

В. Я. Радзивил**О СООТНОШЕНИЯХ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ СТРУКТУР ПЛАТФОРМЕННОГО ЧЕХЛА ВОЛЫНО-ПОДОЛИИ (В БАСЕЙНЕ НИЖНИХ ТЕЧЕНИЙ РЕК СТЫРЬ И СТОХОД)**

Охарактеризованы основные типы локальных структур бассейну нижних течий рек Стир и Стоход, проявленных в нижней части платформенного чехла та в основе альпийского структурного поверху. Розглянуті їх співвідношення Структури альпийського поверху просторово успадковують тектоно-магматичні структури, сформовані в волинський час, частина яких зазнала активізації в палеозої. В сукупності структурні комплекси різного віку утворюють багатоповерхові споруди, які зіставляються з локальними центрами ендегенної активності, відповідають рудно-магматичним системам і посідають певне закономірне положення відносно структур більш високого рангу.

The main types of local structures for the basin of the Styra and Stokhoda Rivers down streams manifested into the low platform mantle and the bottom of the Alpine structural floor are characterized. Their relations are considered. The structures of the Alpine floor inherit spatially the tectonic-magmatic ones formed for the Volinian time, the part of which was undergone the activation during the Paleozoic period. In the aggregate the different aged structural complexes form the multistory constructions which are compared with the local endogenous activity centers and correspond to ore-magmatic systems occupying the certain appropriate locality relative to the higher rank structures.

Постановка проблемы. Комплексное изучение структур платформенного чехла различных стратиграфических уровней, их соотношений является необходимой предпосылкой для выяснения основных закономерностей эволюции как отдельных структур, так и регионов, реконструкции геодинамических обстановок, создания теоретической базы для прогноза глубинных структур по особенностям строения приповерхностных уровней осадочного чехла и современного рельефа, т. е. решения основных проблем платформенного тектогенеза. Особую актуальность эти исследования приобретают в связи с будущим расширением крупномасштабного геологического картирования, необходимостью создания принципиально новых структурных моделей — основы детального металлогенического прогнозирования.

В контексте решения поставленных задач существенный интерес представляют результаты исследования соотношений структур альпийского структурного этажа с позднерифей-ранневендскими и палеозойскими в бассейне нижних течений рек Стир и Стоход. Здесь отложения альпийского структурного этажа залегают непосредственно на породах верхнего рифея — нижнего венда, местами разделяясь толщами верхнего венда — нижнего палеозоя незначительной мощности. Это создает благоприятные условия для сопоставления (корреляции) структур, становление которых разделено значительным отрезком времени.

Материалы и методы исследования, состояние изученности вопроса. Многолетние исследования, проведенные в районе многочисленными коллективами геологов производственных и научных организаций, создали достаточную фактологическую базу для надежных палеоструктурных, структурно-палеовулканических, палеогеографических реконструкций, обоснования и характеристики основных типов структур платформенного чехла, которые опираются прежде всего на данные глубинного геологического картирования, геолого-поисковых работ, геофизических, структурно-геоморфологических, фаціальних исследований. Это позволило обосновать ряд основных положений и определить основные первостепенные задачи в изучении структуры платформенного чехла.

В частности, установлено, что в нижней части осадочного чехла наиболее характерными и часто встречаемыми являются [2, 5—8] кольцевые структуры (КС) второго (10—30 км в поперечнике) и третьего (от сотен метров до 5—7 км в диаметре) порядков, а также линейные магмоконтролирующие зоны значительной протяженности. Обязательными составляющими КС являются активные ("разломные") ограничения и относительно стабильные центральные блоки. Каркас этих структур, определяющий их основную сущность, слагают магматические тела различного состава, формы и размеров, группирующиеся в ансамбли определенной формы и по-разному проявляющиеся на разных стратиграфических уровнях. В волинской серии — это преимущественно вулканогенные породы различных фаций и субвулканические тела разнообразной формы и размеров; в полесской се-

рии и в верхней части дорифейского фундамента — корневые субвулканические и гипабиссальные тела соответствующего (вендского и, возможно, палеозойского) возраста и состава (основного). Элементарные магматические тела и образования низкого ранга — различные центры эрупции, небольшие вулканы центрального типа (до 5—6 км в поперечнике), изометричные просадки, жерловины различной формы, серии штоков и даек, группируются в дуговые (кольцевые) зоны, ограничивающие, как правило, КС второго порядка, или в прямолинейные зоны, являясь индикаторами этих структур. Тектоно-магматические КС, каркас которых сложен преимущественно магматическими породами основного состава, хорошо проявляются в магнитном и гравитационном полях и надежно прогнозируются по геофизическим данным.

