

А. В. ИВАННИКОВ

**ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ  
УКРАИНЫ  
В МЕЛОВОЕ ВРЕМЯ**

КИЕВ • 2005

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ**

**ОТДЕЛЕНИЕ МОРСКОЙ ГЕОЛОГИИ  
И ОСАДОЧНОГО РУДООБРАЗОВАНИЯ**

**А.В.Иванников**

**ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ  
УКРАИНЫ  
В МЕЛОВОЕ ВРЕМЯ**

**КИЕВ – 2005**

Приведены данные о палеогеографии морских бассейнов в меловую эпоху на территории Украины и полезных ископаемых, связанных с меловыми отложениями, а также палеогеографические карты альб-сеноманского, турон-коньякского, сантон-маастрихтского веков. Карты впервые дополнены данными морских геологических исследований Черного моря.

Рассчитана на специалистов, изучающих стратиграфию, палеогеографию, морскую геологию и полезные ископаемые Украины. Может быть также использована студентами геологических и географических специальностей вузов.

Наведено дані про палеогеографію морських басейнів в крейдову епоху на території України та корисних копалинах, пов'язаних з крейдовими відкладами, а також палеогеографічні карти альб-сеноманського, турон-коньякського та сантон-маастрихтського віків. Карти вперше доповнено даними морських геологічних досліджень Чорного моря.

Розрахована на спеціалістів, які вивчають стратиграфію, палеогеографію, морську геологію та корисні копалини України. Може бути також використана студентами геологічних та географічних спеціальностей вузів.

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР      доктор геол.-мин. наук **М.М.Иваник**

РЕЦЕНЗЕНТ      доктор геол.-мин. наук **Б.Ф.Зернецкий**

Утверждено к печати ученым советом Отделения морской геологии и осадочного рудообразования ННПМ НАН Украины

## ВВЕДЕНИЕ

Меловые отложения широко распространены на территории Украины и представлены образованиями как нижнего отдела системы (преимущественно песчано-глинистые породы), так и верхнего (карбонатные морские осадки).

Меловые отложения на территории Украины изучаются со второй половины XVIII в. Большое значение имело создание в 60-е годы XX в. региональных и унифицированных стратиграфических схем меловых отложений Украины. основополагающей стала монография “Крейда”, вышедшая в 1971 г. в серии “Стратиграфія УРСР” (т. VIII), в которую вошел обширный систематизированный материал по районированию, стратиграфии, палеогеографии, корреляции и полезным ископаемым меловых отложений Украины. Впервые также приведено поярусное стратиграфическое деление нижнемеловых отложений платформенной части Украины.

В последние годы данные о меловых отложениях на территории Украины значительно дополнены морскими исследованиями, проводившимися в морских научных экспедициях под руководством академика НАН Украины Е.Ф.Шнюкова. В результате этих работ установлено развитие меловых отложений на дне Черного моря.

В меловое время на территории Украины существовало несколько геоструктурных элементов, отличавшихся особенностями осадконакопления, что позволило выделить несколько районов: окраины Донбасса, Днепровско-Донецкая впадина, Украинский щит, Причерноморская впадина, Волыно-Подольская плита, Крым и Восточные Карпаты. Однако при всем литофациальном разнообразии меловых отложений Украины довольно четко прослеживается тенденция смены песчано-глинистых фаций мергельно-известняково-меловыми по мере увеличения морской трансгрессии и уменьшения областей сноса терригенного материала от раннего к позднему мелу.

Мощность меловых отложений колеблется в значительных пределах от 156 м в Днепровско-Донецкой впадине до нескольких метров и даже сантиметров на склонах или понижениях Украинского щита. Сравнительно быстрое увеличение мощности меловых осадков в южном направлении отражает значительный наклон на юг кристал-

лического фундамента Украины, а неравномерные мощности в разрезе платформенной области являются результатом также региональных погружений.

В работе приводятся палеогеографические карты территории Украины в альб-сеноманское, турон-коньякское и сантон-маастрихтское время, дополненные данными, полученными в результате морских исследований, проводившихся в Черном море сотрудниками ОМГОР НАН Украины с 1988 по 2003 гг.

Автор выражает искреннюю благодарность директору Отделения морской геологии и осадочного рудообразования НАН Украины академику НАН Украины Евгению Федоровичу Шнюкову за предоставленную возможность использовать новые материалы, полученные в научно-исследовательских экспедициях в Черное море и оказание содействия в издании данной работы.

Выражаем глубокую признательность научным сотрудникам и инженерно-техническому составу ИГН НАН Украины и Отделения морской геологии и осадочного рудообразования НАН Украины Е.С.Липник, С.А.Люльевой, Л.Ф.Плотниковой, а также В.А.Иванниковой, Л.В.Ступиной, А.А.Парышеву за помощь в оформлении этой работы.

## ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ЮГО-ЗАПАДА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ В МЕЛОВЕЕ ВРЕМЯ

Территория Украины в геоструктурном отношении представляет собой сложно построенное геологическое сооружение, в пределах которого выделяются геоструктурные элементы, отличающиеся своеобразием геологического строения и развития. Такое положение не могло не сказаться на осадкообразовании, мощности, литологическом составе пород в пределах платформенной области Украины.

В меловое время история развития Украины четко делится на две главные фазы – раннемеловую и поздне меловую.

По биогеографическим признакам меловые моря Украины можно разделить на северные с фауной бореального типа (Днепровско-Донецкая впадина) и южные со смешанной средиземноморско-бореальной (Крым, Причерноморская впадина, Карпаты с Прикарпатьем и Львовско-Люблинским бассейном).

### РАННИЙ МЕЛ

В раннем мелу большая часть Украины представляла собой сушу со слаборасчлененным рельефом и локальными понижениями, в которых формировались терригенные континентальные, часто пестроцветные породы, а на ее окраинах – прибрежно-лагунные осадки [33]. Неглубокие эпиконтинентальные островные моря с песчанистыми, песчано-глинистыми, глинисто-карбонатными или кремнистыми осадками кратковременно существовали на отдельных участках севера Украины – в Днепровско-Донецкой впадине, на юге – в Крыму, Причерноморье, Молдавской впадине и на западных окраинах – в Предкарпатье и Вольно-Подолии. Морской бассейн геосинклинального типа с образованием флишеподобных осадков соответствует баррем-альбскому времени в Карпатах, титон-валанжинскому и альбскому – в Крыму.

Раннемеловая эпоха характеризуется в основном наличием континентальных образований, за исключением валанжина и альба, когда происходило морское осадконакопление.

Континентальные образования представлены пестроцветными породами, вторичными каолинами, морскими песчано-глинистыми,

кремнистыми породами, типа опок и спонголитов, образование которых связано с определенными условиями прибрежно-морских, дельтовых лагунных фаций. Нижнемеловые отложения несогласно залегают на породах различного возраста: на Волыно-Подольском склоне щита они подстилаются породами докембрия, палеозоя, на восточном, северном и южном – докембрийскими и юрскими образованиями и на юге – в области Причерноморской впадины – юрскими породами [37].

*Украинский щит.* В пределах Украинского щита известны в основном две толщи осадков: древняя континентальная апт-альбского возраста и более молодая морская верхнеальбско-сеноманского и туронского возраста. Наиболее распространены континентальные образования. Они залегают во впадинах и ложбинах древнего фундамента и представлены, в основном, вторичными каолинами, пестрыми и углистыми глинами, горючими сланцами, бокситами, мощностью от 2 до 70 м.

Морские отложения – это глауконитовые пески, песчаники, мощностью от 1 до 20 м. Последние распространены в центральной и северо-восточной части щита.

Морские отложения альбского яруса – в основном глауконитовые песчаники, пески – встречены во многих местах Украинского щита.

На северо-восточном склоне щита сохранились от размыва отложения альбского яруса, залегающие на докембрийском фундаменте. Здесь также обнаружены глауконитовые пески и песчаники с фораминиферами *Globigerina infracretacea* Glaess., *Valvulineria aff. lenticulina* D. и др. мощностью 2–5 м. Наличие этих видов, а также стратиграфическое положение и сходство литологического состава данных отложений с литологическим составом пород района Каневских дислокаций позволяет считать их возраст позднеальбским.

Следует отметить, что отложения верхнего альба залегают трансгрессивно на размытой поверхности более древних пород докембрия и местами перекрываются верхнемеловыми породами сеноманского и туронского возраста.

Таким образом, в начале раннемеловой эпохи произошло поднятие погруженных в юре участков щита, где во впадинах и ложбинах откладывались лишь континентальные глинисто-угленосные или бокситовые образования. В позднеальбское время начинается постепенное погружение этой территории и развитие трансгрессии, которая достигает максимума в сеноманском и туронском веках.

*Западный склон Причерноморской впадины.* Нижнемеловые отложения в пределах западного склона Причерноморской впадины вскрыты в ряде пунктов на значительных глубинах. Они представлены всеми ярусами за исключением берриаса, отложения которого достоверно известны только в Горном Крыму.

В неокоме откладываются черные пиритизированные аргиллиты, алевролиты и известняки, слоистые песчаники (90 м) с прожилками битумов.

В аптский век происходит накопление темно-серых аргиллитов и алевролитов (в приосевой части впадины) и на северной окраине – вторичных каолинов с фауной фораминифер.

В Западном Причерноморье в междуречье Днестр–Тилигул–Нижний Буг нижнемеловые отложения залегают непосредственно на породах докембрия и представлены отложениями аптского и альбско-го ярусов. Аптские континентальные образования могут быть разделены на две части: нижнюю и верхнюю. Нижняя часть сложена вторичными каолинами, песками, песчаниками и глинами с остатками обуглившейся растительности. Мощность их колеблется от 7 м у с. Гнатовка до 47 м у с. Ново-Шмидтовка. В данной толще обнаружены аптские формы спор и пыльцы.

Альбские образования более широко распространены, чем аптские. По своему составу они довольно разнообразны – это в основном пески, мергели, алевролиты, распространенные в более глубоких частях впадины, общей мощностью до 80 м, и опоки, пески и песчаники. На запад от р. Тилигул мощность альбских образований уменьшается. На восток от р. Днестр у сс. Карловка, Федоровка, Долина, Веселое мощность их достигает 23 м.

В пределах Днепровско-Донецкой впадины в северо-западной части в начале меловой эпохи в берриас-валанжинском веках существовал мелководный морской бассейн, соединявшийся с Крымско-Кавказской областью на юге и востоке и Преддобруджинским прогибом на западе. Здесь откладывались кварцево-глауконитовые пески и алевролиты мощностью до 90 м.

В готеривском веке на рассматриваемой территории устанавливаются две области осадконакопления: северо-западная с развитием морских песчано-сидеритовых фаций и юго-восточная, – где происходит осадкообразование песчано-глинистых пород мощностью до 60 м.

В более позднее время – барреме-апте на всей территории полностью устанавливается режим континентального осадконакопления.

В альбский век в Днепровско-Донецкую впадину проникает морская трансгрессия и происходит накопление глауконитовых песков и песчаников, мощность которых не превышает 26 м. Областью сноса, как и в неокоме-апте, остается центральная часть Украинского щита, откуда и поступал в основном терригенный материал.

Таким образом, изменение фаций на территории Украины проходило в направлении формирования терригенных осадков вследствие увеличения трансгрессии и уменьшения областей сноса.

Наличие в породах глауконита, фосфорита, кремней характеризует режим морского бассейна и, в частности, наличие органической жизни, роль кремнезема, явление фосфоритизации, стабильность или нарушение режима, наличие морских течений, явления трансгрессии и регрессии подтверждают сложность и разнообразие палеогеографических обстановок на протяжении довольно длительного отрезка времени мелового периода.

*Черное море.* Нижнемеловые отложения на дне Черного моря представлены аргиллитами серыми, иногда почти черными, глинами плотными песчанистыми, грязно-серого цвета, реже встречается алевролит. Они установлены на континентальном склоне юго-западнее Севастополя и южнее мыса Форос на глубинах 790–1600 м [19, 39]. Обнаружены мелкие гастроподы, обломки раковин пелеципод (*Exogyra arduennensis* Woods), зубы рыб, остракод, радиолярии и спикулы губок, фораминиферы (характерны *Hedbergella globigerinellinoides* (Subb.) и *H. planispira* (Tarpan)). Анализ систематического состава ископаемых остатков указывает на альбский, чаще верхнеальбский возраст вмещающих пород.

## ПОЗДНИЙ МЕЛ

Верхнемеловая эпоха характеризуется интенсивным развитием трансгрессии, которая началась еще в альбское время, и постепенным уменьшением морского бассейна – регрессией, которая происходила в кампане и полностью заканчивалась к концу маастрихтского времени.

Колебательные движения не только способствовали частичным изменениям контуров Украинского щита, Западного Причерноморья и Днепровско-Донецкой впадины, но и порождали разнообразие фаций во времени и в пространстве в пределах платформенной части Украины [13, 14]. Общая картина литогенеза в различных регионах корректировалась в зависимости от структурных особенностей поднятий и опусканий земной коры.

Интенсивное осадкообразование приходится на середину верхнемеловой эпохи – туронский и коньякский века. В это время откладываются мощные толщи промышленного писчего мела. Восходящие движения конца меловой эпохи привели к поднятию этой огромной территории. В диапировых структурах окраин Донбасса, Днепровско-Донецкой впадины произошли значительные складчатые движения в период ларамийской фазы альпийского орогенеза.

