однако в вертикальном разрезе удается заметить, что кремни чаще встречаются в верхних частях толщи. Кроме того, в восточной группе бусских скважин встречался только черный кремень, а в западных, наряду с черными, попадались и светлые кремни. Пирит в виде конкреций и отдельных кристаллов встречается довольно редко, но зато часто образует налеты и корочки на поверхности ископаемых остатков.

Из органических остатков в описываемой толще белого известняка, отнесенной нами к турону по ряду указанных специфических литологических признаков, был обнаружен в скв. 23 на самой границе с сеноманом очень мелкий белемнит с неполно сохранившимся ростром (глуб. 216—222 м) и редкие обломки крупных неопределимых иноцерамов. Фораминиферы в этой толще встречаются редко, из них (скв. 37, глуб. 312 м и скв. 24, глуб. 237 м) были обнаружены среди прочих нехарактерных видов: Planulina schloenbachi (Reuss) var. Kelleri Mjatliuk и Anomalina cf. ammonoides (Reuss) s. str.

Сенон. 1) Первый горизонт. Туронский белый известняк обыкновенно постепенно переходит в отложения сенона. Вначале замечается отсутствие кремней, выше порода становится более плотной, более мелкозернистой и принимает палево-серую до серой окраску. При этом появляется очень характерная листоватая и волнисто-листоватая слоистость. Плоскости наслоения, или ровные или волнистые, покрыты зеленым налетом — вероятно глауконитовой пылью и чешуйками слюды. В скв. № 26 (Буск), вблизи от границы с туроном (глуб. 136—138 м), на плоскостях наслоения видны довольно хорошо окатанные зерна средне- и мелкозернистого кварцевого песка, а в Каменке на соответственных глубинах наблюдаются прослои глинистых мергелей мощностью до 4 см.

По всему разрезу этого горизонта во всех скважинах встречаются очень обильные обломки толстостенных иноцерамов.

Из фораминифер в нем были определены: Bulimina ex gr. ventricosa Brotz, Gyroidina aff. exculpta Reuss, Anomalina praeinfrasantonica Mjatliuk, A. ammonoides var. crassisepta Mjatliuk и др., а в некоторых пробах обильно Globotruncana linneana (d'orb).

Литологический состав горизонта и обилие иноцерамов позволяют синхронизировать его с подольским эмшером, а микрофауна дает также основание приписывать ему эмшерский возраст.

Мощность горизонта слоистых известняков эмшера нельзя определить точно, так как он очень постепенно переходит в вышележащий горизонт 2, но в среднем колеблется от 20 до 40 м.

2) Следующий горизонт (2) слагается палево-серыми и реже зеленовато-серыми мергелистыми известняками. Излом породы раковистый; его поверхность шероховатая.

От предыдущего горизонта отличается значительно меньшим количеством остатков иноцерамов и слабо заметной слоистостью, которая наблюдается спорадически и слабо выражена. Изредка встречаются чешуйки слюды.

В верхней части горизонта заметно увеличивается количество слюды и появляется примесь песчанистых частиц. Порода становится шероховатой, принимает более ясно наблюдаемый зеленовато-серый оттенок, слоистость исчезает. Песчанистость этого горизонта не одинакова. В скв. № 25 (Буск, глуб. 138,60—138,95 м) был обнаружен даже прослой крупнозернистого песка, состоящего из серых, прозрачных, иногда желтоватых и черных зерен кварца диаметром до 1 мм. В скважинах Каменки (№ 43) крупнозернистый песок наблюдается в виде отдельных зерен, не образуя, однако, слоя. Песчанистые мергели отличаются относительной хрупкостью и при ударе молотка распадаются на полигональные обломки.

Средняя мощность второго горизонта равна 60—70 м в Буске и около 100 м в Каменке.

Во втором горизонте среди ископаемых остатков наблюдались обломки иноцерам, устриц, панцыри ежей, губки (в частности Ventriculites) и остатки рыб в виде скопления чешуй.

Обнаруженный скв. 25 в вышележащих слоях (горизонт 3) Lissaptychus leptophyllus Sharpe, характерный для сантона и нижнего кампана Подолии, позволяет отнести второй горизонт к сантону. Кроме того, в той же скважине на глуб. 160 м был встречен бакулит. Плохо сохранившаяся сутурная линия не позволяет определить его вида, но эта находка свидетельствует, что содержащие бакулит слои не могут быть старше среднего сантона, так как этот род в верхнем мелу Подола известен в сеномане и затем снова появляется только от среднего сантона и выше.

В верхней части горизонта 2 наблюдается выдержанный по простиранию слой, содержащий скопления устриц (скв. 36, 37, 41, 42 и 43), среди которых в скв. 42 была определена Ostrea incurva Nilss, руководящая форма для сантона Подола.

Из микрофауны здесь были отмечены: Ataxophragmium compactum Brotz., Arenobulimina intermedia Reuss., A. orbignyi (Reuss), Anomalina infrasantonica Balachm. и др.

3) Выше следует горизонт (3) мергелистых известняков, в общем сходных с подстилающими их известняками, отличающийся меньшей песчанистостью. Изредка в нем прослеживаются прослои слегка зеленоватых, более глинистых и мягких мергелей. Наиболее отчетливо это выражено в батятичских скважинах, западнее Каменки. Мощность горизонта (в скв. № 27) равна примерно 140 м.

В бусских скважинах в нем не удалось обнаружить какой-либо интересной фауны, кроме указанного вида аптиха, а в каменских скважинах в этом горизонте встречаются иноцерамы, ежи, устрицы, чешуи рыб, губки, причем в нижней части горизонта (скв. 37, 39, 41 и 43) ежи образуют как бы сплошной выдержанный слой. В верхах горизонта 3 были обнаружены: Belemnitella sp. Lima decussata, Ostrea vesicularis (скв. 35).