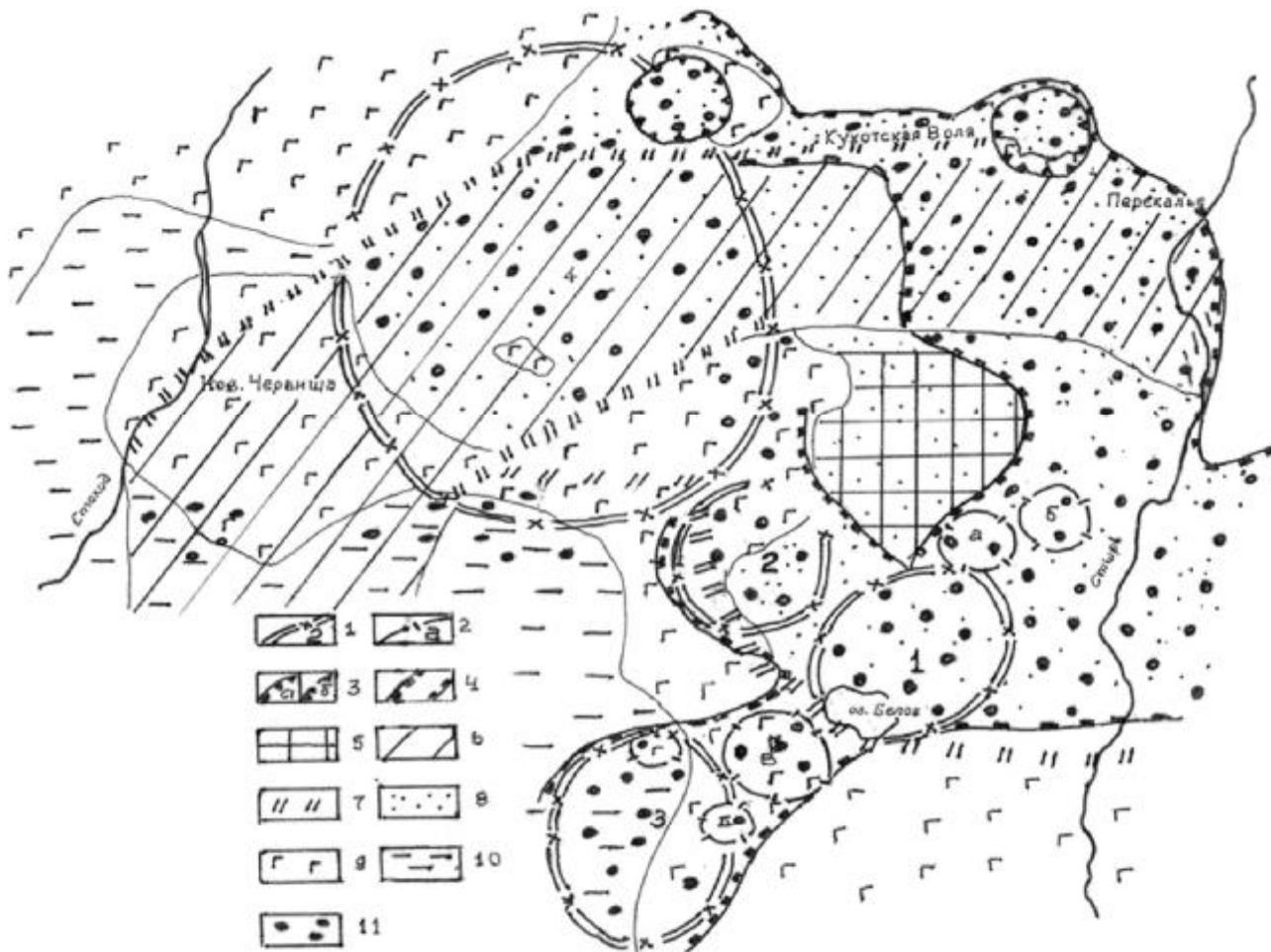
Образования альба—нижнего сеномана, обычно залегающие в основании альпийского структурного этажа, выполняют различной формы локальные депрессии в доальпийском фундаменте, характеризуются фациальной пестротой, чередованием в разрезе и плане терригенных и карбонатных отложений, наличием рифовых образований, фосфоритов, интенсивным наложенным окремнением пород, аномально высокими мощностями (десятки и сотни метров на фоне первых метров — десятка метров или их отсутствия). В последнем случае они картируются в виде "пятен" различной формы и размера. Соотношения отрицательных локальных структур позднеальб-раннесеноманского возраста со структурами ранневендскими и палеозойскими имеют определяющее значение для понимания их генезиса и эволюции.

На специфическое локальное распространение верхнеальб-нижнесеноманских отложений обращали внимание многие исследователи в разное время [2, 4, 11 и др.] В отдельных случаях отмечались особенности их пространственного положения и соотношений с другими структурами. В частности, М. М. Парфенюк (данные за 1981 г.) обратил внимание на сопряженность "эрозионно-тектонических" депрессий, выполненных этими отложениями с тектоническими и трещинными зонами (Новочервищенской, Кухотско-Вольской и др.), на их замкнутые контуры разнообразной формы — неправильной, желобообразной, с многочисленными раздувами, перемычками и переуглублениями, на приуроченность к наиболее поднятым тектоническим блокам с минимальной мощностью домезозойского чехла. Отмечены также своеобразные элементы позднеальб-раннесеноманских структур — поднятые участки, к которым приурочены конгломераты с карбонатным цементом, мощностью до первых метров, отложившиеся у крутых склонов поднятий со скалистым субстратом, сложенные породами кристаллического фундамента или вулканитами волынской серии (преимущественно жерловыми и субвулканическими образованиями). Эти структурно-вещественные комплексы верхнего альба—нижнего сеномана и участки скалистого расчлененного палеорельефа связываются с тектоническими зонами — Бельской, Кухотско-Вольской, Новочервищенской, или со склонами (ограничениями) наиболее поднятых участков (блоков) (Галузийского, Центрального, Выдертинского, Кухотского). В работе [2] сделан вывод о приуроченности изолированных "пятен" этих пород к отдельным частям Маневичской КС первого порядка, в частности к ее северной периферии, т. е. к кольцевой зоне ограничивающих ее разломов глубокого заложения или [4—6] глубинной магмоконтролирующей зоне (ГМКЗ). Приводятся также данные [2 и др.] о позиции локальных депрессий позднеальб-раннесеноманского возраста относительно и более высокопорядковых структур, в том числе тектоно-магматических КС.

Для большинства кольцевых комплексов второго порядка размером от 5—7 до 20—30 км в поперечнике, во многом определяющих структурный облик района, с разной степенью достоверности устанавливается тектоно-магматическая природа и ранневендское (волынское) время образования. Ниже на примере наиболее полно изученных структур этой группы детально рассматриваются особенности их строения и соотношения с локальными депрессиями нижней части альпийского структурного этажа.