### **Сеноманский век**

В сеноманском веке продолжает развиваться морская трансгрессия, начавшаяся на юго-западе Восточно-Европейской платформы во второй половине альбского века. Осадконакопление на территории Украины в сеноманское время в основных чертах определяется постепенными опусканиями начала позднемелового цикла [27, 28, 32]. Седиментация корректируется также тектонической обстановкой в Крыму и Карпатах.

В начале века усиливается воздымание Крымской геосинклинали, что приводит к регрессии морского бассейна из Горного Крыма и к развитию трансгрессии в Причерноморской впадине [28]. На западе Украины на территории Волыно-Подоллии и Львовско-Люблинского прогиба геотектоническая ситуация в начале века мало отличалась от позднеальбской [34].

Постепенное развитие во Львовско-Люблинском прогибе опусканий во второй половине сеномана привело к частичной регрессии моря с некоторых участков Волыно-Подольской плиты (Среднее Приднестровье, Тернопольщина), а ослабление в это время восходящих движений в Горном Крыму приводит к новой трансгрессии моря на его северные окраины и к регрессии бассейна с положительных структур Скифской плиты. В Северном Причерноморье береговая линия моря несколько отступает к югу.

Сеноманское море Украины было относительно мелководным эпиконтинентальным бассейном со множеством мелких (в Предкарпатье, на Волыно-Подоллии) островов – выступов древнего кристаллического фундамента и отдельных более крупных островов, воздымавшихся над уровнем моря в виде довольно обширных площадей суши (рис. 1). Самыми крупными были поднятия Украинского щита (Волноватское, Запорожско-Кировоградское, Винницкое и др.), центральная часть Донецкого кряжа, приподнятые участки Скифской плиты (Симферопольско-Евпаторийский, Новоцарицынский и др.). На территории

нынешней Тернопольщины существовал Подольский остров, а на севере Предкарпатского прогиба – Бориславско-Дрогобычский. В непосредственной близости к островам, где динамика водных масс была наиболее интенсивной, накапливались гравелиты, рыхлые песчано-глинистые осадки, а в локальных депрессиях дна глубоководные илы или спонгиты, за счет сноса губок с приподнятых участков. В мелких приостровных водах со значительной подвижностью масс и течениями, о чем свидетельствует глауконит в породах, хорошей освещенностью, прогреваемостью и аэрацией водной толщи развивались мшанковые биогермы, селились морские ежи и кораллы, а слабые поднятия морского дна занимали устричные, устрично-хламисовые банки и губки. Более глубокие участки сеноманского моря характеризуются карбонатно-илистыми грунтами и расселением других групп фауны, в частности иноцерамов, призмы которых служат пороодообразующим материалом для детритусовых известняков. Наличие морских ежей и кораллов, не терпящих понижения солености, свидетельствует о нормальной солености моря, а также о достаточно прозрачных водах. Довольно разнообразный таксономический состав макро- и микрофауны и развитие нанопланктона указывают на теплые климатические условия с повышением температуры во второй половине сеноманского века, о чем свидетельствует усиление карбоната накопления и увеличение количества планктонных форм в составе фораминифер [23]. Глубина бассейна колебалась, вероятно, от 30–75 до 300 м. Как известно, батиметрический предел распространения характерных для сеномана фораминифер рода *Gavelinella* составляет 30–75 м, устрицы распространяются до глубины 50 м, плеченогие развиваются в интервале глубин 30–300 м, на глубине 300 м еще существуют губки. Некоторые участки акватории сеноманского моря Украины (северо-западные окраины Донбасса) находились, по-видимому, в сфере влияния холодных течений, в этих районах отсутствуют устричные банки и характерные мелкорослые гастроподы.

Сеноманские отложения на большей части территории Украины отражают типичную трансгрессивную последовательность слоев – мелководные терригенные песчаные и алевроитовые отложения раннего сеномана, в той или иной мере известковистые или бескарбонатные, замещаются вверх по разрезу более глубоководными карбонатными мергельно-меловыми. Латеральное распространение и перемещение литофациальных зон на фоне зависимости от влияния геотектонических движений общего характера корректируется местными условиями осадконакопления, в частности близостью областей сноса.

# УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

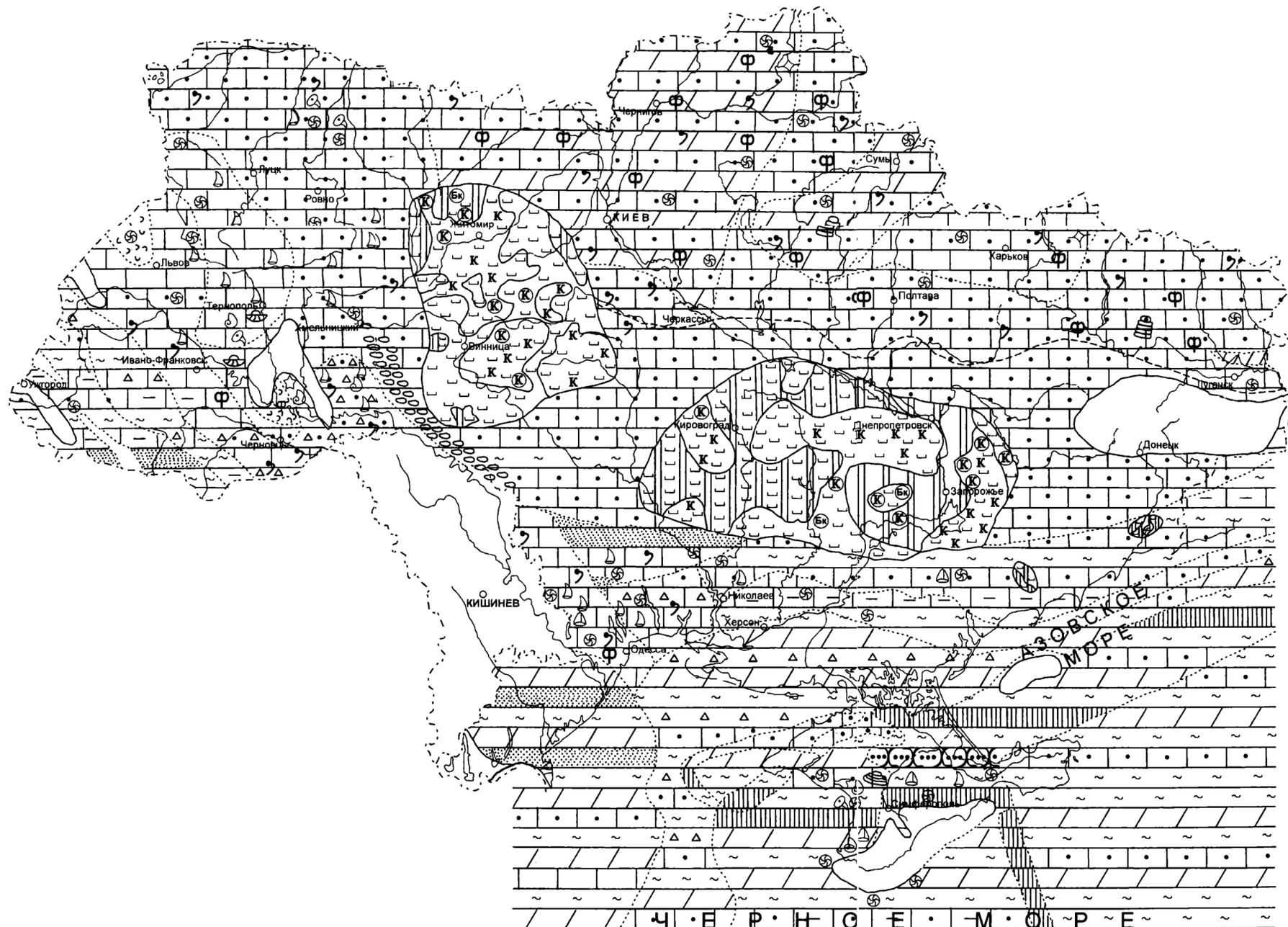


Рис. 1. Палеогеографическая карта (альб-сеноман)

## ОСАДКИ

- карбонатные илы
- карбонатно-глинистые илы
- карбонатно-кремнистые илы
- кремнистые илы
- Карбонатно-песчаные илы
- кремнистые песчано-глауконитовые илы
- илистые осадки
- алевроиты известковые
- пески известковые
- пески
- валунники, галечники известняковые
- детрит ракушечный

## ТИПЫ ПОРОД В ОБЛАСТЯХ СНОСА

- преимущественно метаморфические породы
- коры выветривания
- каолиновая кора выветривания
- преимущественно метаморфические породы и кора выветривания

## МЕСТОРОЖДЕНИЯ

- каолинов
- бокситов

## ОРГАНИЧЕСКИЕ ОСТАТКИ

- фораминиферы
- радиолярии
- губки
- кораллы
- черви
- мшанки
- брахиоподы
- гастроподы
- двустворчатые моллюски
- иноцерамы
- аммониты
- наутилоидеи

- белемниты
- иглокожие
- морские лилии
- морские ежи
- остракоды
- рыбы морские
- кокколитофориды

## ПОКАЗАТЕЛИ СРЕДЫ

- фосфатность
- глауконитсодержащие осадки
- кремнистые осадки

## ГРАНИЦЫ

- границы современного распространения осадков
- границы фациальных зон

Так, в области склона Украинского щита имеется ряд разрезов, в которых вся толща сеномана сложена песками и песчаника. На территории Днепровско-Донецкой впадины толща песков и песчаников хорошо развита на востоке впадины между Донецким кряжем и Воронежским массивом, и на западе в области, прилегающей к северному склону Украинского щита. В Причерноморской впадине песчаные толщи особенно распространены в бортовой части, прилегающей к Добрудже и на севере – вдоль южного склона Украинского щита. В Северном Крыму широко развита мергельная фация, так как в эту область выносилось много терригенного материала с Горного Крыма. С приближением к приподнятому складчатому Донбассу мергельно-меловые породы переходят в более грубые фации песчанистых мергелей, глин, песков, опок. Полоса песчаных мергелей прослеживается и в области Предкарпатского прогиба – в эту зону терригенный материал поступал, очевидно, с Бориславско-Дрогобычского острова и цепи отдельных островов Карпатской геосинклинали. В наиболее прогнутых районах Украины (Днепровско-Донецкая впадина, Одеско-Сивашский и Львовско-Люблинский прогибы) сохраняется общий план развития фаций сеномана: песчанистые фации начала сеномана постепенно сменяются во второй половине века мергельно-известняково-меловыми.

Мощности сеноманских отложений на территории Украины изменяются в широких пределах, с максимальным значением в Одеско-Сивашском (Каркинитском) прогибе, где составляют более 650 м.

Местные особенности фаций и специфика комплексов органических остатков подтверждают деление истории развития сеномана на территории Украины на ранне- и позднесеноманский этапы.

*Волыно-Подолля.* Для первого этапа осадконакопления в трансгрессирующем море на этой территории характерны довольно сильные донные течения, о чем свидетельствует наличие в подошве сеноманских отложений грубообломочных пород-конгломератов, состоящих из обломков домеловых пород, которыми они подстилаются, а также вынос из осадков тонких фракций, вследствие чего нижнесеноманские отложения бедны глинистыми образованиями [3]. Наиболее часто грубообломочные породы наблюдаются в северо-восточной и юго-восточной части территории. Материалом для грубообломочных пород, как указывалось, были берега Украинского щита, приподнятый базальтовый массив, вытянутый в виде гребня на севере Ровенской области, и множество более мелких островков, существо-

вавших в сеноманском море Вольно-Подольи. Основную часть терригенной толщи раннего сеномана составляют глауконито-кварцевые и кварцевые пески с редкими прослоями песчаников, с гравием черных кремней, фосфоритов, реже с мелкими конкрециями пирита. На территории Среднего Приднестровья к нижнему сеноману относятся песчаногезовая и кремнисто-карбонатная толщи [35]. В конце раннего сеномана наступает частичная регрессия моря, происходит размыв и переотложение сеноманских осадков, об этом свидетельствуют переотложенные меловые фосфориты, а также наличие брекчий из обломков сеноманских песчаников [34].

Второй период на рассматриваемой территории характеризуется быстрым углублением морского дна. Море перекрывает почти все мелкие островки, значительную часть Подольского острова, наступает на склоны Украинского щита. С углублением сеноманского моря и расширением его границ значительно уменьшился привнос кластического материала и начался бурный расцвет фауны, особенно иноцерамов. Иноцерамовые известняки выявлены почти на всей территории. Составлены они призмами иноцерамов с цементирующей глинисто-карбонатной массой с кокколитами. Мощность известняков от 0,5 до 20 м. Вверх по разрезу иноцерамовые известняки переходят в глинистый и песчанистый мел или мергели. Мергели развиты в основном в северных и юго-западных районах в виде “островков”, достигая 20–25 м мощности. На юго-востоке в Могилевском Приднестровье продолжается биогенное осаждение кремнезема, отлагаются кремнеземистые спикуловые известняки [3].

