

ЛИТЕРАТУРА

1. Барский Л.А., Кевлич В.И. Выделение мономинеральных фракций при оценке обогатимости хромитовых руд. // «Механобр». Ленинград 1990. С.152.
2. Кевлич В.И., Светов С.В., Фофанов А.Д. Типоморфные особенности хромита и влияние их на выбор и условия направленного изменения свойств. // Направленное изменение физико-химических свойств минералов в процессах обогащения полезных ископаемых (Плаксинские чтения), Материалы международного совещания. – Москва.: Альтекс, 2003г. С.145
3. Лавров М.М., Кевлич В.И., О происхождении хромитового оруденения Бураковской интрузии. Оперативно информационные материалы. Петрозаводск. 1986г.
4. Металлогения Карелии / От. Ред. С.И.Рыбаков, А.И.Голубев. Петрозаводск, 1999. С.340
5. Поиски, разведка и оценка хромитовых месторождений. Москва: Недра, 1987г. С.162.

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ТЕКТониКИ И ЭВОЛЮЦИИ ФУНДАМЕНТА УКРАИНСКОГО ЩИТА

Кирилюк В.П.

Львовский национальный университет имени Ивана Франко, г. Львов, Украина, Kyrylyuk.V@i.ua

Общие вопросы тектоники Украинского щита и отдельные ее проблемы разрабатывались в течение всей истории исследования региона и полностью зависели от уровня его изученности и доминирующих в науке геотектонических идей соответствующего времени. Все геотектонические построения относительно фундамента Украинского щита длительное время базировались почти исключительно на общеизвестных геотектонических концепциях и представлениях о формировании структурных элементов земной коры. Между тем, на протяжении последних 40 лет по отношению к нижнему докембрию сложилось два разных направления его изучения, или точнее два идеологических подхода, которые условно можно назвать «*актуалистический*» и «*неактуалистический*». Первый из них исходит из представлений о стабильности, или малой изменчивости, геологических процессов в течение всей истории формирования земной коры, второй – исповедует идею о «специфических чертах поступательного развития земной коры, не повторявшихся в более поздние эпохи, которые определяют несоответствие такого развития концепции униформизма» [6, стр. 3].

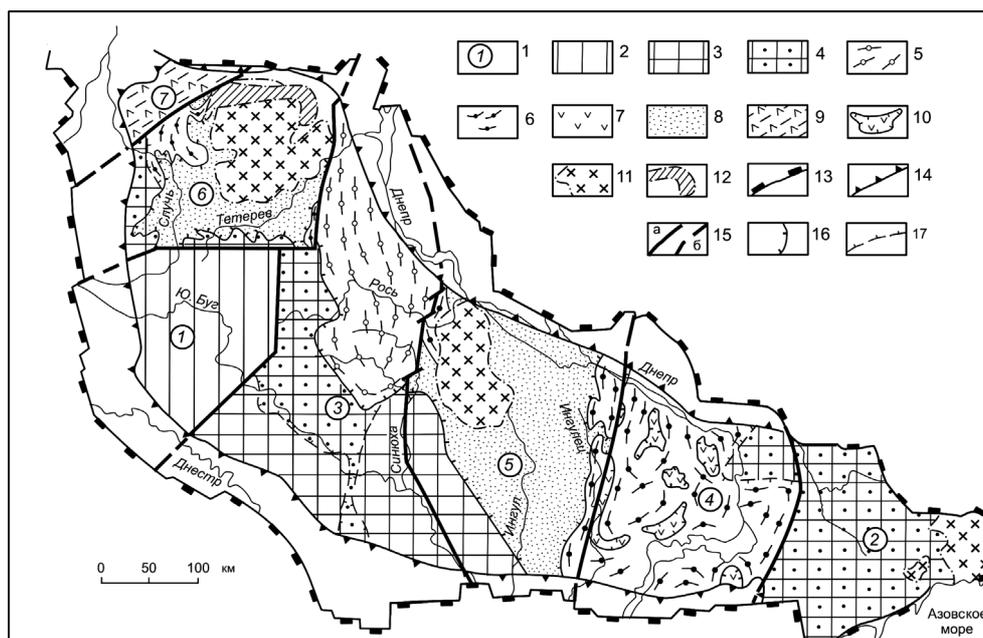
По нашему мнению, современный уровень изученности раннедокембрийского фундамента щитов древних платформ, их сопоставление между собой и со складчатыми областями неогей, показывает безусловное подобие геологического строения фундамента разных щитов и неповторимые геологические особенности этих раннедокембрийских геотектонических элементов земной коры по сравнению со структурами неогей [1]. Именно эти особенности свидетельствуют о *специфическом характере развития земной коры щитов – и фундамента древних платформ в целом – в течение всего раннего докембрия* и невозможность априорного применения к ним известных геотектонических концепций.