Изложение основного материала. *Бельская КС* (см. рисунок) имеет размеры до 7,5—8,0 км в поперечнике. Проявлена в аномальном магнитном поле в виде сложного изометричного минимума соответствующей конфигурации, усложненного локальными минимумами следующего порядка. Последние характеризуются наиболее низкими значениями (до $-280 \div -290$ нТл) и также имеют изометричные очертания и асимметричное в плане строение: самые интенсивные минимумы приурочены к их юго-западным ограничениям. Один из них, наиболее четкий, территориально соответствует оз. Белое и локальному минимуму силы тяжести интенсивностью до 0,6 мГл. Вероятно, резкие магнитные минимумы обусловлены наличием магматических пород основного состава, имеющих обратную намагниченность. Подобные случаи отмечены В. И. Клушиным [10] для ряда вулканических центров волынского времени.

Поверхность дорифейского фундамента, сложенного преимущественно гранодиоритами, которые считаются продуктами гранитизации пород основного состава, имеет абсолютные отметки от



Реконструкция соотношений тектоно-магматических структур волинского возраста с локальными структурами нижней части альпийского структурного этажа на междуречье Стирь и Стохода (с использованием данных С. И. Кирикилицы с соавторами, В. Ф. Судовцева, М. М. Парфенюка, Б. И. Власова, В. И. Клушина и др.)

1 — границы тектоно-магматических КС второго порядка (цифры на карте): 1 — Бельской, 2 — Большеозерцовской, 3 — Галузийской, 4 — Червищенской; 2 — границы КС третьего порядка: а — Лотокской-1, б — Лотокской-2, г — Восточно-Карасинской, д — Березкинской; 3 — структуры обрушения, активизированные в палеозое: а — установленные, б — прогнозируемые; 4 — границы позднеальб-раннесеноманских грабенов; 5 — Мульчицкий блок (дорифейский гранитный купол); 6 — глубинные магмоконтролирующие зоны; 7 — приповерхностные магмоконтролирующие зоны; 8–10 — выходы на домезозойскую поверхность: 8 — осадочных пород полеской серии, 9 — вулканогенных и осадочных пород волинской серии, 10 — осадочных образований могилев-подольской и каниловской серий; 11 — верхнеальб-нижнесеноманские отложения аномально высокой мощности

–300 до –514 м и образует воронкообразную сложно построенную депрессию. Домезозойский комплекс представлен терригенными породами полеской серии. По южному и юго-западному ограничениям Бельской КС сконцентрированы субвулканические тела габбро-долеритов ранневендского (и, возможно, палеозойского) возраста, юго-западный ее сегмент также обозначен дайкой долеритов [2]. На южном отрезке границы присутствуют, очевидно, комагматичные им вулканические породы, слагающие отдельные останцы. Здесь выделяется ряд кольцевых образований до 2–3 км в диаметре, некоторые из них определены [9] как палеожерловины. Бельская КС, сложенная преимущественно породами полеской серии, с юга и юго-запада отделена от расположенного южнее поля базальтов узкой зоной градиентов магнитного поля. Приведенные данные подтверждают вывод о том [2], что эта КС возникла в волинское (ранневендское) время на месте вулканического центра, где в это время сформировался ее основной морфологический каркас, и что она имеет тектоно-магматическую природу.

Рельеф домезозойской поверхности (кровли полеской и волинской серий) в пределах Бельской КС очень сложный (ее отметки изменяются от –132,0 до –343,0 м, что нашло отражение и в колебаниях мощностей верхнеальбских и нижнесеноманских отложений). По этой поверхности в пределах общей изометричной впадины, что наследует контуры нижневендской тектоно-магматической структуры второго порядка — просадки, выделяются [2] по крайней мере три блока, разделенных

резкими выступами фундамента. Первый из них — южный, с отметками домезозойской поверхности до —343 м — наиболее опущенный (максимальные мощности верхнего альба и, видимо, наиболее глубокое залегание его основания установлены к настоящему времени южнее оз. Белое (скв. 229) и к северо-востоку от него в скв. 1027). Вероятно, наиболее прогнутая часть этого блока (или весь блок) совпадает с изометричной структурой более высокого (третьего) порядка, проявленной в виде совмещенных гравитационного и магнитного минимумов. По площади она соответствует акватории оз. Белое и его прибрежной части; видимо к ее центральной части и приурочены максимальные прогибания домезозойской поверхности. Отметки домезозойской поверхности северо-восточного блока составляют до —188,8 м, а северо-западного — до —132 м. Соответственно максимальные мощности верхнего альба составляют 200, 171,5 и 153, 4 м. Очевидно, в разделении указанных блоков принимали участие как региональные "сквозные", так и радиальные и кольцевые нарушения, связанные с формированием Бельской КС и образованием КС третьего порядка в районе оз. Белое. В раннем сеномане границы между отмеченными внутрикольцевыми блоками сглаживаются; четко обособляется лишь северо-восточный сегмент структуры. Отчетливо выражена центральная часть кольцевой депрессии, где мощность нижнесеноманских отложений достигает 60—63,8 м, и кольцевая пограничная цепочка поднятий, где она значительно уменьшается и в разрезе появляются конгломераты. Общая округлая депрессия вырисовывается и по подошве верхнего сеномана, отметки дна которой достигают —143 м, а бортов —50 м. Мощность этих отложений в центре депрессии составляет 77 м, а на бортах они часто отсутствуют. В туроне—сеноне депрессия постепенно нивелируется и компенсируется осадками; мощность мергельно-меловой толщи этого возраста достигает 205 м в центре и 60—80 м на бровках. В конце сенона произошла инверсия КС: по поверхности этих отложений она представляет собой куполовидное поднятие, усложненное рядом депрессий (возможно, карстовыми воронками).