Следовательно, этот горизонт относится к нижнему кампану и, быть может, захватывает самые низы верхнего кампана.

4) Наконец, последний горизонт (4) слагается мергелем зеленовато-серого и серого цвета, довольно мягким, с редкими чешуйками слюды, с зернами пирита и налетами пирита на остатках фауны. Излом радиально-лучистый, раковистый или неровный. Мощность горизонта заметно увеличивается к западу. Одновременно в этом же направлении замечается усиление переслаивания зеленовато-серых мергелей с палево-серыми, более известковистыми. Этот факт свидетельствует о более интенсивных колебательных движениях морского дна в период отложения данной толщи осадков, о движении береговой линии и в связи с этим об изменении фациального состава толщи, причем по направлению с востока на запад в составе мергелей увеличивается примесь глинистых частиц. В Буске этот горизонт был вскрыт только одной скважиной № 27, расположенной в самой западной части разведочного участка. Здесь определены: Ostrea vesicularis, Ostrea sp. Emarginula cf. costatostriata Favre, чешуи рыб и губки.

В каменских скважинах были обнаружены следующие формы: очень крупные Baculites anceps Lam, Belemnitella mucronata cf. var. junior, Belemnitella sp. Terebratula carnea sow, Pecten sp. Lima decussata Goldf, Spondylus sp., Inoceramus sp., Ventriculites sp., Echinoidea и игла Cidaris cf. papillata.

Относительное обилие фауны, как известно, характерно для верхов сенона Подола. Тот факт, что в обнажениях района Батятича нами неоднократно встречались ростры белемнителл, среди которых были обнаружены типичные Belemnitella lanceolata, дает основание утверждать, что верхние слои, вскрытые скважинами 36, 37, 39, 41 и 43, должны относиться по возрасту уже к низам маастрихта и к верхам кампана.

Интересно отметить, что в верхних горизонтах скважин Батятича наблюдаются часто обломки иноцерам. Обилие обломков иноцерам с толстым призматическим слоем было констатировано нами и в обнажениях у пос. Сельце Беньков, где (вместе с ними) были собраны многочисленные белемнителлы.

Слои, содержащие крупные бакулиты, по нашему мнению, должны рассматриваться, как мергелистая фация лянцеолятового горизонта, обнажающегося в районе Нагорян (см. выше).

Литологическое разнообразие лянцеолятового горизонта устанавливается также из факта находки в районе Больших Мостов скафита типа tridens (Acanthoscaphites tridens — trinodosus Kner) в белых мелоподобных мергелях. Скафиты этого типа имеют на Подоле очень ограниченное вертикальное распространение, встречаясь только в лянцеолятовом горизонте, обычно вместе с очень крупными формами Baculites anceps.

Таким образом, скважинами Побужья вскрыты все горизонты верхнего мела, начиная от сеномана до низов маастрихта включительно, причем в разрезе верхнемеловых пород не наблюдается достоверных следов перерыва в осадконакоплении.

Наши выводы расходятся с данными Малаховской (см. выше), которая, кроме того, указывает на обнаруженный ею в одной из скважин Побужья (Козлов) комплекс типичных верхнекампанских видов в слоях, залегающих непосредственно на сантоне. Так как во всех других скважинах верхние горизонты вскрытого Малаховской сенона относятся по возрасту к сантону, то этот единственный факт она склонна как будто объяснить скорее вторичным залеганием данной группы фораминифер или перерывом в осадконакоплении в период нижнего кампана.

Полученные нами материалы по фораминиферам скважин Каменки и Буска устанавливают и нижне- и верхнекампанские комплексы видов (скв. 24, 37 и 43), а также нижнемаастрихтские формы (скв. 43).

Однако распределение видов фораминифер позволяет заметить, что граница между сантоном и кампаном как будто должна лежать выше, чем это принимается нами.

Отсюда вытекает вывод, что зону Goniotheutis quadrata Blv. следует синхронизировать с зоной Pteria tenuicostata Roem.; по нашей схеме эта зона относится к нижнему кампану, тогда как микропалеонтологи относят ее еще к сантону.

Анализируя комплексы видов фораминифер горизонтов 3 и 4, можно видеть, что в нижних слоях горизонта 3 фауна или вовсе отсутствует, или нехарактерна. Далее вверх по разрезу (напр., в скв. 37 от глуб. 112 м и выше) наблюдаются вначале в большом количестве Anomalina clementiana (d'orb) и Cibicides actulagensis, а затем Cibicides spiropunctatus, Gall. et Murr. Planulina taylorensis (Carsey), Bolivina kalinini Mjatliuk и др. Самые верхние горизонты (скв. 43, глуб. 7—29) содержат Bolivinoides draco (Marss.), Bolivina incrassata Reuss., большое количество Gyroidina stellaria Vass. и др.

б. Меловые отложения западного склона Росточья

До проведения буровых работ 1947 г. геологические сведения об указанной территории были весьма ограничены и основывались лишь на данных неглубоких скважин, буривших на воду.

Единственная глубокая скважина, заложенная во Львове в 1894 г., была закрыта на глубине 501 м от поверхности, но пройденные ею породы мела не были обработаны и только образцы последних шести метров были изучены на микрофауну. Так как бурение производилось ударным способом и скважина была остановлена, не достигнув подошвы мела, вопрос о литологических и возрастных горизонтах пройденной толщи мела остался невыясненным.

В результате бурения 1947 г. мощность мела осталась попрежнему невыясненной, так как ни одна из скважин не дошла до его подошвы. Что же касается литологического состава, то весь пробуренный мел представлен совершенно однородной толщей слабо слоистых песчанистых мергелей зеленовато-серого цвета.