Для пород сеномана всей Вольно-Подольской окраины Восточно-Европейской платформы характерно наличие рассеянных отдельных зерен и желваков фосфорита, а также фосфоритизированной фауны, местами образующих скопления в виде линз и прослоев. Приурочены они в основном к нижнесеноманским терригенным образованиям и к нижней части верхнесеноманских пород.

Биологическая теория происхождения фосфоритов связывает их образование с жизнедеятельностью организмов, в теле которых накапливается  $P_2O_5$ . Это соединение после взаимодействия с карбонатом кальция осадка или ракушек выпадает в осадок в виде фосфатных минералов. Таких минералов больше всего там, где гибнет много организмов, что бывает в условиях резких колебаний береговой линии, т.е. при трансгрессиях и регрессиях. Действительно, значительное количество фосфоритных конкреций встречается в местах размыва

осадочной или в местах перерывов в осадконакоплении, т.е. когда резко нарушаются условия водной среды. Таким образом, фосфоризация, которая характерна для карбонатных отложений сеномана, подтверждает развитие трансгрессии в это время.

Так как отдельные участки Вольно-Подольской плиты в разные отрезки сеноманского времени выходили из-под уровня моря и размывались, сплошного покрова сеноманские отложения не образуют, а мощности их весьма непостоянны.

*Львовско-Люблинский прогиб.* В сеноманском веке образуются те же комплексы пород, что и на Вольно-Подоллии: внизу терригенные (пески глауконито-кварцевые, кремнистые, алевролитовые, глауконито-кварцевые и мергелистые песчаники), сверху терригенно-карбонатные (органогенно-детритовые и мелоподобные известняки, известковистые песчаники). Мощность от 10 до 190 м.

*В Карпатах* в пределах Мармарошской зоны верхний альб-сеноман сложен (соймульская свита) конгломератами, гравелитами, песчаниками, с пачками известняков и известковистых алевролитов, мощностью до 800 м [21]. В Суховской зоне – известковистыми аргиллитами с прослоями мергелей, песчаников, с линзами и шаровидными стяжениями известняков и алевролитов, мощностью 60–80 м.

*Украинский щит.* Сеноманские отложения сохранились на отдельных участках щита, в Житомирском, Приднепровском, Приазовском районах в эрозионных углублениях кристаллического фундамента, подстилаясь нижнемеловыми или домеловыми отложениями. Нижняя часть сеноманского разреза сложена кварцево-глауконитовыми и кварцевыми песками, переслаивающимися с мергелистыми или кремнистыми песчаниками, в верхней части разреза более карбонатными, а также песчаным мергелем и писчим мелом, участками окремнелыми, со стяжениями кремней и фосфоритов. Мощность сеноманских отложений обычно небольшая, 10–15 м, реже до 17 м, повышается на южном склоне в Конкско-Ялынской впадине до 40–180 м (геническая свита). На значительной части щита (Кировоградская, Днепропетровская, Запорожская области) сеноманские отложения не развиты. Через Украинский щит проходил пролив – от Корсунь-Шевченковского через Умань на Могилев-Подольский и Сороки.

*Донбасс.* Сеноманские образования на данной территории являются “останцами”, приуроченными в основном к синклинальным структурам. Для этого отрезка времени были характерны мелководные глинисто-глауконитовые и известковисто-глауконитовые песча-

нистые осадки, нередко фосфоритоносные, с базальным слоем кварцевой гальки, мощностью от 10 до 40 см.

Глауконит в виде примеси встречается в песках, песчаниках, известняках, глинах и фосфоритах. Этот минерал образуется только при определенных условиях морской среды и развивается почти исключительно в области шельфа и континентального склона, главным образом там, где берег сложен магматическими породами. Он отсутствует на больших океанических глубинах, а также вблизи устьев рек. Считается, что глауконит, как правило, есть там, где действуют морские течения, потому что последние вызывают развитие или гибель организмов, принося кислород, газы и растворенные соединения, т.е. глауконит образуется в местах нарушения равновесия морской среды. Такое явление вызывается трансгрессиями и регрессиями моря: действительно, глауконит в большинстве случаев залегает на трансгрессивных сериях отложений. Итак, наличие глауконита, как и фосфоритов, подтверждает развитие трансгрессий, которые начались в альбское время и интенсивно развивались в сеномане.

В направлении к Днепровско-Донецкой впадине на песчаных породах залегает маломощная толща песчанистого мела и мергеля с включениями обломков окаменевшей древесины, а на южных окраинах в некоторых разрезах появляются детритусовые и песчанистые известняки. Во второй половине сеномана преобладали воздымания, не везде одинаковой амплитуды, к концу века этот процесс усиливается. На значительном пространстве в центральной части Донецкого бассейна существовали суша и отмели. В фосфатном мелководье преобладали растительно-ядные гастроподы, черви-трубкожилы, а на участках с более нормальным морским режимом — морские ежи, мелкорослые иноцерамы и брахиоподы, карликовые аммониты, губки [1]. Мощность сеноманских отложений колеблется от 18 до 40 м.

*Днепровско-Донецкая впадина.* В морском бассейне начала сеноманского века на всей территории отлагается довольно мощная (40–60 м) толща кварцево-глауконитовых песков и песчаников с желваками фосфоритов, с окатанными спикулами губок, обломками фосфатизированных раковин и древесины. В подошве песчаной толщи наблюдаются галечник и гравий кварца и кремня, местами в виде слоя мощностью до 1 м.

В верхней части разреза пески и песчаники становятся карбонатно-глинистыми и переходят в мергельно-меловую толщу (10 — 13 м). В ряде разрезов в основании мергельно-меловой толщи наблю-

даются гnezда крупнозернистого песка, галька фосфоритов и песчаников, переотложенная фосфоритизированная фауна, что свидетельствует о подводном размыве течениями или кратковременном перерыве [8]. В мергельно-меловой толще выделяются внизу слои с бентосными, а сверху – слои с планктонными фораминиферами. Эти изменения возникли в результате углубления бассейна осадконакопления в позднесеноманское время.

*Причерноморская впадина.* Для начальной стадии формирования сеноманской толщи характерны преимущественно терригенные фации: кварцево-глауконитовые пески с примесью гравийного материала, глинисто-карбонатные и кремнистые песчаники. Для позднего сеномана – глинистые и песчанистые мергели, а в южных разрезах также оолитовые и органогенно-обломочные известняки, кремнистые породы. В Предобруджинских разрезах и вдоль северного борта впадины состав сеноманских отложений преимущественно терригенный – опоковидные пески и песчаники разной степени карбонатности или бескарбонатные. Мощность сеноманских отложений в районе Одессы 120 м, сокращаясь в северном направлении до 18–26 м.

В сеноманском веке в пределах Западного Причерноморья накапливались трепелы, мергели, известняки и пески. Песчаные фации распространены, главным образом, в северных частях, приближенных к приподнятым участкам Украинского щита, являвшегося источником сноса терригенного материала. Возраст этих образований установлен по фауне фораминифер.

*Крым.* В Равнинном Крыму среди сеноманских отложений преобладают глинистые мергели и известняки, песчанистые в основании и мелоподобные в кровле, с повышенным содержанием пирита, местами с прослоями пирокластических пород. В Горном Крыму раннесеноманские породы – это кварцево-глауконитовые и мергелистые песчаники с галькой фосфоритов в основании, песчанистые мергели с прослоями глин, изредка песчанистые известняки. В позднем сеномане преимущественно развиты мергели с прослоями известняков. Мощности сеномана варьируют в широких пределах, от нескольких метров до 320 м в районе Белогорска (Горный Крым).

*Черное море.* На развитие сеноманских пород на дне Черного моря указывают переотложенные фораминиферы, обнаруженные в белых известняках и светло-серых глинах на юго-восточном склоне хребта Архангельского и на южном участке Крымского континентального склона [41, 42].

*Суша.* В сеномане на территории Украины преобладали морские условия. На фоне обширного открытого моря существовали отдельные крупные острова и множество мелких. Самым обширным приподнятым островом, занимающим центральную часть территории Украины и являющимся основной областью выноса обломочного материала в сеноманское море был Украинский щит, сложенный докембрийскими кристаллическими породами различного возраста и продуктами их выветривания. Во впадинах этого древнего рельефа шло накопление континентальных песчано-каолиновых и глинисто-песчаных пород. Довольно обширным островным сооружением была территория Донбасса. В понижениях складчатого сооружения здесь также образуется кора выветривания из континентальных глинистых отложений нижнего мела – бокситовидные породы. Во Внешнекарпатский бассейн и пролив на западе Подолии обломочный материал поставляла Мармарошская кордильера. В пределах Внешнекарпатской геосинклинали начали зарождаться отдельные внутренние поднятия.

*Климат.* Данные о климате сеноманского века, как и всего позднемелового цикла геологического развития Украины, недостаточны, так как палеорастительность, дающая информацию по этому вопросу, на Украине почти не изучалась.

Согласно представлениям палеоботаников В.А.Вахромеева и В.А.Красилова [5, 22], Украина в позднем мелу принадлежала к Европейской (или Евросинийской) субтропической области и испытывала в отдельные периоды некоторые повышения или понижения температуры и влажности, связанные, по-видимому, с трансгрессивными и регрессивными фазами развития бассейнов.

В позднеальбскую-сеноманскую фазу развития, по крайней мере в первую ее половину, климат Украины был теплым и гумидным, о чем свидетельствует широкое распространение терригенно-глауконитовых фаций с желваковыми фосфоритами и наличие вулканического пепла, указывающего на вулканическую деятельность и возможность "парникового эффекта". По Н.А.Ясаманову [43], производившему расчеты температуры магниезальным методом, в морских бассейнах Крыма она составляла примерно 20°C. Н.А.Красилов, изучавший ископаемые флористические остатки в междуречье Качи–Бодрака, считает, однако, что в позднем альбе и раннем сеномане Крыма, по сравнению с неокомом и средним сеноманом, было некоторое похолодание. Основанием для таких выводов, по его мнению, является почти полное отсутствие среди флористических остатков этого времени теплолюбивых цикадофитов.

Результаты изучения морской позднеальбской-сеноманской фауны и микрофауны позволяют заключить, что климатическая обстановка на севере и юге Украины несколько отличалась. Днепровско-Донецкая впадина, Вольно-Подолія, северные склоны Донбасса находились в зоне умеренно теплого несколько аридизированного климата, о чем свидетельствуют смешанный комплекс холодно- и тепловодных форм фауны, а также минеральный состав аутигенных образований. В это же время Причерноморье и Крым находились в зоне типично субтропического климата.

*Полезные ископаемые.* Структурные особенности и гидродинамика сеноманского бассейна Украины способствовали накоплению некоторых полезных ископаемых – фосфоритов, силицитов, глауконита, кремней.

Месторождения фосфоритов большого промышленного значения не имеют. Они встречаются на Вольно-Подольской плите, Среднем Приднестровье, окраинах Донбасса и Днепровско-Донецкой впадине.

На Вольно-Подоліи фосфоритоносные горизонты прослеживаются в составе разновозрастных толщ позднего мела. В раннем сеномане они связаны с глауконито-кварцевыми песками (Незвиско-Нежневский район) и кремнисто-терригенными породами (Буковино-Покутский район междуречья Студеница–Калюс), в позднем сеномане – с нижней частью слоя иноцерамовых известняков, где желваковые фосфориты образуют плиту промышленного значения (Незвиская группа месторождений).

В Среднем Приднестровье фосфоритоносные породы сеномана протягиваются широкой полосой от г. Николаева на севере до г. Могилев-Подольского на юге. Фосфориты здесь рассеяны в глауконитовых песках и мергелях. Наиболее богатые фосфоритоносные пески распространены в нижней части бассейна р. Русава (с. Дзигов Брод) и в бассейне р. Днестр (окрестности г. Могилев-Подольский). Перспективными на фосфориты являются также кремнисто-терригенные породы этого района.

В Южном Донбассе (бассейны рек Тузлова, Крынки) фосфоритовый горизонт, залегающий в верхней части отложений сеноманского яруса, состоит из фосфоритовой гальки, сцементированной в фосфоритовую плиту. В западном Донбассе эта плита развита в окрестностях городов Изюма, Краматорска и села Закотное, в других местах фосфоритовый горизонт представлен песками (г. Славянск) и глауконитовыми песчанистыми мергелями (с. Малая Камышеваха) с включением фосфоритовых желваков и фосфоритовой гальки.

В Крыму фосфоритные породы, не имеющие промышленного значения, встречены в районе с.Трудолюбовка в нижней части сеноманского яруса в виде желваков и фосфоритизированных ядер организмов.

Вторым по значению полезным ископаемым в отложениях сеномана являются силициты (опоки, трепела, пластовые кремни) Волыно-Подольи, Львовско-Люблинского и Предкарпатского прогибов, Приднестровья.

Нижнесеноманский продуктивный силицитовый горизонт на Волыно-Подольской плите и Львовско-Люблинском прогибе сложен спонголитами, фосфоритоносными гезами и конкреционными кремнями, верхнесеноманский – трепелами. Силициты являются высококачественным сырьем для кислотоупорного материала, а также кремневых шариков, которые используются в горно-химической и фарфорофаянсовой промышленности, лабораторном приборостроении. Приднестровские трепела (села Немия, Озаринцы, Каменское, Окницкое) представляют собой исходное сырье для адсорбентов, наполнителей, фильтровальных порошков, жидкого стекла и др.