Таким образом, со временем контрастность и обособленность Бельской КС, как и ее составляющих, уменьшается и к концу позднего мела почти полностью нивелируется. Вместе с тем время ее четкого обособления (активизации) является наиболее длительным для данного типа структур нижней части мезозой-кайнозойского чехла (с позднего альба до конца сенона). Расчлененность современного рельефа в пределах Бельской КС весьма незначительна.

В целом, Бельская КС выступает как единое многоэтажное сооружение, разновозрастные составляющие которого обособляются периодически на определенных стратиграфических уровнях, соответствующих максимальным проявлениям тектоно-магматической или флюидной активизации. Пространственное совпадение в плане размеров и ограничений структур разного возраста позволяет предполагать их связь с единым периодически активизировавшимся центром эндогенной активности.

Бельская КС уникальна для данного района по амплитуде погружения в меловое время и по контрастности ее относительных движений. Но подобные строение, тип развития и структурное положение имеют еще ряд тектоно-магматических структур волынское время, в частности Большеозерцовская и Галузийская.

Большеозерцовская КС размером до 7 км в диаметре также образовалась в вендское время как "один из многочисленных центров ... вулканизма" [2, с. 66]. На домезозойскую поверхность здесь выходят породы полесской серии в восточной части и базальты воынской серии — в западной. Западная граница КС обозначена многочисленными телами габбро-долеритов; она, может быть, является частью магмоконтролирующей зоны, прослеживающейся в западном и северо-западном направлениях и ограничивающей с юга также и Бельскую КС. Контурсы Большеозерцовской КС на юге, западе и северо-востоке [2] подчеркнуты сменой фаций вулканитов воынской серии: внутри кольца преобладают лавы базальтов, рассеченных серией мощных даек долеритов и габбро-диабазов, за его границами — туфы основного состава, что может свидетельствовать о размещении в ее пределах основного количества магмовыводящих каналов. По юго-восточному ограничению КС, на ее стыке с Бельской КС, и в других местах кольцевого ограничения выделяются кольцевые комплексы третьего порядка до 2 км в поперечнике, вероятно соответствующие разным вулканическим центрам эрупции, мелким вулканическим постройкам, жерловинам, субвулканическим интрузиям и их группам и др. Таким образом, подтверждается тектоно-магматическая природа Большеозерцовской КС на уровне воынской серии.

Рельеф кровли верхнего протерозоя (домеловой поверхности) довольно сложный, расчлененный. Здесь выделяются центральная депрессия с минимальной отметкой этой поверхности +56,4 м и кольцевая цепочка ограничивающих ее поднятий с отметками от +65 до +112 м. Вдоль юго-восточного ограничения КС, где она соприкасается с Бельской структурой, имеются глубокие выемки с отметками от +3,0 до +4,5 м, которые могут соответствовать отдельным жерловинам. В центральной

части депрессии накопилось до 18,4 м галечников, гравелитов, детритовых песчаников; на ее ограничении существовали участки денудации. В раннем сеномане темп погружения уменьшился, мощность этих отложений не превышает 4,0 м. Но в это время вдоль восточной границы КС, как элемент дуговой пограничной зоны, обособилась глубокая депрессия, заполнившаяся гравийно-галечным материалом с глинистым заполнителем, мощностью до 18,6—25,0 м. В позднем сеномане структура представляла собой область сноса; отдельные депрессии существовали лишь вдоль ее западного и восточного ограничений. В турон-сеноносное время Большеозерцовская КС проявилась как общая депрессия: в ее центре мощность мергелей достигает 50 м, а вдоль ограничения — 20—50 м. По поверхности сенона она, как и Бельская КС, представляла собой куполовидное поднятие, образовавшееся в результате инверсии.

Расчлененность современного рельефа структуры незначительна ("нулевая"); лишь в зоне ее контуров ограничения она возрастает и становится заметной.

Галузийская КС размером около 10 км в диаметре [2] во многом сходна с описанными выше. Она расположена в зоне контакта вулканогенных пород волынской серии и осадочных образований моголев-подольской и каниловской серий; линия контакта делит КС на две примерно равные части и проходит в субмеридиональном направлении. Отмечается [2] сильная расчлененность, неровность поверхности вулканитов: на северном ограничении КС установлено резкое локальное возвышение, соответствующее Восточно-Карасинской КС третьего порядка (отметка до +114,0 м), а на восточном — глубокая выемка, отвечающая Березкинской КС тоже третьего порядка с отметками кровли базальтов до +7,5 м. Эти неровности видимо обусловлены наличием магматических тел трубчатого типа (жерловин, штоков и т. п.).