Петрографическое исследование проб также показало крайнее однобразие пород в вертикальном и горизонтальном направлениях. Однако анализы на карбонаты дали все-таки возможность выделить в этих мергелях 2 горизонта: нижний — более известковистый с средним содержанием $CaCO_3$ до 40% и верхний — более глинистый с содержанием $CaCO_3$ до 26%.

Более молодые по возрасту слои мергелей, выходящие в обнажениях между Яновом и Львовом, представляют вероятно третий, опять несколько более известковистый горизонт.

Среди терригенных компонентов мергелей отмечаются кварц, кремень, халцедон, опал, полевой шпат, мусковит, серицит, магнетит. Редкие минералы встречаются одиночными зернами на разных глубинах по всему разрезу. Среди них наблюдался циркон, рутил, анатаз и турмалин. Величина зерен детритических минералов, в особенности кварца, оказалась одинаковой на всех глубинах. Некоторые минералы дают указания о происхождении кластического материала; присутствие циркона, рутила, анатаза, турмалина, серицита, волнистое погасание кварца, наблюдаемое во всех шлифах, и незначительное содержание полевого шпата свидетельствуют о том, что материалом для образования мергелей служили скорее всего метаморфические породы, причем этот материал не раз переотлагался, о чем говорит его хорошая отсортированность.

Довольно многочисленная (по количеству экземпляров) фауна, заключенная в этой толще, несомненно показывает сенонский возраст всех пробуренных слоев.

Сравнивая разрезы сенона различных, далеко расположенных друг от друга пунктов Львовской области, удается наблюдать определенно и четко выраженную смену литологического характера толщи сенона в целом по мере движения с запада на восток. Если в районе западного склона Росточья—в Яжеве и Янове (И. Франко)—сенон представлен в фации песчанистого мергеля, то во Львове его сменяет типичный мергель (по данным глубокого бурения), а в скважинах Буска и Каменки вся толща сенона, по очень незначитель-

ному содержанию глинистых частиц, может скорее определяться как известняк.

В распределении фауны сенона в целом тоже наблюдается совершенно определенная закономерность. Песчанистые фации, несомненно связанные с близостью береговой полосы, содержат значительно более богатую и разнообразную фауну пластинчатожаберных, цефалопод, брахиопод и особенно гастропод, тогда как в восточных районах фауна встречается вообще редко и спорадически и представлена главным образом губками и ежами, а из пластинчатожаберных распространены только иноцерамы и устрицы.

Возвращаясь к вопросу о литологической однородности толщи мела западного склона Росточья, подчеркнем, что этот факт свидетельствует об очень однообразных условиях накопления осадков на дне морского бассейна, существовавшего здесь беспрерывно в течение всего сенона. Этим же обусловливается присутствие в более молодых слоях форм, характерных для более низких горизонтов сенона. Поэтому становится понятной трудность выделения отдельных горизонтов внутри сенона по руководящим видам. Фауна западных скважин, согласно принимаемой нами стратиграфической схеме, позволяет выделить в толще мела маастрихт, кампан и сантон.

Ни в одном образце керна (несмотря на самый тщательный просмотр, произведенный нами лично до сокращения керна по скв. 38 и 54) нам не удалось обнаружить в верхних горизонтах меловых пород ни одного обломка скафита из группы Discoscaphites constrictus, встречающегося в районе Львова и Грибовиц буквально в каждом обнажении. Вместо него сразу же у контакта мела с третичными нами был обнаружен обломок скафита типа Acanthoscaphites tridens. Исходя из этих фактов, мы с уверенностью относим верхние слои мела к лянцеолятовой зоне. Этому не противоречит и весь остальной комплекс фауны, обычный для лянцеолятовых слоев, выходящих непосредственно на дневную поверхность к югу от гор. Львова.

В образцах из более низких горизонтов (скв. 54 и 47) были найдены обломки белемнителл, свидетельствующие о наличии осадков верхнего кампана. Нижнюю границу этого горизонта мы условно проводим несколько ниже глубины, на которой были обнаружены последние экземпляры мелких белемнителл.

Как известно, на Подоле, в пределах Подольского плато представители рода Belemnitella впервые появляются на участке, ограниченном с востока линией Гологоры — Бялы — Рогатин. На территории, расположенной между пос. Бялы и Бобркой, непосредственно под тортонскими отложениями залегают светлосерые, подобные львовским, мергели, которые западнее меридиана Бобрки перекрываются песчанистыми буроватыми мергелями, с превалирующей в них Belemnitella lanceolata. В светлосерых мергелях, содержащих местами обильную фауну B. mucronata Schloth и B. mucronata Schloth var. senior Nowak, кроме крупных форм белемнителл, встречаются мел-

кие экземпляры этого рода, которые большинство исследователей рассматривали как юные особи вида B. mucronata (интересно отметить, что, судя по коллекциям, находки этих мелких форм географически приурочены к пунктам западной области выходов нижнемукронатового горизонта Рогаля).

Так как подобные экземпляры изредка встречаются и в зоне «constrictus», где, как мы уже отмечали, встречаются белемнителлы вида mucronata,—мы сделали вывод, что мелкие белемнителлы, обнаруженные в скважинах, следует скорее относить к юным экземплярам вида mucronata, нежели к юным lanceolata. Надо отметить, что и по форме ростра наши экземпляры больше соответствуют мукронатовому типу.

Нижележащие слои мы относим к нижнему кампану на основании находки в скв. 54 одного экземпляра Goniotheutis cf. quadrata Blv.

Выделение в нашем разрезе слоев сантона основано на находке двух руководящих видов Actinocamax verus Mill. и Inoceramus lobatus Münst.

В связи с тем, что в кернах с наибольшей глубины (скв. 38) стали часто появляться обломки крупных иноцерам, сохранность которых, к сожалению, не позволяет установить их вида, но вместе с тем позволяет отрицать их принадлежность к Inoceramus balticus, мы считаем возможным высказать соображение, что самые глубокие слои скв. 38 вошли уже в верхние слои эмшера (на Подоле и Побужьи иноцерамы в массовом количестве встречаются в нижних горизонтах сантона и эмшера).