Богатые месторождения глауконитовых песков сеномана широко распространены в междуречье Калюс–Жван. Представляют ценное минеральное сырье во многих отраслях народного хозяйства для изготовления красок, калийных удобрений, адсорбентов для нефтяной и лакокрасочной промышленности.

В альб-сеноманских силицитах в районе с.Нестеров отмечается жильный целестин.

Известняки и песчаники сеномана представляют собой хороший строительный материал.

### **Туронский век**

Тектоническая обстановка в туронском веке характеризуются интенсивным усилением общих (фоновых) опусканий поздне мелового цикла [28]. Происходит дальнейшее расширение и углубление морского бассейна на севере Украины [31], море перекрывает почти все острова, существовавшие здесь в сеноманское время, в том числе большую часть Украинского щита, Бориславско-Дрогобычского острова, в связи с чем значительно уменьшается привнос кластического материала. На юге, в Горном Крыму, в начале века произошла небольшая регрессия, в Равнинном Крыму и Северном Причерноморье повсеместно устанавливаются морские условия, хотя морской бассейн не достигает размеров сеноманского. В конце туронского века начинается поднятие

всей области осадконакопления и снижение восходящих движений в Крымских горах. Это приводит к морской трансгрессии в пределы Горного Крыма и сокращению бассейна в Причерноморье. Море значительно мелеет на Вольно-Подолии, особенно в восточных и южных районах [28]. В Карпатском регионе на протяжении туронского века седиментация проходила в условиях неглубокого моря геосинклинального типа с извержением наземных и подводных вулканов.

Существенно изменился характер отложений. На смену песчано-глинистым фациям сеномана пришли фации карбонатные, сложенные пясчим мелом, мергелистые известняки [26]. Однако замещение обломочных фаций карбонатными происходило постепенно. Это видно из того, что отложения нижнего турона еще довольно песчаные и лишь верхняя часть турона представлена чистыми разностями мергельно-меловых отложений, распространенными во всех районах Украины (рис. 2).

По всему пространству Украины туронское море в самом начале века было довольно мелководным с достаточно сильными морскими течениями, на что указывают следы перемива с отложением гальки, образование грубого мела с большим количеством обломков иноцерамов, линзы и прослойки песка в толще пясчего мела, глауконитизация пород. С углублением морского бассейна накапливаются более чистые однородные микрозернистые органогенно-карбонатные и карбонатно-кремнеземистые, фораминиферово-кокколитовые и питтонеловые илы. Известковые илы турона Украины характеризуются также развитием желваковых кремней [2].

Мощности туронских, как и других верхнемеловых осадков территории Украины, явно связаны со структурным положением отдельных разрезов. Участки, приуроченные к склонам положительных структур или их сводам, отличаются уменьшением мощности пород, а участки, расположенные в прогибах, – увеличением. В зонах структурных поднятий наблюдается обогащение осадков терригенным материалом и общее их огрубление, а также наличие в разрезе многочисленных перерывов и выпадений из разрезов отдельных горизонтов.

В туронском море на мелководных участках обитали мшанки, эхиноидеи, агглютинирующие фораминиферы, устрицы, брахиоподы. Количество иноцерамов по сравнению с сеноманским веком уменьшается, но они достигают значительных размеров, свидетельствуя об обилии пищевой взвеси и о том, что уровень морского дна находился в пределах продуктивной толщи пелагиали [15]. С углублением морского

бассейна образуются палеоценозы с преобладающим развитием планктонных фораминифер и кокколитофорид, указывающих на открытое теплое море с нормальной соленостью. Наличие в палеоценозах криноидей и эхиноидей свидетельствует о нормальном газовом режиме.

Темп перехода от сеноманского типа аккумуляции осадков к туронскому и латеральный план развития фаций корректируются местными особенностями.

*Волыно-Подолья.* Переход от сеноманских отложений к туронским сравнительно быстрый [34], вся толща осадков турона представлена карбонатными породами – олигостегиновыми с *Pitonella ovalis*, меловыми и мшанково-эхинодерматовыми (в юго-западных разрезах) известняками, мелоподобными мергелями и писчим мелом. В Хмельницком и в Могилев-Подольском Приднестровье распространены кремнеземистые известняки, трепела, валунчатые халцидонолиты. В некоторых приднестровских разрезах среди туронских известняков и писчего мела наблюдаются желваки кремня и прослойки бентонитовых глин. Мощность туронских отложений изменяется от нескольких метров на северо-востоке до 158 м на юго-западе рассматриваемой территории.

*Предкарпатский и Львовско-Люблинский прогибы.* Развита преимущественно известняки олигостегиновые с тонкими прослойками известковых глин, местами наблюдаются известняки криптокристаллические с прослоями кремнеземистых [6] и линзы рифовых известняков. Мощности пород достигают 100 м.

На территории *Украинских Карпат* в туроне-коньяке существовал обширный морской бассейн примерно с одинаковыми условиями седиментации [6]. Формирование песчано-глинистых, карбонатно-глинистых осадков с фораминиферами, известковым нанопланктоном и диноцистами [12], с редкими остатками иноцерамов и брахиопод в краевых частях бассейна проходило в относительно неглубоком море. Наиболее глубокая часть моря находилась в центральной части геантиклинали. Отложения турона-коньяка представлены в Карпатах мергелями с прослоями аргиллитов, тонкоритмичным терригенным флишем. Источниками сноса материала были внутригеосинклинальные поднятия, а также острова суши на севере и юго-востоке. Заметный рост в туроне ранее существовавших геосинклинальных поднятий и возникновение новых сопровождалось проявлением вулканизма и накоплением прослоев диабазов, туфов и туффицитов. Мощности осадков колеблются здесь от 30–40 до более 400 м.

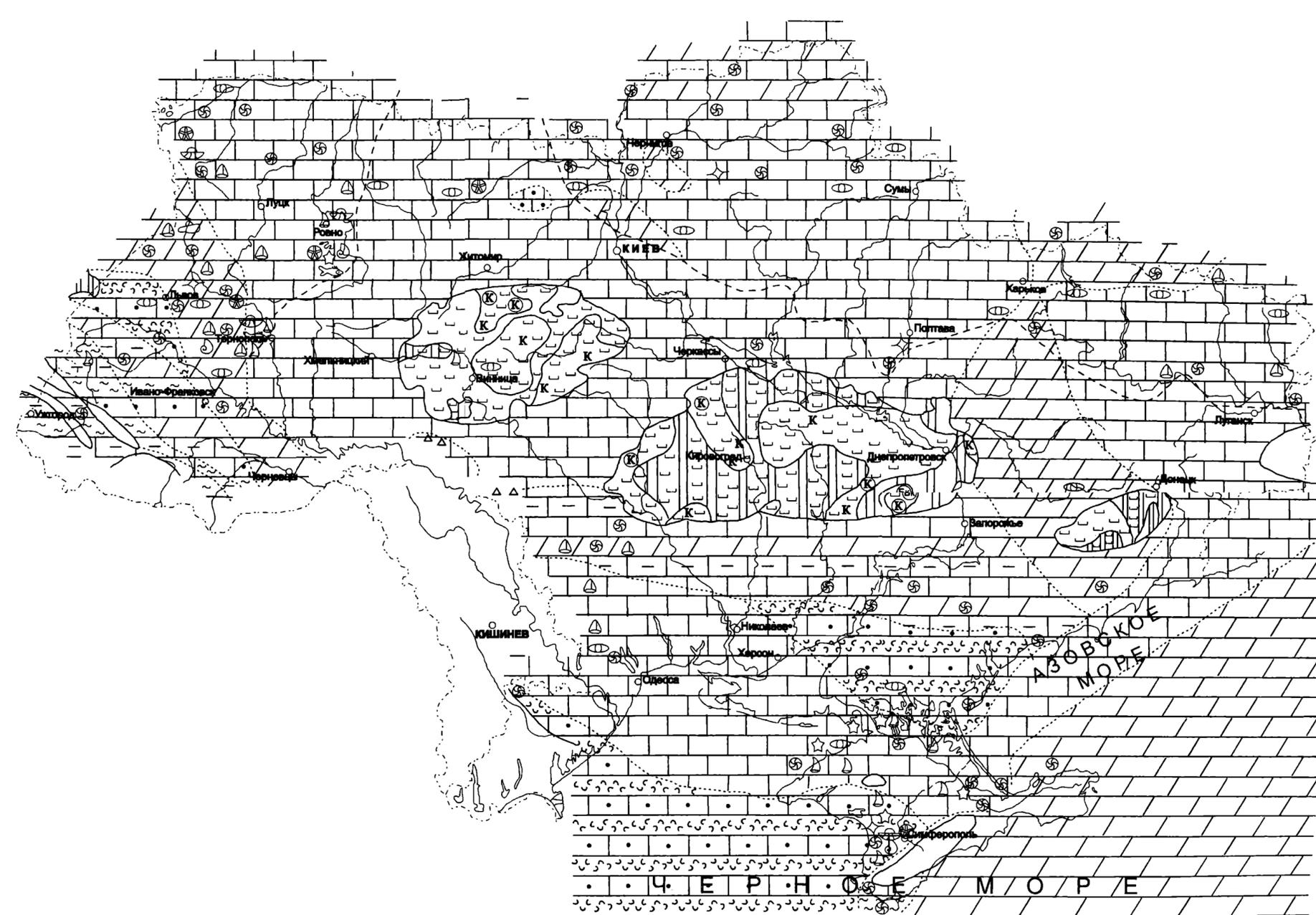


Рис. 2. Палеогеографическая карта (турон-коньяк)

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

### ОСАДКИ

-  карбонатные илы
-  карбонатно-глинистые илы
-  карбонатно-кремнистые илы
-  кремнистые илы
-  Карбонатно-песчаные илы
-  кремнистые песчано-глауконитовые илы
-  илистые осадки
-  алевроиты известковые
-  пески известковые
-  пески
-  валунники, галечники известняковые
-  детрит ракушечный

### ТИПЫ ПОРОД В ОБЛАСТЯХ СНОСА

-  преимущественно метаморфические породы
-  коры выветривания
-  каолиновая кора выветривания
-  преимущественно метаморфические породы и кора выветривания

### МЕСТОРОЖДЕНИЯ

-  каолинов
-  бокситов

### ОРГАНИЧЕСКИЕ ОСТАТКИ

-  фораминиферы
-  радиолярии
-  губки
-  кораллы
-  черви
-  мшанки
-  брахиоподы
-  гастроподы
-  двусторчатые моллюски
-  иноцерамы
-  аммониты
-  наутилоидеи

-  белемниты
-  иглокожие
-  морские лилии
-  морские ежи
-  остракоды
-  рыбы морские
-  кокколитофориды

### ПОКАЗАТЕЛИ СРЕДЫ

-  фосфатность
-  глауконитсодержащие осадки
-  кремнистые осадки

### ГРАНИЦЫ

-  границы современного распространения осадков
-  границы фациальных зон

*Украинский щит.* Туронские осадки на щите сохранились локально. На северо-западном и северо-восточном склонах это толща (8 м) песчанистого мела и мергеля с кремнями и конгломератами. В центральной части западного склона (Житомирский район) встречаются кварцитоподобные песчаники с кремнистыми конкрециями, мощностью до 20 м, и мелоподобные известняки. На южном склоне в приазовской части щита и в Конкско-Ялынской впадине развиты мелоподобные органогенно-детритовые песчанистые известняки, местами глинисто-алевритистые мергели и писчий мел. Общая мощность отложений на щите изменяется от 3 до 70 м. На западе и юго-западе Приазовья от размыва местами сохранились терригенные отложения – пески и песчаники.

*Донбасс.* На протяжении турона эта территория то полностью покрывалась морем с неодинаковыми глубинами, то временами в некоторых участках бассейна происходили поднятия и возникали отмели и острова [18]. В начале туронского века на северных окраинах отлагается мел, мергели песчанистые и кремнеземистые, мощностью 10–20 м, слабо фосфоритизированные, с базальным галечником кремней. Затем формируется толща (35–40 м) мела писчего и мелоподобных мергелей с прослоями ожелезненных губок, конкреционных или пластовых кремней и бентонитовых глин. На южных окраинах мало мощная (1–3 м) толща глинистого глауконитового мела с базальной галькой переходит в писчий мел с прослоями конкреционных кремней и глин общей мощностью 10–20 м. Среди немногочисленной по систематическому составу фауны в туронском море Донбасса господствовали в позднем туроне иноцерамы относительно разнообразного видового состава и морские ежи [15].

*Днепровско-Донецкая впадина* представляла собой область открытого моря с карбонатным осадконакоплением [4].

На обширном пространстве отлагаются однообразные, преимущественно кокколитовые илы с заметной примесью фораминифер. В осевой части впадины образовались мелоподобные мергели и писчий мел с высоким содержанием  $\text{CaCO}_3$ , до 98–99 %, мощностью до 320 м. С приближением к Донбассу наблюдается переход во фракцию более грубого мела и мергелей песчанистых, слюдистых, с конкрециями кремней, которые, в свою очередь, замещаются песками и песчаниками, в разрезах местами появляются кремнистые илы в виде опок, трепелов. Мощность осадков уменьшается до 100–200 м. Грубый мел с большим количеством обломков раковин иноцерамов образуется, в

связи с обмелением, и на западных участках впадины. В северной части впадины на границе раннего и позднего турона также фиксируются [8] обмеление моря и размыв значительной части туронской меловой толщи.