Ярким отражением специфических тектонических условий и сопутствующих геологических процессов формирования раннедокембрийской земной коры, таких как литогенез, магматизм, метаморфизм и ультраметаморфизм, является раннедокембрийский фундамент Украинского щита. Основные особенности тектонического строения и геотектонической эволюции раннедокембрийской земной коры нашли свое отображение на составленной автором тектонической карте фундамента Украинского щита в масштабах 1:2 000 000 и 1:1 000 000, первая из которых уже опубликована [3]. Схематическое изображение этой карты показано на рисунке.

Проведенный при составлении карты геотектонический анализ фундамента Украинского щита дал возможность обосновать ряд выводов относительно его структуры и эволюции, которые имеют не только региональное, но и общее значение для раннего докембрия и проверены на материалах других щитов Северной Евразии. В сжатом изложении эти выводы сводятся к следующему.

1. На Украинском щите представлены все главные типы стратометаморфических комплексов нижнего докембрия щитов: а) гранулитогнейсовые, б) амфиболитогнейсовые, в) зеленокаменные (метавулканогенные), г) железисто-кремнисто-сланцевые (метавулканогенно-хемогенно-терригенные), д) гнейсо-сланцевые (метакарбонатно-терригенные) комплексы. Гранулитогнейсовые комплексы на значительных площадях испытали диафторез амфиболитовой фации и изофациальный ультраметаморфизм.

2. Сравнительный геолого-формационный анализ показал, что последовательно сформированные разнофациальные стратометаморфические комплексы по своему формационному составу не могут быть мысленно, путем «элиминации» метаморфизма, приведены ни друг к другу, ни к известным геотектоническим формационным рядам структур неогей [1, 2]. Это свидетельствует о направленной геоэволюционной природе изменения условий образования этих комплексов и их формационного состава.



Тектоническая схема фундамента Украинского щита

1 – главные структурные элементы: 1-6 – мегаблоки (цифры на схеме): Подольский (1), Приазовский (2), Бугско-Росинский (3), Приднепровский (4), Кировоградский (5), Волинский (6); Волинско-Полесский вулканоплутонический пояс (7). 2-9 – главные структурно-формационные комплексы: 2 – гранулитовый супраструктуры Подольского мегаблока, 3 – гранулитовый инфраструктуры Бугско-Росинского и Кировоградского мегаблоков, 4 – гранулит-диафорит-гранитные инфраструктуры Бугско-Росинского и Приазовского мегаблоков, 5 – амфиболит-гранитный супраструктуры Бугско-Росинского мегаблока, 6 – амфиболит-гранитные инфраструктуры Приднепровского, Кировоградского и Волинского мегаблоков, 7 – зеленокаменный (метавулканогенный) и железисто-кремнистосланцевый (метатерригенно-вулканогенно-хемогенный) супраструктуры Приднепровского мегаблока (объединены в масштабе схемы), 8 – гранитно-гнейсосланцевые супраструктуры Кировоградского и Волинского мегаблоков. 9 – вулканоплутонический структурно-формационный комплекс Волинско-Полесского пояса. 10 – зеленокаменные пояса – фрагменты супраструктуры Приднепровского мегаблока. 11 – крупные автономные интрузивные массивы (мелкие массивы объединены с комплексами, которые они прорывают). 12 – Овручский прогиб и его спутники. 13 – граница щита по краевым сбросам. 14 – граница щита по выходам фундамента. 15 – пограничные межмегаблоковые зоны разломов (а) и их продолжение под платформенным чехлом (б). 16 – граница структурных этажей мегаблоков (подошва супраструктуры мегаблоков); 17 – граница гранулит-диафоритовых зон инфраструктуры.