Распределение фораминифер по глубинам из скв. 38 и 54 дает некоторые расхождения с нашими вышеприведенными утверждениями

Верхние слои меловых пород скв. 54, которые мы с полной уверенностью выделяем в лянцеолятовый горизонт, по данным микрофауны скорее должны относиться к кампану, так как в них констатировалось полное отсутствие руководящих форм маастрихта; в скв. 38 в слоях, относимых нами к кампану, среди малохарактерных форм фораминифер были обнаружены руководящие виды верхнего сантона. С другой стороны, в слоях, которые по нашим данным должны еще относиться к сантону, появились виды фораминифер, характерные для эмшер-турона. Таким образом, по данным микрофауны как будто определяется несколько более древний возраст всей толщи пробуренного мела.

Здесь, в самых верхних слоях среди мелкой и немногочисленной фауны фораминифер, были определены (скв. 54 от глуб. 26 до 127 м и скв. 38 от глуб. 108 до 168 м): Bulimina brevis d'orb, Buliminella carzeyae Plum. и Gümbellina striata Ehrenb., наряду с Cibicides spiropunctatus Gallew. et Morr., Anomalina aff. taylorensis, A. taylorensis (Carsey), Cibicides ex gr. lobatulus (Walker et Jacob) и др.

В нижних же слоях, начиная с глубины 370 м и глубже (до 443 м), были определены единичные экземпляры Conorbina sp. (aff. C. marginata Brotz.), Cibicides talmani Brotz., C. sandidge, C. ex gr. eriksdalensis Brotz. и кроме них Bolivinopsis cf. praelongus (Reuss.), Anomalina ex gr. ammonoides Reuss и др.

Мы уже высказывали выше наш взгляд на причину несовпадения границ между кампаном и сантоном, что же касается возраста верхних слоев, то по микрофауне он не мог быть точно установлен, вследствие плохой сохранности и явной недостаточности материала в пробах, на что указывала и сама исследовавшая фораминифер Е. В. Мятлюк.

3. ВЫВОДЫ О СТРУКТУРЕ И ВОЗРАСТЕ МЕЛОВЫХ ПОРОД ПОБУЖЬЯ И РОСТОЧЬЯ

Прилагаемые разрезы (см. стр. 18), построенные по материалам буровых скважин Побужья и Росточья, показывают мощности, фации и структуру меловых пород и иллюстрируют наши представления о возрасте выделяющихся внутри мела литологических горизонтов. Все эти данные позволяют сделать следующие общие выводы:

1. Меловые отложения в пределах исследованной территории представлены верхним мелом, причем на Побужье, по нашему мнению, всеми его ярусами, начиная от нижнего сеномана до низов маастрихта.

Большая часть лянцеолятовых слоев и слои constrictus, развитые на Росточье, отсутствуют на Побужье.

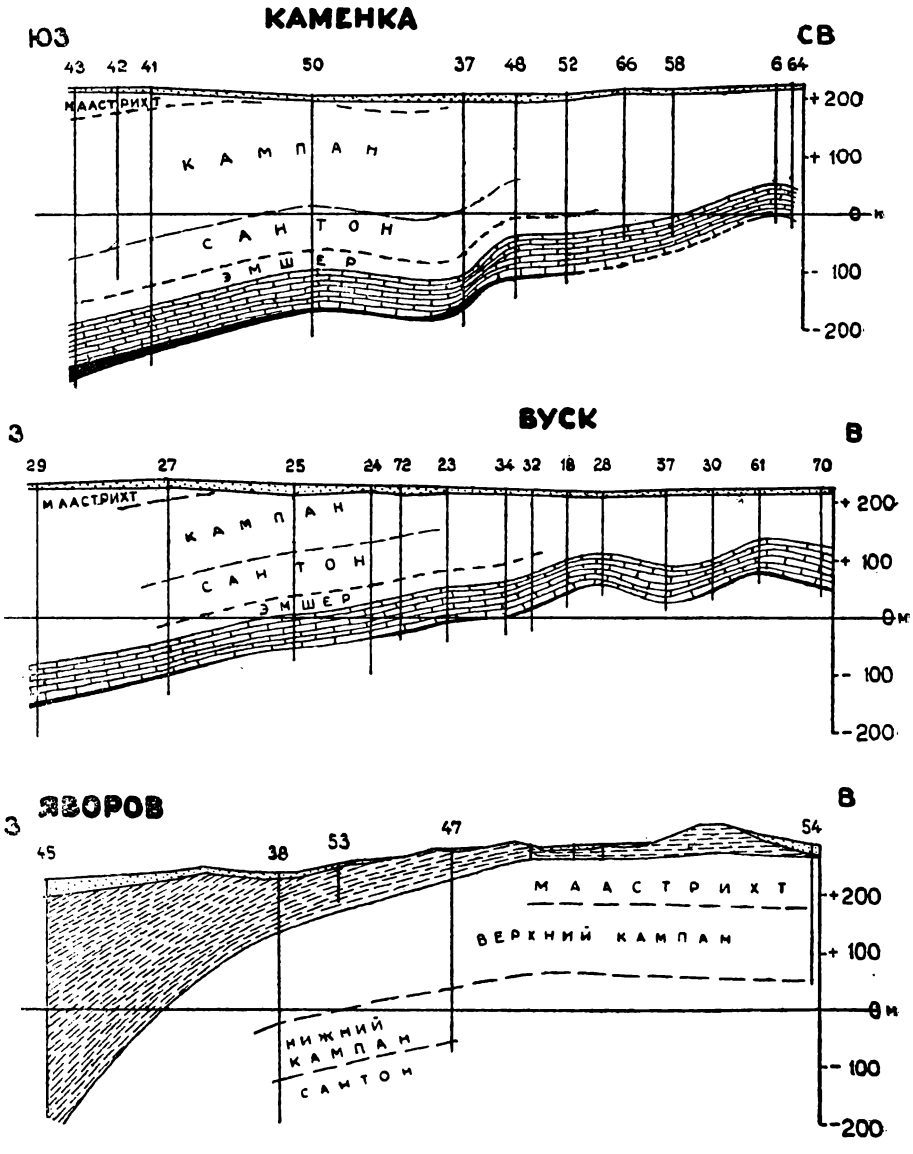
2. Верхний мел подстилается незначительной по мощности толщей верхнеюрских или, быть может, нижнемеловых пород, местами полностью размытых.