*Причерноморская впадина.* Туронские осадки распространены на этой территории несколько меньше сеноманских. Они отсутствуют на северо-восточных участках. Породы представлены преимущественно белым писчим мелом с кремнями, в основании песчанистым, и мелоподобными известняками с прослоями мергелей и редкими включениями кремней. Мощность колеблется от 45 до 80–110 м, увеличиваясь к югу.

Большое развитие в Причерноморье получили планктонные фораминиферы, по утверждению Л.Ф.Плотниковой [36] свидетельствующие о некотором ухудшении условий жизни бассейна в начале века. По всей вероятности, бассейн характеризовался большой подвижностью течений и хорошей аэрацией. В конце туронского века условия обитания организмов были благоприятнее, о чем свидетельствует более бедный состав планктона (до 27% вместо 75% на раннем этапе его развития).

*Крым.* В Равнинном Крыму туронские отложения представлены единой с коньякскими отложениями известняково-мергельной толщей, с максимальной мощностью турона до 750 м на Тарханкутском полуострове. В Горном Крыму развиты мергели и известняки с линзами и прослоями кремней. В верхнетуронской части разреза появляются прослои песчаников и конгломератов. Мощность осадков колеблется от 5–10 до 60 м в долине реки Качи.

*Черное море.* При исследованиях в районе Ломоносовского подводного палеовулканического центра (ЛППЦ) была поднята из коренного залегания глыба мергеля, содержащего многочисленные фораминиферы с характерными *Marginotruncana linneiana* (Orb.), *M. marginata* (Reuss), *M. lapparenti* (Brotz.), что указывает на развитие турон-коньякских отложений в юго-западной части крымского континентального склона [9, 16].

*Суша.* В связи с развитием трансгрессии в турон-коньякскую фазу острова суши становятся меньше. В морские воды погружается Подольский остров – здесь устанавливаются сублиторальные условия. Над уровнем моря возвышаются лишь отдельные участки Украинского щита, покрытые каолинитовой корой выветривания, а также центральная часть Донецкого кряжа и Горного Крыма, островные

Карпатские гряды. В связи с сокращением областей размыва уменьшается, как указывалось выше, поступление терригенного материала.

*Климат.* В турон-коньякскую фазу продолжалось начавшееся еще в позднем сеномане потепление и аридизация климата, на что указывает преобладание в составе осадков этого возраста пясчистого мела, образующегося в условиях аридной обстановки, а также отмеченные В.А.Красиловым [22] появление в составе растительности теплолюбивых форм. В турон-коньякскую, как и в альб-сеноманскую фазу развития, наблюдаются некоторые отличия в составе фораминифер Северной и Южной Украины, являющиеся, возможно, свидетельством некоторого различия климатических обстановок. Так, Н.А.Ясаманов [43] по магнетиальным исследованиям определяет для морского туронского бассейна Крыма температуру 26°C, а Р.В.Тейс и Д.П.Найдин [29] для северной части Украины по изотопному анализу ростров белемнитов устанавливают температуру в 15 °С.

*Полезные ископаемые.* Наиболее распространенными полезными ископаемыми турона и коньяка являются пясчистый мел и кремни (силициты). Наибольшая концентрация кремней наблюдается в известковой толще северных районов Волыно-Подольской плиты и во внешней зоне Предкарпатского прогиба (мощность от 10 м на Днестре до 100 м в прогибе).

В палеогеографическом плане площадь максимального развития конкреционных кремней приурочена к полосе выходов на дневную поверхность гранитоидных комплексов западного склона Украинского щита. В Среднем Приднестровье и на Донбассе встречаются пластовые кремни.

На юге Украины, от Волыно-Подоллии до Горного Крыма, кремни встречаются в карбонатно-микрозернистых и карбонатно-кремнеземистых породах. На южном склоне Украинского щита и в предгорной части Крыма – в карбонатных глинисто-алевритистых мергелях. На северо-востоке Украинского щита прослой кремня в известняково-мело-мергельной толще иногда достигают значительной мощности (до 9 м в районе г. Овруча).

На территории Днепровско-Донецкой впадины и окраин Донбасса кремнесодержащие породы известны в нижнем туроне и коньяке.

Наиболее значительные месторождения карбонатных пород с кремнями разрабатываются на Донбассе (г.Райгородок, 40 прослоев), в Днепровско-Донецкой впадине (Сумская область), частично на Волыно-Подоллии, в Предкарпатье и Крыму.

Кремни и карбонатные породы используются для производства соды, извести, химического кирпича, как наполнитель в бумажной и резиновой промышленности, как строительный материал для фундамента.

Кроме кремней турон-коньякских меловых и мергельных пород Львовского прогиба (села Нестеров, Балучин, Перемышляны и др.) встречаются скопления жильного целестина (сульфат стронция), локализирующиеся в областях тектонических поперечных разломов (Нестеровский, Надворнянско-Монастырский, Заболотовский).

### **Коньякский век**

В коньякское время условия образования осадков почти на всей территории Украины мало отличались от туронского времени, и границы морского бассейна по сравнению с концом туронского века почти не изменились. Общее погружение Восточно-Европейской платформы, по-видимому, достигло максимума.

Турон-коньякский бассейн Волыно-Подоллии соединялся с бассейном Днепровско-Донецкой впадины. Мелкое море местами покрывало Украинский щит, в котором отлагались пески. Последние указывают на близость области сноса терригенного материала. Наличие известняков в северной части Волыно-Подоллии вместо мергелей юга следует объяснить тем, что область сноса материала с Украинского щита была значительно дальше, поскольку северная часть этого массива была занята морским бассейном.

В связи с минимальным темпом воздымания Крымской геоантиклинали морской бассейн в Горном Крыму несколько расширился.

Наиболее интенсивные восходящие движения были на северо-западе Предкарпатского прогиба, где вновь появляется над уровнем моря остров, поставляющий обломочный материал в прогиб и Львовскую мульду. На границе туронского и коньякского веков резко поднялся остров и на месте обнаженной ныне части Донбасса, что привело к размыву туронских отложений на этой территории.

В теплых водоемах хорошо развиваются крупные иноцерамы, достигающие местами очень больших размеров [8]. Это особенно заметно на окраинах Донецкого бассейна и волыно-подольской части Восточно-Европейской платформы. Бурно развиваются кокколитофориды и микрофауна.

Иноцерамы – группа ископаемых организмов, по которой можно судить о морском бассейне с нормальным гидрохимическим режимом.

Эти двустворчатые моллюски, в основном с ширококруглой, выпуклой раковинной, приспособлялись к жизни в илистых, известковистых грунтах в условиях достаточно спокойного состояния придонных вод. Об этом свидетельствуют находки целых устричных банок в коньякских меловых породах. Вблизи них всегда расселялись колонии мшанок. В коньякское время на юге Украины восстановились условия, близкие к нормальным морским солевым и газовым режимам, на что указывает состав коньякских отложений и микрофауны.

*Волюно-Подолля.* Отложения коньякского яруса представлены мшанково-эхинодерматовыми известняками, песчаниками и мергелями, которые по простиранию в северо-восточном направлении замещаются мелоподобными мергелями и писчим мелом с кремнями. Мощность осадков колеблется от 65 до 90 м. В некоторых участках отмечаются следы обмеления – прослой конгломератов и "твердое дно" на поверхности туронских отложений. На обмеление морского бассейна в коньякское время указывает также увеличение содержания глауконита в породах, появление большого количества иноцерамов и уменьшение численности планктонных фораминифер [8].

Во *Львовско-Люблинском прогибе* коньякское время характеризуется мелководными мшанково-эхинодерматовыми известняками, глинистыми известняками и мергелями, местами слабопесчанистыми с большим количеством обломков раковин иноцерамов. В более удаленных от берега местах развивались кремневые губки и радиолярии, являющиеся источником биогенного кремнезема для образования кремнистых пород – опок, гез, спонголитов. Мощность пород до 100 м.

В *Карпатах* формируется песчано-глинистый флиш, откладываются аргиллиты, алевролиты.

*Украинский щит.* Распространение коньякских пород на щите весьма ограничено. На востоке (г. Овруч, Чернобыль, Иванков) – несколько метров писчего мела с примесью глауконита, кварца и мергелей. На юге щита в Приазовском районе коньякские породы образуют единую с туроном толщу мелоподобных и органогенно-детритовых известняков и писчего мела, мощностью до 70 м.

*Донбасс.* Коньякское время на Донбассе характеризуется мергельно-меловыми фациями, отложением в основном писчего мела и мелоподобных мергелей с большим количеством стяжений и прослоек кремня. Особенно много кремней в толще коньякских отложений в районе г. Краматорска (43 прослой). В нижней части мергельно-меловые породы опесчаниваются, содержат фосфориты. Местами ме-

жду туроном и коньяком наблюдается перерыв, отмеченный прослоем меловых галек. Для приантиклинальных, прикупольных участков развития коньякской толщи характерны прослои "брекчирированного" окатанного мела. Мощность коньякских отложений достигает 100–125 м.

*Днепровско-Донецкая впадина.* Характерна фация чистого писчего мела и мелоподобных мергелей до 90 м мощностью. Меловые породы насыщены кокколитами, что свидетельствует об отложении их в водах открытого моря с нормальной соленостью и слабыми течениями.

*Причерноморская впадина.* Коньякские отложения распространены несколько меньше туронских. Состав осадков по-прежнему карбонатный. Это мергели глинистые, песчанистые и мелоподобные и известняки, реже писчий мел с незначительной примесью кварца, глауконита и единичными включениями черных кремней. Локально развиты песчаники. Мощность отложений колеблется от 70–90 до 120 м.

*Крым.* В Равнинном Крыму породы коньякского яруса представлены кремнистыми известняками с прослоями глин и включениями пирита. Максимальная мощность единой турон-коньякской толщи в этом регионе достигает 750 м (Тарханкутская опорная скважина). В Горном Крыму маломощная (1–8 м) толща брекчиевидных или мелоподобных известняков местами содержит прослои кремней, песчаников и конгломератов.

*Черное море.* На шельфе Черного моря (поднятие Голицына) турон-коньякские отложения представлены известняками с песчаниками в основании, а на континентальном склоне (юго-западное погружение Крымского мегантиклинория) – мергелями, известняками, реже песчаниками с многочисленными фораминиферами, редкими остракодами, обломками раковин пелеципод и гастропод [38, 40].

Данные о суше, климате и полезных ископаемых коньякского века приведены в разделе по туронскому веку.

### **Сантонский век**

В сантонском веке после некоторой регрессии мелового моря в конце коньяка морские воды вновь покрывают большую часть территории Украины (рис. 3), однако общие условия седиментации изменяются [26]. Так как прогибания Восточно-Европейской платформы уменьшаются по величине, сантонское море становится менее глубоким по сравнению с туронским и коньякским, а породы более глинистыми и песчанистыми.

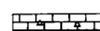
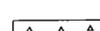
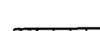
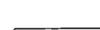
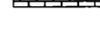
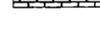
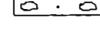
Крымская геоантиклиналь испытывает колебательные движения: в начале века интенсивность восходящих движений в её преде-

# УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

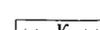


Рис. 3. Палеогеографическая карта (сантон-маастрихт)

## ОСАДКИ

-  карбонатные илы
-  карбонатно-глинистые илы
-  карбонатно-кремнистые илы
-  кремнистые илы
-  Карбонатно-песчаные илы
-  кремнистые песчано-глауконитовые илы
-  илистые осадки
-  алевроиты известковые
-  пески известковые
-  пески
-  валунники, галечники известняковые
-  детрит ракушечный

## ТИПЫ ПОРОД В ОБЛАСТЯХ СНОСА

-  преимущественно метаморфические породы
-  коры выветривания
-  каолиновая кора выветривания
-  преимущественно метаморфические породы и кора выветривания

## МЕСТОРОЖДЕНИЯ

-  каолинов
-  бокситов

## ОРГАНИЧЕСКИЕ ОСТАТКИ

-  фораминиферы
-  радиолярии
-  губки
-  кораллы
-  черви
-  мшанки
-  брахиоподы
-  гастроподы
-  двустворчатые моллюски
-  иноцерамы
-  аммониты
-  наутилоидеи

-  белемниты
-  иглокожие
-  морские лилии
-  морские ежи
-  остракоды
-  рыбы морские
-  кокколитофориды

## ПОКАЗАТЕЛИ СРЕДЫ

-  фосфатонность
-  глауконитсодержащие осадки
-  кремнистые осадки

## ГРАНИЦЫ

-  границы современного распространения осадков
-  границы фациальных зон

лах заметно возрастает и море регрессирует на Горный Крым, во второй половине снижается темп тектонических движений в антиклинали, и море вновь трансгрессирует в пределы складчатого сооружения, хотя бассейн не достигает размеров турон-коньякского [28, 31].

В Равнинном Крыму в позднем сантоне море уходит с положительных структур и образовавшиеся на них сантонские отложения размываются.

В Предкарпатье усиливаются вертикальные движения отдельных структурных блоков.