3. В структуре Украинского щита практически общепринятым является выделение шести мегаблоков (рисунок) и Волинско-Полесского вулканоплутонического пояса на крайнем северо-западе щита. Названные стратометаморфические комплексы вместе с замещающими их ультраметаморфическими образованиями составляют структурные этажи мегаблоков. На основании разных сочетаний стратометаморфических комплексов (структурных этажей) различается пять типов мегаблоков [4]: а) гранулитовый (тип А – Подольский); б) гранулит-диафоритовый (тип Б – Приазовский), в) гранулит-амфиболитовый (тип В – Бугско-Росинский); г) амфиболит-зеленокаменный или гранит-зеленокаменный (тип Г – Приднепровский); д) гранитно-гнейсосланцевый (тип Д – Волинский и Кировоградский).

4. Анализ распространения стратометаморфических комплексов в пределах мегаблоков щита дает возможность выделить две группы комплексов: а) распространенные во всех или большинстве мегаблоков – гранулитогнейсовые и амфиболитогнейсовые, б) распространенные только в определенных типах мегаблоков – зеленокаменные, железисто-кремнистосланцевые и гнейсо-сланцевые. На этом основании в эволюции Украинского щита выделяется два геотектонических этапа [1]: а) этап неотчетливой догеоблоковой тектонической дифференциации, б) этап отчетливой геоблоковой тектонической дифференциации. Для обозначения этих этапов полностью подходит предложенное В.И. Шульдинером [5] геотектоническое деление раннего докембрия на два *мегахрона – зогей и протозей*. В каждом из мегахронов выделяются ранняя та поздняя стадии, или *геохроны*, которые отличались формированием разных по геолого-формационному составу стратигенных комплексов. По отношению к зогей наиболее удачным представляется использование введенного Л.И. Салопом названия «пермобильный геотектонический режим». В протозее оформились уже три типа областей – мегаблоков, различающихся геотектоническим режимом: а) эвмегаблоки (гранитно-зеленокаменные – тип Г), б) миомегаблоки (гранитно-гнейсосланцевые – тип Д), в) анастабильные мегаблоки (типы А и В), которые характеризовались общим воздыманием и продолжающимися унаследованными процессами метаморфизма и ультраметаморфизма зогейских стратигенных комплексов.

6. Комплексные наблюдения на границах структурных этажей мегаблоков свидетельствуют об их согласованных структурно-метаморфических соотношениях, что является признаком длительного совместного эндоген-

ного тектоно-метаморфического развития в качестве *инфраструктуры* (нижний структурный этаж) и *супраструктуры* (верхний структурный этаж) *мегаблоков*. Такие соотношения часто осложняются на контактах этажей разрывными нарушениями, явлениями ультраметаморфизма и гранитными интрузиями.

7. Сравнительный анализ однотипных гранулитогнейсовых и амфиболито-гнейсовых комплексов разных мегаблоков показывает существование в них наряду с общими геолого-формационными признаками, некоторых индивидуальных особенностей, присущих комплексам разных типов мегаблоков. Среди этих особенностей выявляются как первичные, так и приобретенные в результате их длительной эндогенной эволюции в условиях разных тектонических режимов во время автономного развития отдельных мегаблоков. Первичные особенности (неоднородности) определяют эогею как этап неотчетливой геотектонической дифференциации. Приобретенные признаки однотипных комплексов (особенности метаморфизма и ультраметаморфизма, а также характер деформаций соответствующих структурных этажей), объясняются перемещением в ходе геологического развития мегаблоков комплексов супраструктуры предыдущего этапа в инфраструктуру, в связи с формированием более молодых толщ верхних структурных этажей. При этом является вполне очевидным, что одновременно с интенсивными эндогенными (термическими и деформационными) процессами, которые охватили верхние структурные этажи, в инфраструктуре должны были также проходить активные превращения более ранних комплексов. Этим, очевидно, в значительной мере и вызваны отличия однотипных комплексов в разных мегаблоках, которые проявились в характере метаморфизма, гранитообразования и особенностях складчатой структуры, а также в разных изотопно-геохронологических определениях возраста однотипных комплексов.