3. Во всей толще верхнего мела в границах Побужья не наблюдается достоверных следов перерыва в осадконакоплении, в частности между сеноманом и туроном. Мощность отложений сеномана в общем очень незначительна, кроме того, крайне неравномерна, на некоторых участках сеноман отсутствует вовсе, причем сеноман отсутствует на приподнятых участках поверхности палеозоя.

4. Сенон в пределах Побужья представлен толщей плотных мергелистых известняков, с колеблющимся содержанием глинистых и песчанистых частиц, причем замечается переход от более известковистых пород к более глинистым по направлению снизу вверх — от эмшера к маастрихту.

5. Сенон западного склона Росточья отличается еще большей однородностью состава, большой мощностью и представлен песчанистым мергелем.

6. Условия залегания меловых пород позволяют установить слабые, но заметные проявления тектонических движений пликативного характера, образовавшие флексурообразный перегиб слоев мела



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ | ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ | СЕНОН | ТУРОН | СЕНОМАН

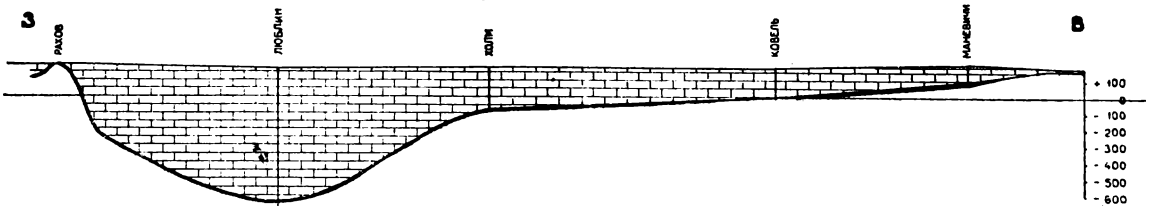
0 — 10 км

СОСТАВИЛИ С.И. ПАСТЕРНАК и О.К. СМИРНОВА

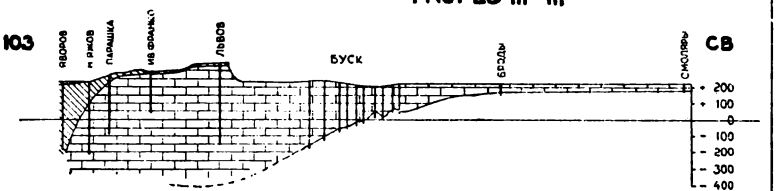
РАЗРЕЗ I-I



РАЗРЕЗ II-II



РАЗРЕЗ III-III



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ
- НЕОГЕН
- ПАЛЕОГЕН
- СЕНОН И ТУРОН
- СЕНОМАН

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ МАСШТАБ

0 50 км

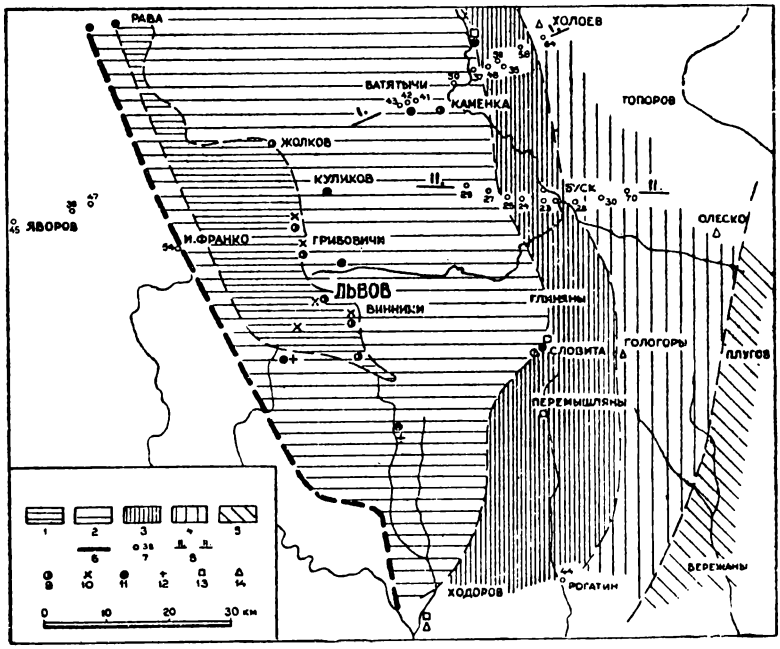
СОСТАВИЛИ С.И.ПАСТЕРНАК и О.К.СМИРНОВА
/РАЗРЕЗ I-I ПО ЛЕВИНСКОМУ и САМСОНОВИЧУ С ДОБАВЛЕНИЕМ НОВЕЙШИХ МАТЕРИАЛОВ/

в районе Каменки и антиклинальные структуры в районе Буска. Наличие многочисленных зеркал скольжения в керне восточных скважин Каменки и наклон слоев под углом от 6 до 11° подтверждают наличие тектонических явлений в этом районе.

7. Новый материал, полученный в результате бурения многочисленных скважин, позволяет уточнить прежние представления о распределении горизонтов мела на территории Львовской мульды.