Зоной мелководья с подвижной гидродинамической обстановкой и накоплением песчаных осадков и карбонатно-алевритистых илов с пятнистым распространением бентоса была западная часть Волыно-Подоллии, Западное Приазовье, отдельные участки Донбасса. На остальной территории в более глубоком море в основном накапливались тонкозернистые слабоглинистые карбонатные илы с фауной устричных, губок, иноцерамов [2, 15]. Развитие устричных свидетельствует о нормальной солености и газовом режиме, а отсутствие гастропод – о положении дна морского бассейна ниже уровня фотической зоны.

Первая половина сантонского века характеризуется наличием холодноводной фауны, которая пришла из полярного бассейна. В составе фораминифер отмечается исчезновение теплолюбивых форм и появление холодноводных, что, очевидно, можно объяснить значительным изменением температурного режима моря. Во флоре кокколлитов изменений не наблюдается. Тот факт, что в сантонском море Восточно-Европейской платформы появляется большое количество арктической донной фауны моллюсков и фораминифер, в то время как кокколлитовая флора поверхностной части моря осталась без существенных изменений, Г.И.Бушинский [4] объясняет образованием прямой водной связи арктического бассейна с морем юга Восточно-Европейской платформы, которая открылась, вероятно, во второй половине турона и существовала в течение коньяка, сантона, кампана и маастрихта, но влияние холодных масс воды сказалось лишь в сантоне в пределах северной части Днепровско-Донецкой впадины. Соленость моря была нормальной. На северной и северо-западной окраинах Донецкого бассейна в раннем сантоне в морском водоеме в условиях заметного понижения температуры накапливались серо-зеленые глинистые мергели, что А.Д.Архангельский и Н.С.Шатский (1924) объясняют установлением связи сантонского моря Восточно-

Европейской платформы с полярным бассейном, откуда устремился поток холодных вод, богатых кремнеземом. Похолодание сказалось на развитии фауны. Пелециподы, главным образом устрицы, отличаются тонкими стенками и малыми размерами раковин, в бассейне почти полностью отсутствуют представители бентоса. Аэрация придонных слоев воды была, по-видимому, нормальной, но дно – тонкоилистым и весьма рыхлым. В водоемах с нормальной соленостью получили массовое распространение белемниты.

*Волыно-Подолія.* Обмеление моря наиболее проявляется на юго-западе территории, где отлагаются алевролитистые и песчанистые мергели, песчаники, мшанково-эхинодерматовые известняки. Мелководные прибрежные образования с признаками перемива осадков установлены также по долине р. Днестр, около с. Журавно, где накапливались так называемые “журавненские косослоистые песчаники” с прослоями сыпучего песка, с раковинным детритом. В северо-западной и восточной части региона море было более глубоким, подтверждением этого является отложение глинистого писчего мела и мелоподобных мергелей, а также возрастание в осадках количества планктонных фораминифер. Мощность сантонских отложений на территории Волыно-Подоліи составляет 47–257 м.

Во *Львовско-Люблинском прогибе* развиты мелоподобные известняки, которые с приближением к Карпатам замещаются мергелями, мергелистыми песчаниками с конкрециями лимонита и известковистыми песками, вдоль восточного борта впадины появляется полоса устричных банок. Мощность отложений сантона – до 200 м.

В области *Карпатской геосинклинали* в конце турона начинается заметная перестройка троговой области. В ее пределах, вместо единого до этого времени бассейна, обособливаются отдельные седиментационные прогибы, разобщенные островными грядами, которые воздымаются на различную высоту над уровнем моря, и отложения сантонского и более молодого возраста представляют собой линейно вытянутые толщи терригенно-карбонатных флишевых осадков (песчаники, аргиллиты, алевроиты, мергели).

*Украинский щит.* Сантонские породы распространены ограничено. В восточной части щита это писчий мел с конкрециями кремней, реже мергели с включениями зерен кварца и глауконита, а на южном склоне и в Конкско-Ялынской впадине – слегка песчанистый мелоподобный мергель, писчий мел и органогенно-детритовые известняки с прослоями песчаников. В Приазовском районе в основа-

нии мело-мергельной толщи наблюдаются гравелитистые пески и глины с радиоляриями и спикулами губок. Общая мощность пород от нескольких до 150 м [17].

*Донбасс.* В раннесантонское время преобладало карбонатное осадконакопление с повышенной кремнистостью, в позднем сантоне основным было карбонатно-глинистое, а также карбонатное с повышенной кремнистостью. На юго-востоке среди мело-мергельной толщи наблюдаются прослои опоковидных глин известковистых песчаников, песчаных детритусовых известняков и линзы кварцевослюдистых песков. На севере и северо-западе территории мощность осадков достигает 140 м, на юге – от 30–40 до 70 м.

*Днепровско-Донецкая впадина.* Характерно накопление в основном карбонатно-илистых осадков, которые в позднем сантоне обогащены карбонатно-терригенными прослоями. Сантон представлен обычно глинистым мелом и мелоподобными мергелями с прослоями и линзами известковистых алевролитов, глин и алевролитов. Причем в центральном и юго-западном районах впадины преобладают мергельно-меловые, а в северо-восточном – карбонатно-песчаные фации. Мощности сантонских пород изменяются от 140 до 220 м в осевой части до 50–80 м в северо-западном направлении, к южному борту впадины сокращаются до 20 м. По периферии впадины местами наблюдается выпадение из разреза верхнесантонских отложений.

*Причерноморская впадина.* Сантон представлен мелоподобными мергелями с включениями кремней, переходящих в известняки и писчий мел. Максимальная мощность отложений до 460 м в Одесском (Каркинитском) прогибе.

*Крым.* В Равнинном Крыму развиты преимущественно известняки с прослоями глинистых мергелей, мощностью до 150 м. В Горном Крыму – мергели с глинистыми прослоями и мелоподобные известняки с конкрециями кремней. Мощность отложений незначительна, от 8 до 30 м.

*Черное море.* Сантонские отложения на дне Черного моря развиты южнее Алушты, представлены мергелями и известняками, их датировка проводилась по нанопланктону [41].

*Суша.* В сантон-маастрихтскую фазу развития меловых морей Украины происходит постепенное сокращение морского бассейна, уменьшаются его глубины, расширяется сублиторальная зона. Заметно расширяется приподнятая над уровнем моря площадь Украинского щита, исчезает пролив, проходящий с сеноманского времени от Кор-

сунь-Шевченковского на Могилев-Подольский и Сороки, а также площадь Подольского острова. Островами с разной степенью поднятия над уровнем моря были Горный Крым и Закарпатье.

*Климат.* Установлено, что среди нижнесантонских фораминифер реже встречаются виды, сходные с теплолюбивыми представителями турон-коньякских ассоциаций. Проявляется группа бентосных видов (агглютинирующих и известковых), морфологически сходных с формами, обитающими в современных холодноводных бассейнах. В верхнесантонских отложениях распространены роды фораминифер, представители которых в современных морях встречаются либо на больших глубинах в тропическом поясе, либо характеризуются широким батиметрическим распространением в полярных областях [23]. Увеличение кремнистости сантонских пород, большое количество бентосных агглютинирующих форм (поздний сантон) указывает на образование осадков в водах с пониженной температурой [43]. Наличие в верхнесантонском комплексе фораминифер холодноводных видов Б.М.Келлер, например, увязывает с миграцией их с севера через узкий меридиональный прогиб вдоль западного склона Урала [20]. Следует однако иметь в виду и наличие в сантонских комплексах тепловодных средиземноморских форм среди глоботрунканид и некоторых реусселид и боливиноидин, а также белемнитов и толстостенных пеллеципод. В этой связи интересны исследования Д.П.Найдина и др. [29] по изотопной палеотермометрии. Согласно этим данным среднегодовая температура участков моря, где обитали белемниты, достигала 18–20°C. А для зоны *Bellemnitella praecursor* в Новгород-Северском районе эти авторы определяют температуру в 14,4°C.

*Полезные ископаемые.* С сантон-маастрихтской фазой геологического развития Украины связаны залежи нефти и газа. Одним из наиболее известных разрабатываемых месторождений нефти в Предкарпатском прогибе и в Карпатах является Бориславское, связанное с песчаниками стрыйской свиты (поздний турон-ранний палеоцен). Газовые месторождения известны из "иноцерамовых слоев" стрыйской свиты в Предкарпатском прогибе (Угерское и Бильче-Волицкое).

В Крыму Октябрьское месторождение нефти установлено в мелоподобных мергелях сантона. В Крыму разрабатывается также кил (тонкодисперсные глины) из сантонских отложений окрестностей сел Курцы, Марьино, Инкерман. Обладая свойствами поглощать жиры, красящие вещества, эти глины применяется в различных отраслях промышленности.

В строительном деле и как вяжущие материалы в химической промышленности используются карбонатные (мел, мергель, известняки) и терригенно-карбонатные (пески, песчаники) породы.

### **Кампанский век**

Тектоническая обстановка в начале кампанского века характеризуется максимальным воздыманием Крымской геоантиклинали и максимальной, после альбской, трансгрессией моря. Отступив из Крыма море распространяется на всю территорию Равнинного Крыма и Причерноморья, соединяется с бассейном Конкско-Ялынской впадины [28, 30]. Продолжаются опускания во Львовской мульде. Во Внешней зоне Предкарпатского прогиба образуется приподнятая прибрежная полоса с интенсивными морскими течениями, во Внутренней зоне, в связи с восходящими движениями, размываются прибрежные отложения коньяка.

Во второй половине кампана орогенные движения в Горном Крыму слабеют, и морской бассейн покрывает лишь краевые части антиклинория. Происходит значительная регрессия моря в Причерноморской впадине, где осадки накапливаются только в центральной зоне и на востоке в Мелитопольской депрессии, а к западу от Одесского разлома устанавливается континентальный режим. В Равнинном Крыму континентальный режим устанавливается на большей части Симферопольско-Евпаторийского поднятия. Море отступает также с отдельных участков Стрелковского и Чаплинско-Балашевского поднятий, вследствие чего сформировавшиеся ранее на перечисленных структурах породы кампана были полностью смыты. Сокращается площадь развития кампанских отложений на Вольно-Подколи.

В первой половине кампанского века погружение обширных территорий обусловило общую карбонатизацию осадконакопления. Повсеместно представлены мелоподобные породы, мергели и известняки [25]. Появление в верхней части кампанского разреза глинистых прослоев указывает на расширение источников сноса терригенного материала.

Поздний кампан характеризуется обмелением моря. Появляются толстостенные устрицы. Глубина моря 100 м или немного больше. Поднятия, начавшиеся в Донбассе в середине кампанского века, достигали максимума в более поздний век, когда происходило накопление песков с остатками рифовых водорослей. Фауна кампанского века однообразна и бедна как в видовом, так и в количественном отношении.

По составу иглокожих и головоногих соленость и газовый режим кампанского бассейна были нормальными.

*Волыно-Подолья.* Площадь развития кампанских пород по сравнению с сантонскими значительно сокращается до неширокой полосы меридионального направления. Представлен кампан писчим мелом на северо-западе и востоке территории, в центральной части – глинистыми и мелоподобными мергелями, на юго-западе, вдоль зоны сочленения с Предкарпатским прогибом, алевролитистыми мергелями, песчаниками и алевролитами. К кампану относится и верхняя часть “журавненских песчаников”, развитых в волыно-подольской части Восточно-Европейской платформы. Мощность их изменяется на юго-западе от 200 до 420 м.

В кампане снизу вверх по разрезу отмечается постепенное убывание на всей территории планктонных фораминифер, что свидетельствует об отмелении моря. На это же указывает глауконитизация пород, появление устриц, обилие пеллеципод. К концу века газовый режим придонных вод местами ухудшается, породы обогащены пиритом, что приводит к сокращению численности фауны рядозубых пластинчатожаберных [7].

Во *Львовско-Люблинском и Предкарпатском прогибах* накапливаются осадки флишевого типа – мергели, глинистые известняки, песчаники, алевролиты, аргиллиты. Песчаники местами окремнены, содержат конкреции лимонита. Мощность осадков до 500 м.

*Украинский щит.* В центральной и северо-восточной частях кампанские отложения сложены преимущественно писчим мелом и мелоподобными мергелями. На южном склоне в Конско-Ялынской впадине писчий мел, мелоподобные мергели, органично-детритовые известняки замещаются в направлении к Приазовью карбонатными глинами, сильно песчанистыми известняками, кварцево-глауконитовыми слабокарбонатными песками и песчаниками, опоками и трепелами. Мощность колеблется от нескольких метров до 20–40 м.

*Донбасс.* В раннем кампане на данной территории преобладали погружения, и относительно глубоководные отложения этого этапа представлены глинистыми, мелоподобными и кремнеземистыми мергелями, глинами, реже мелом с базальной галькой кремней, фосфоритов. У полосы открытого карбона появляются детритовые известняки. Топкие илистые грунты раннекампанского моря препятствовали развитию бентосных форм вплоть до полного их отсутствия. Отсутствуют

морские ежи, гастроподы, аммониты, но появляются и значительно развиваются белемниты. В позднем кампане размеры суши увеличиваются, мергельные породы переслаиваются глауконито-кварцевыми песками, пластовыми кремнями, глинистыми песчанистыми и детритовыми мергелями, замещаются опоковидными породами (трепел, опоки) на юге. Мощность – от 20 до 200 м.