В Галузийской КС поле верхнеальбских пород, мощность которых колеблется от 4,9 до 18,3 м, четко очерчено ее границами. Они представлены преимущественно песками и песчаниками, в центральной части отмечены халцедонолиты. В раннем сеномане более четко проявляются элементы КС, различающиеся по составу и мощности осадков: на фоне незначительных относительных поднятий (или замедленных опусканий?) вдоль ее северо-западного ограничения обособляется Карасинская локальная депрессия северо-восточного простирания, выполненная нижнесеноманскими песчаниками мощностью до 10—15 м. Подобными отложениями мощностью 11,8—34,1 м заполнена Березкинская депрессия, которая соответствует одноименной КС третьего порядка, проявленной также в рельефе домезозойского фундамента. На Восточно-Карасинском поднятии (КС третьего порядка) и в иных местах Галузийской КС нижнесеноманские отложения не установлены. Отмечается [2] северо-восточное простирание структурных элементов в нижнем сеномане, что может свидетельствовать о принадлежности Галузийской КС к линейной зоне северо-восточного простирания. В позднем сеномане сформировались (активизировались) новые структурные элементы: проходящая через ее центр палеобалка субширотного простирания (радиальные элементы КС) и ограничивающие ее два выступа — северный и южный, где отложения верхнего сеномана отсутствуют (мощность их на остальной территории КС — до 3,5—5,2 м). В турон-сеноносное время Галузийская КС не проявлена ни в мощностях, ни в составе осадков мергельно-меловой толщи соответствующего возраста. В рельефе поверхности этой толщи она выделяется в виде пологой, слабо выраженной депрессии. Мощность же неоген-четвертичных осадков здесь понижена (10 м против 20—30 м на окружающей территории). Лишь на южном ограничении она достигает 30,1 м, что, вероятно, связано с наличием карстовой воронки или понижения над жерловиной.

Большую роль в распределении верхнеальб-нижнесеноманских осадков играли КС третьего порядка. Некоторые примеры были приведены выше. Одна из КС этой группы — Южно-Бельская — выступает в качестве связующего звена между Бельской и Галузийской КС, имеет размеры 4,6х5,0 км. По кровле базальтов волынской серии она представляет собой резко очерченную депрессию с отметками до +12,2 м, окруженную кольцом поднятий, где они достигают значений +50 ÷ +70 м. Выполняющие депрессию верхнеальбские песчаники в центре имеют мощность более 40 м; на кольцевом ограничении отмечены лишь маломощные (до 0,3 м) конгломераты. Характер распределения осадков в раннем сеномане остается тем же, но их мощность уменьшается до 20 м. В рельефе кровли альба намечена депрессия [2], соединяющая Бельскую впадину на северо-востоке с впадиной Галузийской КС на юге. Южно-Бельская КС рассматривается как составная часть этого "коридора". Мощность отложений турона—сенона, по кровле которых вырисовывается пологое поднятие, составляет 79—81 м.

Отмечаются [2] максимальные прогибания и соответственно максимальные мощности верхнеальб-нижнесеноманских отложений для ряда КС третьего порядка, в частности Лотокских-1 и -2 в районе населенных пунктов Бышляк и Боровица.

Своеобразной группой кольцевых тектоно-магматических структур, по размеру близких к структурам третьего порядка, являются структуры обрушения до 5—6 км в поперечнике, сформированные

в герцинское время на месте вулканических центров волинского времени [5, 10]. Наиболее представительными из них являются Кухотско-Вольская и Перекальевская.

Кухотско-Вольская структура в поверхности дорифейского фундамента выделяется в виде близкой к изометричной (многоугольной) депрессии размером до 4—5 км в поперечнике с отметками до —600 м на фоне —200 ÷ —300 м. Южный борт ее крутой, обрывистый (перепад отметок между скв. 959 и 960, удаленных друг от друга на 500 м, свыше 500 м (на других участках фундамент не раскрыт)). В центральной части структуры на домезозойскую поверхность выходят терригенные породы полесской серии; по периферии установлены многочисленные секущие тела габбро-долеритов, реликты потоков базальтов и пластов пирокластики.

Перекальевская структура по поверхности кристаллического фундамента представляет собой депрессию с отметками до —700 м, ограниченную поднятиями высотой до —400 м. Как и в Кухотско-Вольской, резко очерчен по поверхности кристаллического фундамента южный обрывистый борт структуры; с севера она по фундаменту скважинами не оконтурена. Центральную ее часть слагают терригенные породы полесской и вулканиты волинской серии; на границах зафиксированы многочисленные субвулканические тела габбро-долеритов. По данным В. Ф. Судовцева (1980 г.) просадка находится в середине шестиугольника, стороны которого представляют собой сдвоенные разломы, между которыми локализованы взрывные полимиктовые брекчии палеозойского возраста.

Эти структуры, как и описанные ранее Бельская, Большеозерцовская и Галузийская, проявляются в виде локальных депрессий в домезозойской поверхности и выполнены отложениями верхнего альба — нижнего сеномана повышенной мощности.

На месте Кухотской впадины [2] (видимо, подразумевается грабен вдоль одноименного разлома) в раннем сеномане (и, вероятно, в позднем альбе) существовало несколько мелких изолированных депрессий; мощность нижнего сеномана незначительна — до 15 м. На месте Перекальевской впадины развиты конгломераты и песчаники мощностью до 30 м.

Своеобразной КС, контролирующей осадконакопление позднеальб-раннесеноманского времени, является *Червищенская*. Размер ее до 17—20 км в поперечнике. Тектоно-магматическая природа этой КС обоснована наиболее надежно [2]. Сформировалась в волинское, а может, и в дорифейское время. Кроме сравнительно крупных размеров, она характеризуется наличием множества структурных форм более высокого порядка, значительно ее осложняющих. Червищенская КС совмещена с магнитным максимумом и расположена в пределах пограничной ГМКЗ, ограничивающей с северо-запада Маневичско-Степанскую КС первого порядка [4—6]. Ее кристаллическое основание представлено гранодиоритами, гнейсами и мигматитами [2]; отмечается северо-западное простирание структурных элементов. Поверхность кристаллического фундамента очень неровная: отметки ее изменяются на незначительных (2—3 км) расстояниях от —68 до —775 м. Северо-восточное ограничение КС совпадает с уступом в фундаменте с вертикальным смещением до 200—400 м (Любешовско-Сарненским разломом), отделяющим гранодиориты, преобладающие в пределах КС, от гнейсов и мигматитов, преобладающих в зоне разлома. На основании этого сделано предположение [2] о заложении структуры на границе нижнего и верхнего протерозоя. Центральная часть Червищенской КС сложена породами полесской серии и лишена лав базальтов. Ее северо-западное, юго-восточное и юго-западное ограничения совпадают с границей распространения вулканитов волинской серии; здесь отмечается обилие даек долеритов. Особенно сложный их узел находится в районе с. Кухотская Воля — на северо-восточной границе КС, где выделяется структура обрушения следующего порядка, описанная выше. Примечательно положение Червищенской КС в месте разрыва полосы выходов вулканитов волинской серии на домеловую поверхность, структурная роль которого в настоящее время надежно не определена. Располагаясь в месте изменения простирания полосы с северо-западного 330° на субширотное (около 300°), он делит ее на две ветви.