На прилагаемой схематической карте вырисовывается определен-

Схематическая карта распространения верхнемеловых отложений на Росточье, Ополье и Побужье.



Условные обозначения. 1—слои с Discoscaphites constrictus (верхний маастрихт), 2—лянцеолятовые слои и переходные от лянцеолятовых к мукронатовым (нижний маастрихт), 3—мукронатовые слои (верхний кампан), 4—слои с Goniotheutis quadrata (нижний кампан), 5—слои с Actinocamax verus, Goniotheutis granulata, Inoceramus lobatus и др. (сантон), 6—восточная граница погружения поверхности меловых пород под мощный покров кайнозоя, 7—скважины, 8—линии разрезов; условные обозначения мест находок основной руководящей фауны: 9—Belemnitella mucronata schloth. var. junior Now., 10—Discoscaphites constrictus Sow., 11—Belemnitella lanceolata Schloth., 12—Acanthoscaphites ex gr. tridens Kner., 13—Belemnitella mucronata Schloth. u B. mucronata var. senior Now., 14—Goniotheutis quadrata Blv.

ная структура меловых пород. Наиболее молодые отложения маастрихта — слои constrictus — залегают полосой, вытянутой в северо-западном направлении между Равой-Русской и северным краем Подола. С западной стороны они окаймляются песчанистыми мергелями «нагорянского» типа, принадлежащими к более древним слоям маастрихта. Их восточной границей служит склон Росточья, так как восточнее его, в результате размыва, обнажаются тоже слои нижнего маастрихта и слои, переходные от маастрихта к верхнему кампану.

Граница между отложениями маастрихта и кампана проводится нами в районе Каменки через Сельце-Беньков и Словиту. Западнее, в Батятичах, нами неоднократно встречались в обнажениях мергелей ростры белемнителл, среди которых были обнаружены типичные Belemnitella lanceolata Schloth. В самых верхних слоях скв. 41 и 43 в глинистых мергелях была обнаружена фауна низов маастрихта.

В районе Ходорова мы проводим западную границу кампана, основываясь на указанных в литературе находках южнее этого города Goniotheutis quadrata Blv. и Belemnitella mucronata Schloth. Восточную границу верхнего кампана мы проводим через Холоев и Гологоры на основании находок Goniotheutis quadrata к западу от этой линии.

В общем отдельные горизонты вытягиваются полосами почти меридионального направления, а в западной и северо-западной части карты оно переходит в северо-северо-западное, параллельное Росточью (согласное с тектонической линией Бобрка-Николаев Л. Тейссера).

Смена сантонских отложений кампаном и маастрихтом по направлению с востока на запад и выходы отдельных горизонтов в виде почти параллельных полос объясняются постепенным погружением меловой толщи по направлению на запад. Максимальное погружение, а в результате этого и выход наиболее молодых слоев наблюдается западнее Львова. Дальше следует небольшое поднятие меловых слоев (западное крыло мульды), а затем резкое погружение их на большую глубину, в предгорную впадину.

4. ПОДМЕЛОВАЯ ПОВЕРХНОСТЬ ЛЬВОВСКОЙ МУЛЬДЫ И ПРИЛЕГАЮЩИХ К НЕЙ ОБЛАСТЕЙ

Собранный нами материал по скважинам треста «Львовуглеразведка» (55 скважин), треста «Нефтеразведка» (11 скважин), а также по 88 скважинам, сведения о которых опубликованы в различных литературных источниках, позволил нам составить прилагаемую схему рельефа подмеловой поверхности Львовской мульды и прилегающей к ней части платформы (см. схему между стр. 22 и 23).

Кроме того, нами были использованы все те литературные данные, которые прямо или косвенно могли помочь решению этой задачи. Так, например, в 1927 г. В. Зыхом была составлена карта поверхности олд-реда области, заключенной между Тарнополем

и Днестром. Позже И. Самсонович на карте западной окраины Украинского кристаллического массива построил горизонтали поверхности палеозоя на площади, прилегающей к массиву (восточнее Луцка). Обе эти работы позволяют составить представление о рельефе подмеловой поверхности, так как мел здесь залегает обыкновенно прямо на палеозое и только некоторые пункты требуют внесения поправок в связи с учетом наличия юры.

Упомянутые карты Зыха и Самсоновича охватывают, однако, только небольшие участки интересующей нас территории, не распространяясь на Львовскую мульду.