*Днепровско-Донецкая впадина.* В центральной части впадины накапливается преимущественно чистый писчий мел с подчиненным развитием мелоподобных мергелей. В присклоновых частях мел и мергели обогащаются песчаным материалом, в основании меломергельной толщи появляются прослой кварцево-глауконитовых песков с фосфоритизированными обломками губок, желваками фосфоритов. Алевриты, пески глауконитовые с фосфоритами появляются также в районах развития солянокупольных структур. Мощность пород на бортах не превышает 10 м, в центральной части впадины возрастает до 200–240 м. В юго-западной прибортовой части вдоль Украинского щита кампанских отложений нет.

*Причерноморская впадина.* В западных участках кампанского моря отлагаются чистые карбонатные и глинисто-карбонатные илы, преобразовавшиеся в результате диагенеза в писчий мел, мелоподобные мергели с включениями кремней. В междуречье Южный Буг–Молочная и в Прикаркинитско-Сивашском прогибе преимущественное развитие получают известняки, участками окремненные. На северо-востоке в прибортовой части встречаются известковистые пески и песчаники. Мощность отложений изменяется от нескольких до 500 м в Присивашье.

*Крым.* В Равнинном Крыму осадки кампана представлены известняками, мелоподобными мергелями и мелом с прослоями глин и галькой фосфоритов на склонах поднятий (Новоселовское, Евпаторийское, Симферопольское). Максимальная мощность отложений более 300 м. В Горном Крыму развиты мелоподобные известняки, переходящие вверх по разрезу в мелоподобные мергели. Мощность отложений колеблется от 20–30 м в центральной части до 160 м на юго-западе.

*Черное море.* На поднятии Голицына отложения кампана (строгановская толща) представлены светлыми известняками с прослоями мергелей. Эти отложения в объеме макрофаунистических зон *Belemnitella mucronata* и *B. menneri* выделены по кокколитофоридам и фораминиферам *Brotzenella menneri* (Vass.), *Bolivina incrassata* (Rss.) [10].

*Суша.* Острова суши в кампанском море – это центральная и западная части Украинского щита, отдельные участки Донецкого кряжа, небольшие низкие островки в Приазовье, Горный Крым, Новоселовско-Евпаторийское поднятие в Равнинном Крыму. Возвышенные острова с горным рельефом существовали в западной части Предкарпатья.

*Климат.* Среднегодовая температура моря в кампанское время на Восточно-Европейской платформе достигала 18–20°C [43]. В Новгород-Северском районе Днепровско-Донецкой впадины для времени зоны *Belemnitella langei* (верхи кампана) она составляла 13,3°C.

*Полезные ископаемые.* На севере Днепровско-Донецкой впадины и в Донбассе известны месторождения сантон-нижекампанских зернистых фосфоритов. Как разный строительный материал для производства цемента, так и в химической промышленности используются мел и мергели кампана из различных месторождений на территории Украины – в западных областях и Харьковской области.

### **Маастрихтский век**

В маастрихтском веке размеры морского бассейна постепенно и значительно сокращаются [25, 30]. В Северном Причерноморье граница развития маастрихтских отложений доходит только до широты г.Каховки, к западу от Одесского разлома существовал континентальный режим. В Равнинном Крыму континентальный режим устанавливается на Новоселовском поднятии. Из Горного Крыма море в начале века регрессирует, но в конце маастрихта вновь проникает в геоантиклинорий. Низкой сушей была вся центральная часть Украины в пределах Украинского щита. Береговая линия моря на Волыно-Подольской окраине Восточно-Европейской платформы передвинулась к западу. В конце маастрихтского века море полностью покидает территорию Волыно-Подоллии, Днестровско-Прутского междуречья, сохраняясь лишь в пределах Степного и Горного Крыма, внутритроговых областей Карпат и во впадине Черного моря [11, 24]. Море регрессирует также с большей части Днепровско-Донецкой впадины, окраин Донбасса и Приазовья.

Осадконакопление в маастрихте на территории Украины в целом остается карбонатным, но очень пестрым по составу пород. В течение этого этапа шло накопление чистых карбонатных кокколитовых илов, глинисто-карбонатных и карбонатно-спонголитовых илов, а в наибо-

лее мелководных участках известково-глауконитово-песчанистых и органогенно-детритовых осадков.

Значительное развитие двустворчатых моллюсков, широкое распространение морских ежей, гастропод, белемнитов, а в относительно более глубоководных зонах многочисленных губок указывает на нормальную соленость бассейна.

*Волыно-Подолля.* На этой территории существовал неглубокий залив меридионального направления, в котором отлагались алевритисто-карбонатные илы с фауной палеоэоценов, гастропод, бентосных фораминифер. Породы представлены в основном мергелями. Выделяются алевритистые, песчанистые и мелоподобные мергели, сменяющие друг друга по простиранию с юго-запада на северо-восток. В юго-западной части терригенные отложения (пески, песчаники) образуют широкую полосу. Почти полное отсутствие на этом участке планктонных фораминифер, значительное развитие мелководных двустворчатых моллюсков, морских ежей, гастропод свидетельствует об уменьшении глубины маастрихского моря. Для юго-западных районов характерно также развитие кремнистых пород, в более отдаленных от берега местах – известковистых опаловых гез, опаловых спонголитов, вторичных опок, кремнеземистых известняков. В маастрихтских отложениях местами наблюдаются пиритизированный растительный детрит и большое количество пирита, что свидетельствует о наличии сероводорода в придонном слое ила. Мощность пород изменчива и составляет от 0 до 300 м. В юго-западных и северо-восточных районах разрез верхнего мела заканчивается нижним, а в центральном – верхним маастрихтом.

Во *Львовско-Люблинской впадине и Предкарпатском прогибе* шло формирование толщ мергелей, мергелистых алевролитов, кремнеземистых известняков, силицитов, вторичных опок. Общая мощность пород превышает 350 м.

В *Карпатах* отлагаются тонко- и среднеритмичный терригенный флиш, ритмично чередующиеся алевролиты и аргиллиты с прослоями песчаников.

*Украинский щит.* Маастрихтские отложения известны только в Конкско-Ялынской впадине. Нижняя часть толщи представлена сильнопесчанистыми мергелями и известковистыми глинистыми песчаниками со значительным количеством глауконита, верхняя часть состоит из органогенно-детритовых известняков, известковистых алевритов и кварцево-глауконитовых песков. Мощность от 0 до 70 м.

*Донбасс.* Отложения очень пестрого литологического состава с переходными разностями пород. На северных участках территории это прослаивающиеся глинистые, кремнеземистые и песчаные мергели, участками встречаются мергели мелоподобные. В направлении к полосе открытого карбона, а также вверх по разрезу наблюдается переход мергельно-меловых пород в известковистые глины, алевролиты, пески и песчаники. На юге преимущественно развиты мергели глинистые, тонкопесчанистые, трепеловидные породы, пески глауконито-кварцевые. Мощность пород изменяется от 2 до 100–120 м.

*Днепровско-Донецкая впадина.* Маастрихтские отложения распространены только в центральной части впадины и в ее северо-западных районах [24]. Представлены писчим мелом, переходящим вверх по разрезу в мелоподобные мергели с галькой кремня. В зонах повышенного привноса терригенного материала – на участках развития солянокупольных структур и участках, примыкающих к склонам Украинского щита, породы заметно опесчаниваются. Мощность отложений в осевой части достигает 140–250 м.

*Причерноморская впадина.* В начале века здесь на поднятиях дна отлагались биогенные известняки, известковистые песчаные известняки и мергели. Во второй половине маастрихтского века в регрессирующем бассейне Причерноморья устанавливаются сублиторальные условия, значительная подвижность водных масс, непостоянная скорость осадконакопления, а местами и отрицательная седиментация. Откладываются песчано-известковистые илы с фауной устричных и хламисовых банок. Мощность пород колеблется от 25 до 100 м.

*Крым.* В Равнинном Крыму в центральной части преимущественно развиты органогенные известняки, в нижней части глинистые. Известняки чередуются с прослоями мергелей и известковых глин с единичными желваками кремней. Терригенные фации, выраженные известковистыми кварцево-глауконитовыми песчаниками и алевролитистыми мергелями, преобладают в восточных районах. Максимальная мощность зафиксирована на Тарханкуте – до 800 м.

В Горном Крыму в начале века откладываются песчаные и алевролитистые мергели, местами известняки с железистыми конкрециями. В позднем маастрихте – сильно песчаные мергели и известковистые песчаники с фосфоритовыми гальками. Мощность пород изменяется от 40–90 м в раннем маастрихте до 20–40 м в позднем.

*Черное море.* На шельфе Черного моря (поднятие Голицына) маастрихт представлен толщей известняков мощностью до 700 м с прослоями мергелей в верхней части [10, 38]. На континентальном склоне южнее Фороса отложения маастрихта представлены светло-серыми глинами, содержащими значительное количество фораминифер, в том числе характерные маастрихтские виды *Heterohelix striata* (Ehr.), *Bolivinooides draco* (Marss.)

*Суша.* См. сантонский век.

*Климат.* Палеотемпература вод маастрихтского бассейна, по данным изотопного анализа, на территории Украины составляет 14,7–13°C. Средняя температура вод бассейна, ланцеолятовой зоны (ранний маастрихт) в Днепровско-Донецкой впадине (Новгород-Северский район) – 13,3°C [29]. По данным Н.А. Ясаманова, магнезиальный метод дает более высокие температуры – 20–22°C – для морских маастрихтских бассейнов юго-запада Восточно-Европейской платформы [43]. В породах ланцеолятовой зоны на Волыно-Подоллии обнаружены отпечатки 19 видов наземных растений, которые свидетельствуют о жарком климате без холодных или сухих вегетационных периодов, но с постоянно меняющейся влажностью воздуха [34]. Такой вывод подтверждается находками остатков динозавра, мезозавра и крокодила в Инкерманских карьерах.

*Полезные ископаемые.* Во Львовско-Люблинском прогибе с отложениями маастрихта связан продуктивный горизонт кремнеземистого сырья, которое используется в цементной промышленности: гезы, конгломераты, опоки, кремнеземистые известняки и мергели рава-русской группы месторождений. На юге Донбасса маастрихтский трепел (близ с. Успенка) в настоящее время используется в основном как строительный, а также как изоляционный материал. Месторождения зернистых фосфоритов из маастрихта-дания в Крыму (села Боркая, Терновое, Скалистое) разрабатываются для производства удобрений. Из мергелей маастрихта Крыма (с. Боркая), Приазовья (с. Екатериновка), Подоллии добывается глауконит – ценное сырье для производства красок и удобрения. Как строительный материал и как вяжущие компоненты в химической промышленности используются карбонатные породы (мел, мергель, известняки) и терригенно-карбонатные (пески, песчаники).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог, можно отметить, что смена палеогеографических условий на Украине в меловое время связана с колебательными и складчатыми движениями на Восточно-Европейской платформе, а также складчатыми движениями и прогибаниями в геосинклинальных областях Крыма и Карпат. Инверсия геотектонического режима, которая вызвала смену палеогеографических условий, происходила на рассматриваемой территории не везде одновременно. В общем плане она развивалась в направлении с востока на запад. Так, в крымском участке Причерноморского прогиба инверсия окончательно произошла в готериве, когда началось заполнение морскими осадками равнинной части Крымского полуострова, на Карпатах – в середине аптского века, на Волынской моноклинали и западном склоне Украинского щита – в средне- и позднеальбское время.

В позднем мелу на территории Украины преобладают морские условия в результате прогрессивного развития альб-сеноманской трансгрессии и уменьшения областей сноса – внутреннего массива в Карпатах, Украинского щита, Горного Крыма, Добруджи. Литогенез соответственно меняется, преимущественно песчано-глинистые фации раннего мела уступают место мергельно-известняково-меловым. Меридиональное простираие нижнемелового моря сменяется на широтное.

Фациальный литогенез на территории Украины в позднемеловую эпоху происходил в направлении формирования терригенных отложений на первом этапе (сеноман), карбонатных – на втором (турон, коньяк) и карбонатно-терригенных отложений на третьем этапе (сантон, кампан, маастрихт). Такое замещение фаций песчано-глинистых отложений мергельно-известковисто-меловой связано с прогрессирующим ростом трансгрессий, уменьшением пространств областей сноса терригенного материала и, наконец, – регрессией. В эту общую картину литогенеза вносились коррективы по отдельным регионам в зависимости от структурных особенностей поднятий и опусканий земной коры.

На значительных просторах территории Украины в верхнемеловую эпоху происходила седиментация, на других, возвышающихся, частях – размыв. К областям опускания, где интенсивно откладывались осадки верхнемелового бассейна, следует отнести Днепровско-

Донецкую, Причерноморскую впадины, окраину Донбасса и другие возвышавшиеся части Украинского щита, Донецкий бассейн, Крым, Карпаты, а также возвышенные части, которые находились южнее современного Крыма и центральной части Карпат.

Наиболее активную роль на платформе играет Украинский щит, относительно поднятый в конце раннемеловой эпохи в альбское время. В сеномане он на значительной территории опускается ниже уровня моря, где происходит накопление глауконитовых песков с фауной пелеципод.