По поверхности домезозойских образований центральная часть КС, названная [2] "системой Кухотских депрессий", представляет собой глубокую депрессию (отметки от +13 до +50 м), сложно расчлененную на ряд рукавов, заливов и другой формы впадин. Она окаймлена кольцевой цепочкой выступов домелового фундамента, которые возвышаются над ней на 80—100 м. Конфигурация депрессии обозначена также границей верхнеальбских отложений, сложное распределение мощностей которых подчеркивает неоднородность ее строения. Максимальные мощности (до 40 м) установлены [2] по северному ограничению Червищенской КС в районе с. Кухотская Воля — вдоль выделяемого многими геологами субширотного Кухотского разлома и в одноименной структуре обрушения палеозойского возраста. По ограничению Червищенской КС установлены также реликты рифовых известняков. В раннем сеномане произошла частичная инверсия и перестройка КС. Большая ее часть была областью сноса; осадки мощностью до 10 м локализованы вдоль ее северо-западного ограничения; отдельные их "пятна" сохранились и на других участках КС. В позднем сеномане на фоне

общего поднятия сформировалась большая по площади малоамплитудная впадина в восточной части КС, где мощность песчаников и мергелей 5—10 м, редко достигает 14—16 м. В турон-сенонское время на месте Червищенской КС существовала малококонтрастная депрессия, в центральной части которой мощность мергельно-меловой толщи достигает 50—70 м, а в кольцевом обрамлении — 10—20 м. В пограничной зоне встречаются карстовые воронки. В конце мела произошло поднятие, но по кровле меловых отложений КС снова выделяется в виде плоской чашеобразной депрессии, обрамленной системой валообразных поднятий.

Многие КС второго порядка, проявленные в строении воынской серии, тектоно-магматическая природа которых в той или иной мере обоснована [2], в конце альба испытали общие относительные поднятия. В их пределах установлены лишь разобщенные, ограниченные по площади участки осадконакопления, приуроченные к отдельным сегментам кольцевого ограничения, радиальным и кольцевым элементам КС, часто к КС третьего порядка, усложняющим эти структуры и существовавшим в этом режиме непродолжительное время. Верхнеальбские отложения отсутствуют в Чарторыйской, Старорафаловской, Владимирецкой, Золотолинской КС [2]. В Малоголобинской КС реликты рифовых образований верхнего альба сосредоточены вдоль ее северо- и юго-восточной границ. В пределах Большеобзырской КС рифовые известняки и песчаники верхнего альба мощностью до 18 м локализованы лишь в одной из нескольких КС третьего порядка диаметром около 2,5 км, приуроченных к ее ограничению — Новорудковской. Рифовые известняки встречены также в центральной части этой КС. В Градискинской КС рифовые известняки верхнего альба установлены в депрессионной воронке на ее западном ограничении, в месте соприкосновения с Большеобзырской КС. В Судченской (Любешовской) КС маломощные халцедонолиты и детритовые песчаники верхнего альба сосредоточены вдоль южного и восточного сегментов ее ограничения.

В раннем сеномане тенденция дифференциации в эволюции КС этой группы сохраняется: на фоне их общих поднятий происходило погружение отдельных частей, не всегда унаследованно с позднего альба. Так, в Малоголобинской КС [2] осадки нижнего сеномана мощностью до 10,5 м выполняют центральную ее часть (Южно-Крымновскую КС третьего порядка). В Большеобзырской КС повышенными мощностями нижнего сеномана (24,7 м на фоне 4—6 м) выделяется Восточно-Стобыховская депрессия, которая соответствует КС третьего порядка. Повышенные мощности нижнего сеномана (6,3 м на фоне 2—3 м) отмечены для Северо-Чарторыйской КС третьего порядка — составной части Чарторыйской КС второго порядка. В Старорафаловской КС, где нижнесеноманские отложения отсутствуют, в ее центральной части установлена воронкообразная впадина, заполненная конгломератами мощностью до 3 м. Во Владимирецкой КС нижнесеноманские конгломераты мощностью до 10,6 м выполняют лишь субширотную балку на ее северном ограничении, а вдоль юго-западного ограничения сформировалась толща кварц-глауконитовых песков соответствующего возраста. В Южно-Степангородской КС третьего порядка выделяется балка северо-западного простирания, где мощность регрессивного разреза нижнего сеномана достигает 23 м. В Судченской КС в раннем сеномане существовало валообразное возвышение северо-западного направления; к юго-западу и северо-востоку от него размещались узкие долинные ложбины, где соответственно накопились 4,0—11,5 и до 25,5 м нижнесеноманских осадков.

Таким образом, в этой группе структур в раннем сеномане четко обособлялись их элементы более высоких порядков: дуговые и радиальные поднятия и депрессии, секториальные блоки, КС третьего порядка, приуроченные к их ограничениям или (реже) к центральным частям. Эти элементы испытывали дифференцированные движения и характеризовались определенной автономностью.