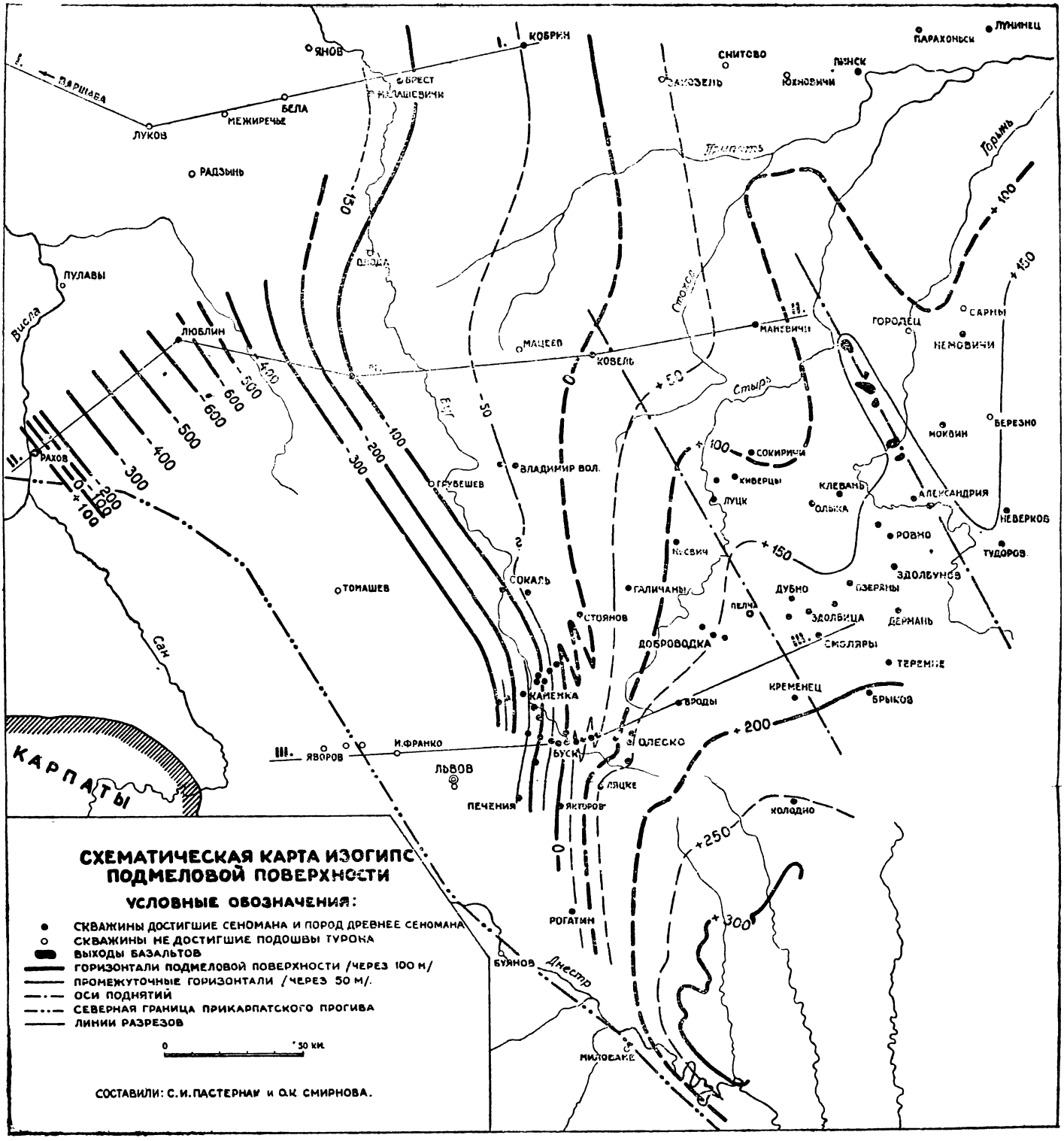
Таким образом наша работа является первой попыткой изобразить рельеф подмеловой поверхности на площади от кристаллического массива до Келецко-Сандомирского кряжа.

В качестве замечаний по методике составления карты мы считаем нужным отметить следующее. При установлении глубины подмеловой поверхности по скважинам, которые были остановлены в сеномане, не дойдя до его подошвы (Брест, Холм и др.), мы принимали в расчет мощность сеномана, развитого в прилегающих районах, и брали его среднюю величину.

В районе Львова подмеловая поверхность образует мульду, ось которой имеет направление СЗ—ЮВ, т. е. проходит по линии Львов—Люблин. Далее на северо-запад ось мульды, вероятно, незначительно отклоняется к западу, в сторону Варшавы.

В поперечном разрезе мульда имеет несимметричное строение. Западное ее крыло является пологим, но затем срезается краем более молодого и более глубокого прикарпатского прогиба. Переход Львовской мульды в прикарпатский прогиб отмечается быстрым погружением верхнего мела под мощные третичные отложения. Скважина Милованя на глубине 106 м не вышла еще из миоцена. В Буянове и Володимирцах (в районе Журавна над Днестром) мощность третичных осадков равна 120 м, а в Яворове на глубине 413 м поверхность мела еще не была вскрыта. Продолжение границы мульды от района Яворова на СЗ мы проводим по краю полосы выходов прикарпатского неогена.

Как уже отмечалось, мощность мела во Львове осталась пока неизвестной, однако эту мощность можно, со значительной долей вероятности, подсчитать, учитывая косвенные данные. Так, в скв. 54 подошва верхнего кампана залегает на глубине около 247 м, а мощность нижнего кампана в Яжеве достигает 100 м. С другой стороны, на Побужье мощность мела от сантона до сеномана определяется 150—200 метрами. Отсюда, в случае признания малой изменчивости мощностей отдельных горизонтов, в скв. 54 подошва сеномана должна оказаться на 250—300 м глубже подошвы верхнего кампана, т. е. на 200—250 м ниже уровня моря. Однако, учитывая, что на оси мульды (в районе г. Львова) имеются еще слои верхнего маастрихта,



СХЕМАТИЧЕСКАЯ КАРТА ИЗОГИПС ПОДМЕЛОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- скважины достигшие сеномана и пород древнее сеномана
- скважины не достигшие подошвы турона
- выходы базальтов
- горизонтали подмеловой поверхности /через 100 м/
- промежуточные горизонтали /через 50 м/.
- оси поднятий
- северная граница прикарпатского прогива
- линии разрезов

0 30 км

СОСТАВИЛИ: С.И.ПАСТЕРНАК и О.К.СМИРНОВА.

следует допустить, что подошва мела здесь залегает на глубине около 350—400 м ниже уровня моря.

В северо-западном направлении дно мульды медленно погружается. В Люблине в верхах меловой толщи появляется датский ярус, а подошва мела достигает уже отметки—645 м. При этом западное крыло мульды в люблинском разрезе поднимается в большей степени, чем восточное; у края Келецко-Сандомирского кряжа оно изгибается сильнее и образует флексуру. В Рахове на поверхность выступает уже юра, подстилающая мел. Северо-западнее Люблина мульда значительно расширяется и, повидимому, погружается. На поверхности мела появляется мощный покров олигоценовых и миоценовых отложений. В результате этого в Варшаве поверхность мела залегает на уровне — 156 м.