Вместе с тем опускается земная кора на прилегающих участках волыно-подольской части Восточно-Европейской платформы и Днепровско-Донецкой впадины. Еще большее погружение щита происходит в туронский и коньякский века, с чем связано распространение относительно глубокого моря Предкарпатского прогиба на восток за счет площади волыно-подольской части Восточно-Европейской платформы. Относительно глубокое опускание земной коры происходит в пределах Днепровско-Донецкой впадины и склонов Украинского щита. Погружением захвачены и площади Донецкого кряжа. В начале сантонского века на территории Днепровско-Донецкой впадины и окраин Донбасса происходит некоторое обмеление бассейна, а к концу века – его медленное постепенное погружение. В пределах волыно-подольской части Восточно-Европейской платформы колебательные движения проявляются в медленном подъеме территорий, приведшим к незначительному обмелению бассейна. В кампанском веке восточные районы платформенной Украины испытывают общее погружение, и тогда откладывается чистый белый мел, а местами и глинистый, мощностью 100–230 м.

В волыно-подольской части Восточно-Европейской платформы на нижний кампан приходится максимум регрессии. В условиях этого бассейна происходит накопление толщ мергелей и мергелистых известняков мощностью 90–220 м. В верхнем кампане на этой территории проявляется новая трансгрессия. И, наконец, в маастрихте в восточных областях море медленно отступает и сохраняется лишь в приосевой зоне Днепровско-Донецкой впадины. В западном районе колебательные движения привели к общему медленному поднятию территории. В конце маастрихтского века в этом регионе происходят повсеместные размывы, охватившие всю платформенную область Украины.

Таким образом, на протяжении всей позднемеловой эпохи области размыва уменьшались, а области седиментации увеличивались.

Фациальный литогенез в пределах платформенной области Украины происходил в направлении формирования терригенных отложений на первом этапе и карбонатных – на втором. Изменение песчано-глинистых фаций и замена их мергельно-известняково-меловыми обусловлено прогрессивным увеличением движения трансгрессии и уменьшением в связи с этим областей сноса. Такие изменения, а также наличие в породах фосфоритов, глауконита, кремней, опок и трепела, развитие органической жизни, роль кремнезема, явления фосфоритизации, трансгрессии и регрессии, стабильность или нарушения режима бассейна, наличие морских течений, соленость, газовый режим, температура служат характеристиками режима морского бассейна и палеогеографической обстановки позднемеловой эпохи юго-западной части Восточно-Европейской платформы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас верхнемеловой фауны Донбасса. – М.: Недра, 1974. – 638 с.
2. Атлас палеогеографічних карт Української і Молдавської РСР. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1960.
3. *Бойчук Г.В.* Литология верхнемеловых отложений Воыно-Подольской окраины Русской платформы: Автореф. дис... канд. геол.-мин. наук. – Львов, 1972. – 32 с.
4. *Бушинский Г.И.* Литология меловых отложений Днепровско-Донецкой впадины. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – 307 с.
5. *Вахромеев В.А.* Юрские и меловые флора и климаты Земли. – М.: Наука, 1988. – 214 с.
6. *Вялов О.С., Гавура С.П., Даньш В.В. и др.* История геологического развития Украинских Карпат. – Киев: Наук. думка, 1981. – 178 с.
7. *Гаврилишин В.І.* Деякі рядозубі пластинчатозяброві молюски з відкладів сеноману Середнього Придніпров'я // Тваринний світ західних районів України. – Київ: Наук. думка, 1964. – С. 56–57.
8. *Гавриш В.К., Шайкин И.М.* К вопросу о внутрiformационных размывах в меловой толще Днепровско-Донецкой впадины // Докл. АН СССР. – 1961. – 136, № 6. – С.
9. Геологические исследования в 44 рейсе НИС "Академик Вернадский" в Черном море / *Шнюков Е.Ф., Иванников А.В., Григорьев А.В. и др.* – К.: ОМГОР ЦНПМ НАН Украины, 1993. – 234 с
10. Геология шельфа УССР. Стратиграфия (шельф и побережья Черного моря) / *Т.В.Астахова, С.В.Горак, Е.Я.Краева и др.* – Киев: Наук. думка, 1984. – 184 с.
11. *Гожик П.Ф., Митропольський О.Ю., Маслун Н. В., Цихоцька Н.Н.* Особливості седиментогенезу в Чорноморській западині в кайнозої // Геология и полезные ископаемые Черного моря. – К., 1999. – С. 278–285.
12. *Григорович А.С.* Микрофитопланктон меловых и палеогеновых отложений северного склона Украинских Карпат // Бюл. Моск. об-ва испытат. природы. Отд.геол. – 1979 – № 2. – С. 83–98.
13. *Зернецкий Б.Ф., Корчак М.Д.* Новые данные о меловых кальцисферулах северо-западного шельфа Черного моря // Докл. АН УССР. – Сер. Б. – Геол., хим. и биол. науки. – 1990. – № 7. – С. 17–20.

14. *Іваник М.М.* Зауваження до мезозойської частини Міжнародної стратиграфічної шкали 2000 р. // Еволюція органічного світу як підгрунтя для вирішення проблем стратиграфії. – Київ: ІГН НАН України, 2002. – С. 32–34.
15. *Іванников А.В.* Иноцерамы верхнемеловых отложений юго-запада Восточно-Европейской платформы. – Киев: Наук. думка, 1979. – 103с.
16. *Іванников А.В., Иноземцев Ю.И., Маслаков Н.А. и др.* Стратиграфические исследования шельфа и континентального склона Черного моря // Геология и полезные ископаемые Черного моря. – Киев, 1999. – С. 245–254.
17. *Іванников А.В., Липник Е.С., Плотникова Л.Ф. и др.* Региональная стратиграфическая схема верхнемеловых отложений платформенной Украины. – Киев, 1991. – 31 с. – /Препр. / АН УССР, Ин-т геол. наук; 91.
18. *Іванников А.В., Пермяков В.В.* Стратиграфия и геологическое картирование мезозойских отложений Донецкого бассейна и Украинского щита. -- Киев: Наук. думка, 1964, – 86 с.
19. *Іванников А.В., Ступина Л.В.* Стратиграфия глубоководных отложений континентального склона Крыма по результатам 57-го рейса НИС "Профессор Водяницкий" // Геол.журн. – 2003. – № 1. – С. 40–41.
20. *Келлер Б.М.* Фораминиферы верхнемеловых отложений СССР. – Тр. МГРИ, сер.А, вып. 116. – 1939.
21. *Коцюбинський С.П.* Іноцерами з альб-сеноманських відкладів Карпат // Наук. зап. Природознавч. музею Львівськ. філ. АН УРСР. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1955. – Т. 4. – С. 45–54.
22. *Красилов В.А.* Меловой период эволюции земной коры и биосферы. – М.: Наука, 1985. – 240 с.
23. *Липник Е.С., Люльева С.А.* Зональное расчленение сеноманских-сантонских отложений Днепровско-Донецкой впадины по бентосным фораминиферам и известковому нанопланктону. – Киев, 1981. – 49 с. – / Препр. / АН УССР, Ин-т геол. наук; 81–82.
24. *Липник Е.С., Люльева С.А.* Зоны бентосных фораминифер и известкового нанопланктона в кампане и маастрихте Днепровско-Донецкой впадины. – Киев, 1981. – 37 с. – / Препр./ АН УССР, Ин-т геол.наук, 81–23.

25. Литолого-фаціальна карта верхнього мелу (кампанський і маастрихтський яруси) М. 1:1500000 / Отв. ред. Н.И.Лебедь, А.В.Иванников. – ИГН НАН України. – 1995.
26. Литолого-фаціальна карта верхнього мелу (туронський і сантонський яруси) М. 1:1500000 / Отв. ред. Н.И.Лебедь, А.В.Иванников. – ИГН НАН України. – 1995.
27. Литолого-фаціальна карта верхнього мелу (сеноманський ярус) М. 1:1500000 / Отв. ред. Н.И.Лебедь, А.В.Иванников. – ИГН НАН України. – 1995.
28. *Найдин Д.П., Сазонова И.Г., Пояркова З.Н. и др.* Меловые трансгрессии и регрессии Восточно-Европейской платформы, Крыма и Средней Азии // Бюл. Моск. об-ва испытат. природы. Отд. геол. – 1980. – Т. 55, вып. 5. – С. 27–42.
29. *Найдин Д.П., Тейс Р.В., Чупахин М.С.* Определение климатических условий некоторых районов СССР в верхнемеловой период методом изотопной палеотермометрии // Геохимия, – 1956. – 18. – С.23–24.
30. Палеогеографическая карта. Поздний мел (кампанский и маастрихтский век). М. 1:1500000 / Отв. ред. Н.И.Лебедь, А.В.Иванников. – ИГН НАН України. – 1995.
31. Палеогеографическая карта. Поздний мел (туронский и сантонский век). М. 1:1500000 / Отв. ред. Н.И.Лебедь, А.В.Иванников. – ИГН НАН України. – 1995.
32. Палеогеографическая карта. Поздний мел (сеноманский век). М. 1:1500000 / Отв. ред. Н.И.Лебедь, А.В.Иванников. – ИГН НАН України. – 1995.
33. Палеогеографическая карта. Ранний мел (берриас-апт). М. 1:1500000 / Отв. ред. Н.И.Лебедь, А.В.Иванников. – ИГН НАН України. – 1995.
34. *Пастернак С.Г.* Біостратиграфія крейдових відкладів Волинсько-Подільської плити. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1959. – 99 с.
35. *Пастернак С.Г., Гаврилишин В.Х., Гинда В.А. та ін.* Стратиграфія і фауна крейдових відкладів заходу України (без Карпат). – Київ: Наук. думка, 1968. – 274 с.
36. *Плотнікова Л.Ф.* Стратиграфія верхньокрейдівих відкладів Конксько-Ялинської западини // Питання стратиграфії, літології і тектоніки України. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1962. – С. 3–11.

37. *Плотникова Л.Ф., Воронова Н.А., Иванников А.В.* Стратиграфия нижнемеловых отложений платформенной части Украины // *Тектоника и стратиграфия.* – 1998. – № 29. – С. 64–74.
38. *Плотнікова Л.Ф., Іванік М.М. та ін.* Стратиграфія крейдово-палеогенових відкладів та особливості геологічного розвитку західної частини північно-західного шельфу Чорного моря // *Геол. журн.* – 2003. – № 2. – С. 27–38.
39. *Плотнікова Л.Ф., Іванік М.М., Шумник А.В.* Стратиграфічні розчленування і історія розвитку морського басейну західної частини північно-західного шельфу Чорного моря в ранньокрейдовий час // *Теоретичні та практичні аспекти сучасної біостратиграфії фанерозою України.* – Київ, 2003. – С. 165–167.
40. *Пяткова Д.М., Иноземцев Ю.И., Оровецкий Ю.Ю. и др.* Мезозойские отложения Крымского континентального склона Черного моря (Результаты 37 рейса НИС “Академик Вернадский”). – Киев, 1989. – 40 с. (Препринт/ АН УССР, Ин-т геол. наук; 89–15).
41. *Шимкус К.М., Шуменко С.И.* Первые находки пород мелового возраста на материковом склоне Черного моря // *Океанология.* – 1977. – Т.17, вып. 5. – С. 862–866.
42. *Шнюков Е.Ф., Иванников А.В., Безбородов А.А.* Стратиграфические, литолого-петрографические и гидрогеохимические исследования 52 рейса в Черном море НИС “Михаил Ломоносов” / Киев, ИГН АН УССР, 1990. Препр. 90–9. – 53 с.
43. *Ясаманов Н.А.* Ландшафтно-климатические условия юры, мела и палеогена юга СССР. – М.: Недра, 1978. – 225 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ЮГО-ЗАПАДА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ В МЕЛОВОЕ ВРЕМЯ .....	5
РАННИЙ МЕЛ .....	5
ПОЗДНИЙ МЕЛ .....	8
Сеноманский век .....	9
Туронский век .....	18
Коньякский век .....	24
Сантонский век .....	26
Кампанский век .....	31
Маастрихтский век .....	34
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	38
ЛИТЕРАТУРА .....	41

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ВІДДІЛЕННЯ МОРСЬКОЇ ГЕОЛОГІЇ ТА ОСАДОЧНОГО РУДОУТВОРЕННЯ

Наукове видання

**ІВАННИКОВ Олексій Васильович**

**ГЕОЛОГІЧНА ІСТОРІЯ УКРАЇНИ  
У КРЕЙДОВИЙ ЧАС**

*(російською мовою)*

Друкується за постановою вченої ради Відділення морської геології та осадочного рудоутворення НАН України.

Редактори: З.Г. Овчарова, Л.В. Ступіна, В.О. Іваннікова.

Комп'ютерний набір: О.О. Паришев.

Комп'ютерна верстка: Є.В. Кочелаб.

Підготовлено до друку у Відділенні морської геології та осадочного рудоутворення НАН України, 01054, Київ – 054, вул. О.Гончара, 55-б.

---

Підп. до друку 09.11.2004 р. Формат 60x84/16. Друк трафарет. та офсет. Ум. друк. арк. 4,2. Папір офсет. Друк ТОВ „Карбон Лтд”. Київ, пров. Лабораторний, 1. Наклад 300 прим.

---