В позднем сеномане обособленность КС второго порядка в целом и интенсивность дифференцированных движений их составных частей заметно уменьшаются, но они в значительной мере остаются унаследованными с раннего сеномана. В туроне—сеноне, во время формирования мергельно-меловой толщи, условия осадконакопления выравниваются и большинство КС этого ранга и их составных частей теряют резкость очертаний. При этом отдельные структуры или их элементы развиваются в унаследованном режиме, а некоторые периодически испытывают инверсию. Так, центральные части некоторых КС второго порядка выделяются пониженными значениями мощностей турона — сенона, т.е. развивались в режиме относительных поднятий. В частности в центральной части Большеобзырской КС мощность этой толщи не превышает 50 м, а на периферии достигает 50—70 м. Подобное распределение мощностей турон — сенонских отложений характерно для многих КС этого ранга (Чарторыйской, Старорафаловской, Владимирецкой, Золотолинской и др.). Некоторые КС проявляются на этом уровне в виде малококонтрастных больших депрессий. Так, в центральной части Червищенской КС мощность мергельно-меловой толщи составляет 50—70 м, а в пределах кольцевого ограничения — 10—20 м. В центре Большеозерцовской КС ее мощность достигает 50—70 м, а в пограничной зоне — 20—30 м. В центре Бельской КС мощность этих отложе-

ний составляет 205 м, а на бровках — 60—80 м. Некоторые же КС вообще не проявляются в мощностях и фациях осадков этого возраста (Галузийская и др.).

В конце мелового периода многие КС испытали инверсию, что выразилось в образовании на месте поднятий депрессий (Большеобзырская, Владимирецкая и другие КС) или поднятий на месте изометричных впадин при сохранении их общей чашеобразной формы (Большезерцовская КС) или формирования купола на месте депрессии (Чарторийская КС). Ряд структур в кровле мергельно-меловой толщи не проявляется вовсе.

Таким образом, некоторые КС и их элементы развивались в унаследованном режиме на протяжении всего позднего мела (Судченская КС и разделяющий ее вал северо-западного простирания). В других случаях их составляющие периодически испытывали инверсию.

Приведенные примеры однозначно иллюстрируют наследование кольцевыми структурными комплексами (преимущественно депрессиями или их составными частями) альпийского структурного этажа КС, сформированных в волынское время и частично активизированных в палеозое. В таких же или близких границах они обособляются и в новейшее время, проявляясь в колебаниях мощностей четвертичных отложений; большинство из них уверенно дешифрируются на аэрофотоснимках [2]. Таким образом, в разрезе описанные КС разного возраста в совокупности представляют собой многоэтажные "сквозные" сооружения, особенно четко обособляющиеся на определенных стратиграфических уровнях платформенного чехла и в верхних частях кристаллического фундамента. Основа ("несущий каркас") этих сооружений — тектоно-магматические кольцевые комплексы — сформировались в результате проявления магматических процессов в волынское и, частично, палеозойское время. Парagenетическое (парастерезисное, площадное) единство разновозрастных частей этих комплексных структур очевидно. Их объединяют запечатленные в них проявления относительно повышенной, по сравнению с прилегающими территориями, тектоно-магматической и флюидной активности, выразившиеся в образовании магматических очагов и соответствующих им тектоно-магматических структур на более высоких гипсометрических уровнях, проявлениях газовой-гидротермальных процессов, рифообразовании, отложении хемогенных пород, доломитизации, окремнении осадков и др. Для некоторых из них (в частности, Червищенской) отмечается [2] современный тепловой поток повышенной интенсивности. Таким образом, эти структуры можно классифицировать как локальные центры эндогенной активности [3], проявленные в платформенном чехле и верхней части кристаллического фундамента.

Следует отметить, что близкие взгляды на генезис подобных структур высказывались и ранее. В частности, Бельская КС сравнивается с Певченским меловым грабеном: подчеркнуто сходство их строения, "каплевидная" форма в плане и высказано предположение, что "названные структуры могли быть либо какими-то кратерами взрыва, либо астроблемами доальбского времени" [11, с. 90].

Описанные кольцевые комплексы второго и третьего порядков занимают закономерное положение относительно структур более высокого ранга — составляющих Маневичско-Степанской КС первого порядка [5]. Прежде всего обращает внимание их группировка вдоль прямолинейных приповерхностных магмоконтролирующих зон (ПМКЗ), обычно ограничивающих сложно построенные ГМКЗ [5, 6] или отдельные блоки. ПМКЗ проявляются в меловое время в виде узких ступенчатых грабенов (эрозионно-тектонических депрессий или погребенных долин домелового возраста) шириной от первых сотен метров до первых километров. На картах гипсометрии домеловой поверхности палеодолины часто выражены цепочками замкнутых отрицательных форм рельефа (КС). Последние как бы насажены на эти грабены; с другой стороны, линейные отрезки последних выступают в качестве соединительных звеньев между группирующимися в зону КС. Линейные эрозионно-тектонические депрессии (долины) имеют клавишное строение и состоят из системы узких опущенных и приподнятых блоков с амплитудами относительных перемещений от первых десятков до 500 м. На эти особенности палеодолин (грабенов), а также на их тесную пространственную связь (сопряженность) с тектоническими и трещинными зонами (в частности, с отдельными отрезками Кухотской, Бельской, Червищенской и других зон) обращали внимание многие исследователи Волыно-Подоллии [1], (В. Ф. Судовцев, 1980 г.; В. Я. Иванченко, 1985 г. и др.).