Восточное крыло мульды оконтурено горизонталью с отметкой — 100 м. В районе Буска характер крыла мульды изменяется в связи с тем, что здесь палеозойский фундамент залегает ближе к дневной поверхности. В разрезе восточнее Буска наблюдается волнистый рельеф подмеловой поверхности и вместе с тем пологие складки в меловых отложениях.

Полоса упомянутых складок окаймляет край мульды с востока. Эта полоса начинается около Буска и тянется, по всей вероятности, за Сокаль, медленно погружаясь к северо-западу. В районе Буска буровыми работами обнаружено две небольшие антиклинали. На участке между Каменкой и Стояновом также можно предполагать наличие складок: здесь нулевая горизонталь передвигается от скв. 64 в сторону и продолжается восточнее Стоянова. Это явление можно, по аналогии с бусским разрезом, объяснить тоже наличием пологих складок.

К востоку от линии Брест—Холм—Каменка под меловыми отложениями вырисовывается почти ровная, слабо волнистая поверхность с очень слабым падением от кристаллического массива к краю мульды.

На общем фоне этого рельефа отмечаются некоторые характерные тектонические линии:

1. Подмеловой вал, ось которого отмечена выходами базальтов. Возраст базальтов, как и подстилающих их туффитов, до сих пор является спорным. Большинство геологов считает их пермскими, однако некоторые авторы приписывают им силурийский возраст (Суйковский).

2. Линия Кременец—Пелча—Ковель. В обнажениях Каменярни и Тартака (в районе Пелчи) девон образует складки, которые имеют простирание ССЗ—ЮЮВ. Следы дислоцированности девона были отмечены, по материалам скважин, в Кременце и Луцке.

Повидимому, в направлении от Кременца к Луцку и дальше проходит полоса складчатого нижнего палеозоя, срезанного затем доме-

ловой денудацией. Эта линия так же, как и предыдущая, имеет направление, параллельное оси Львовской мульды.

3. Третья, менее отчетливо выраженная линия, намечается изгибом горизонталей в Ляцком и продолжается к юго-востоку.

В общем нужно сказать, что преобладающим направлением на нашей карте является направление ССЗ—ЮЮВ, которое в истории развития Львовской мульды и прилегающей части плиты неоднократно повторялось от палеозоя до кайнозоя.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Айзенберг Д. Е., Бражникова Н. Е., Новик Е. О., Шульга П. Л. — О каменноугольных отложениях Львовской мульды. Доклады АН СССР. 51. № 1. 1946.

2. Архангельский В. Д. — Верхнемеловые отложения Востока Европейской России. — Материалы для геол. России. Т. XXV. 1912.

3. Донецкий бассейн. — Сборн. Геология СССР. 1944.

4. Ласкарев В. Д. — Общая геологическая карта Европейской России. Лист 17. Труды Геол. Ком. 77. 1914.

5. Матвеев А. К. — Геологическое описание Подола и Волыни. Геология и полезные ископаемые западных областей УССР. 1941.

6. Матвеев А. К. — Проблема львовского карбона. Геология и полезные ископаемые западных областей УССР. 1941.

7. Оппоков Е. — Некоторые сведения о более глубоких буровых колодцах Полесья. Изв. Геол. Ком. Т. 25. 1906.

8. Синцов И. — О буровых и копанных колодцах казенных винных складов. Зап. Мин. общ. 46. Вып. I. 1908.

9. Tétiaeff M. — Les grandes lignes de la géologie et de la tectonique des terrains primaires de la Russie d'Europe. Annales de la Soc. Géol. de Belgique 1912.

10. Kokoszyńska B. — O faunie, wykształceniu facjalnem i stratygrafji cenomanu na Podolu. Sprawozd. P. I. G. Warszawa, 1931.

11. Lewiński J. i Samsonowicz J. — Ukształtowanie powierzchni, skład i struktura podłoża dyluwjum wschodniej sześci Niżu Północno-Europejskiego. Prace Tow. Nauk. Warszawa, Wydz. III. 1918.

12. Nowak J. — O kredzie zachodniej części Podola i Wołynia. Spraw. Tow. Nauk. Warsz. Wydz. III. R. IV. Warszawa, 1913.

13. Nowak J. — Przyczynek do znajomości kredy Lwowsko-Rawskiego Rostocza Kosmos, t. XXXII. Lwów, 1907.

14. Nowak J. — Spostrzeżenia nad rozmieszczeniem kredy mukronatowej i kwadratowej na zachodniem Podolu. Kosmos XXXVI, Lwów 1911.

15. Nowak J. — Die Verbreitung der Cephalopoden im polnischen Senon. Bull. intern. de Ac. d. Sc. de Cracovie. A. 1917.

16. Pożaryski — Stratygrafia senonu w przełomie Wisły między Rachowem i Puławami — Warszawa 1938.

17. Rogala W. — Die oberkretazischen Bildungen im Galizischen Podolien. II Teil: Emscher und senon. Bull. de Acad d. Sci. de Cracovie. 61. d. Sci. M. et Nat. Serie A, Cracovie 1916.

18. Rogala W. — Przyczynek do znajomości mukronatowej kredy okolicy Lwowa. Kosmos XXXVI, z. I tabl. Lwów 1911.

19. Samsonowicz J. — Stosunek Podola i Wołynia do masywu krystalicznego Wołyńsko-Ukraińskiego. Kosmos. 61. Lwów, 1936.

20. Siemiradzki J. — Geologja ziem polskich. T. II. zeszyt I. Formacje młodsze. Kreda—dyluwjum (wydanie drugie) Lwów 1926.

21. Skołozdrówna Z. — Belemnity kredy Lwowa i jego najbliższysh okolic. Sprawozd. Tow. Nauk. we Lwowie. Roczn. IX.—1929. Zeszyc 3, 1930.