Бельская и Большеозерцовская меловые кольцевые депрессии также являются составными частями сложного мелового грабена, опоясывающего с юга и юго-запада Мульчицкий блок [5], соответствующий, вероятно, дорифейскому куполу, центральная часть которого сложена преимущественно гранитоидами. Периферические части последнего проявляются в виде краевых поднятий его поверхности, на которые наложены упомянутые КС. Далее, вдоль восточного и северо-восточного ограничений блока (купола) (между Бельской КС и Перекальевской просадками), четко прослеживается дуговидная депрессия, выполненная мощными (до 30—50 м) слоистыми кремнисто-терригенными отложениями верхнего альба, среди которых встречаются рифовые известняки и конгломераты. В этих же границах накапливались нижнесеноманские осадки повышенной (до 21,4—40,6 м) мощности (в пределах Мульчицкого блока они не установлены). Северное ограничение блока совпадает

с отрезком ГМКЗ, ограниченной с юга и севера ПМКЗ, проявленными в альпийском структурном этаже в виде ступенчатых грабен, местами усложненных изометричными структурами обрушения. Вдоль северной ПМКЗ, частично совпадающей с обычно выделяемой зоной Кухотского разлома, размещены Кухотсковольская и Перекальевская изометричные депрессии, наследующие палеозойские (волынские?) вулканические структуры обрушения. По особенностям магнитного поля наличие подобной структуры можно прогнозировать также в истоках р. Речица, между селами Кухотская Воля и Боровое, на южном ограничении ГМКЗ (т. е. на границе с Мульчицким блоком). В районе оз. Белое от кольцевой периферической системы позднеальб-раннесеноманских изометричных депрессий и грабен наблюдается ответвление юго-западного направления, включающее Галузийскую КС. Его составляющей является и Южно-Бельская КС третьего порядка.

В крупных КС типа Червищенской в контроле позднеальб-раннесеноманского осадконакопления основную роль играют ее элементы — более высокопорядковые структуры обрушения (на ее ограничении находится, в частности, Кухотско-Вольская КС), их радиальные и кольцевые элементы.

Выводы. Анализ строения альпийского структурного этажа (состава базальных альб-сеноманских осадков, их фациальных особенностей и мощностей) показывает, что эти показатели (характеристики) коррелируются с линейными и изометричными тектоно-магматическими структурами волинского (ранневендского) возраста, активизированными в герцинское время, и их элементами. Унаследованность этих различных по возрасту структур проявляется в пространственном (площадном) их совпадении, признаках повышенной газовой-гидротермальной активности, относительно интенсивных проявлениях дизъюнктивных, пликативных, инъективных дислокаций. Они образуют многоэтажные структурные комплексы, которые соответствуют зонам или узлам повышенной энергетической активности, сохранявших стабильное пространственное положение на протяжении всей известной геологической истории. Изометричные комплексы по форме, особенностям строения, геодинамическим характеристикам и особенностям эволюции сопоставимы с центрами эндогенной активности Камчатки [3], отличаясь более низким рангом и, вероятно, глубиной. Этот тип структур во многом определяет структурный облик районов древнего и современного вулканизма, в частности Волыно-Подольской плиты. Обоснование многоэтажных структурных комплексов позволяет прогнозировать особенности строения глубинных структур слабоизученных территорий по наличию подобных описанным локальным структур верхней части осадочного чехла, которые можно считать индикаторами зон и узлов активизации.

Многоэтажные структурные комплексы вмещают магмо- и флюидопроводящие каналы. Они соответствуют рудно-магматическим системам разного иерархического уровня и должны рассматриваться как первоочередные объекты для детального структурно-металлогенического анализа.

1. Власов Б. И. Волыно-Полесский рифейский прогиб // Геотектоника Волыно-Подоліи. — Киев: Наук. думка, 1980. — С. 147—152.
2. Геология Маневичской кольцевой структуры / Отв. ред. Семененко Н.П. — Киев: Наук. думка, 1984. — 102 с.
3. Егоров О. Н. Центры эндогенной активности (вулканические системы). — М.: Наука, 1984. — 165 с.
4. Злобенко И. Ф., Воловник Б. Я., Соловицкий В. Н. и др. Новые данные об особенностях формирования меловых отложений северо-западной Волины // Геол. журн. — 1980. — Т. 40, № 6. — С. 53—65.
5. Радзівіл В. Я. Маневичко-Степанська кільцева тектоно-магматична структура: особливості будови і еволюції // Геол. журн. — 2007. — № 2. — С. 75—85.
6. Радзівіл В. Я., Радзівілл А. Я. Ієрархічний ряд тектонічних і тектоно-магматичних структур Волино-Поділля // Наук. пр. Ін-ту фундамент. дослід. — К.: Логос, 2004. — Вип. 7. — С. 45—53.
7. Радзівіл В. Я., Радзівілл А. Я. О структурном положении очагов вендского вулканизма Волыно-Подоліи // Геол. журн. — 2004. — №4. — С. 36 — 43.
8. Радзівіл В. Я., Радзівілл А. Я. Очаговые тектоно-магматические структуры — центры энергетической активности длительного развития и основные флюидодинамические каналы Земли // Энергетика Землі, її геолого-екологічні прояви, науково-практичне використання. — К.: ВПЦ "Київський університет", 2006. — С. 194—198.
9. Радзівіл В. Я., Радзівілл А. Я., Рябенко В. А., Потапчук І. С. Тектоно-магматичні структури базальтової формації Волині (у басейні р. Стир) // Геол. журн. — 2002. — №4. — С. 42—49.
10. Семененко М. П., Савченко М. А., Клушин В. І. Прип'ятський вал. — К.: Наук. думка, 1976. — 179 с.
11. Тектоника Украины / Отв. ред. Круглов С. С., Цыпко А. К. — М.:Недра, 1988. — 154 с.

Ин-т геол. наук НАН Украины,
Киев
E - mail:geoj@bigmir.net

Статья поступила
08.10.09