8. В связи с общей эндогенной эволюцией структурных этажей мегаблоков, все они закончили свое структурно-вещественное развитие и приобрели современный вид почти одновременно, в конце позднего протогея, в результате общей кратонизации фундамента около 2100-1900 млн. лет назад. Поэтому, *структурные этажи фундамента щитов, в отличие от структурных этажей неогей, которые выделяются по времени завершающей складчатости, следует выделять по возрасту их заложения в раннем или позднем эогее, или раннем протогее, а время формирования этажей в их законченном состоянии определять как период от их заложения и до конца позднего протогея*, который в системе геохронологической периодизации примерно отвечает палеопротерозою.

9. Исходя из сказанного следует отметить, что последовательное изменение тектонических и палеогеографических условий на поверхности Земли, которые обусловили формирование разных стратометаморфических геолого-формационных комплексов, не укладывается в концепцию тектоно-магматических циклов и резкого изменения всех параметров на границах разных стадий, по мнению одних исследователей, или повторения условий – по мнению других. Более вероятным представляется то, что унаследованные по *PT*-параметрами от предыдущих стадий процессы эндогенеза комплексов продолжались на более глубоких уровнях в пределах своих этажей и в течение следующих стадий. Таким образом, тектоническая и связанная с ней петрологическая эволюции происходили не путем полного отмирания условий предыдущей стадии, а путем *смены на рубежах разных стадий условий и места проявления процессов экзолитогенеза и общего наращивания обстановок тектогенеза и глубинного петрогенеза*.

10. Одной из особенностей всех нижнедокембрийских комплексов является повсеместная совмещенность в них признаков экзогенного и эндогенного формирования. В их составе отсутствуют нематаморфизованные осадочно-вулканические образования, а метаморфизм, преимущественно высокотемпературный, обычно сопровождается ультраметаморфизмом. Все это *свидетельствует о специфическом высокотемпературном состоянии земной коры и поверхности Земли в раннем докембрии, что является, на наш взгляд, основной причиной кардинальных геогенетических отличий раннего докембрия – эогея и протогея – от неогей*. Суть этих отличий заключается в том, что для неогей, как известно, определяющей причиной структурно-вещественных особенностей разных структур и стадий их развития является тектонический режим, который и обуславливает геолого-формационный состав, метаморфизм, магматизм, характер дислокаций и особенности металлогении. В то же время, *для донеогей определяющим явилось температурное состояние земной коры и других внешних оболочек Земли, длительная тепловая эволюция которых обусловила изменение обстановок и типов раннедокембрийского литогенеза, особенности метаморфизма и ультраметаморфизма разновозрастных комплексов, их металлогенетическую специфику и даже структурную эволюцию фундамента щитов, в частности переход от эогея к протогею*.

Выше коротко освещены лишь основные результаты исследования фундамента Украинского щита, которые являются первой попыткой непредвзятого геотектонического анализа этого региона. Следствием его является законченная в целом система представлений о раннедокембрийской структурно-вещественной и геотектонической эволюции региона, которую можно определить как *концепцию кратоногенеза*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирилук В.П. Об особенностях строения и эволюции раннедокембрийского фундамента щитов древних платформ (опыт геотектонического анализа) // Тектоника земной коры и мантии. Тектонические закономерности размещения полезных ископаемых. Материалы XXXVIII Тектонического совещания. Том 1. М.: ГЕОС, 2005. С. 281-285.

2. Кирилук В.П. Структурное положение архейских комплексов щитов и геотектоническая периодизация архея // Материалы I российской конференции по проблемам геологии и геодинамики докембрия. Геология и геодинамика архея. 27-29 сентября 2005 г. Санкт-Петербург: Центр информационной культуры, 2005. С. 145-150.
3. Кирилук В.П. Тектоніка фундаменту Українського щита (Пояснювальна записка до «Тектонічної карти фундаменту Українського щита» масштабу 1:2 000 000). Київ: УкрДГРІ, 2007. 76 с.
4. Кирилук В.П., Смоглок А.Г. Об основных структурных элементах этажно-блоковой структуры Украинского щита // Геол. журн. 1993. № 3. С. 54-69.
5. Шульдинер В.И. О периодизации раннего докембрия // Общие вопросы расчленения докембрия СССР. Л.: Наука, 1979. С. 115-119.
6. Этапы и типы эволюции докембрийской коры древних щитов / К.О. Кратц, В.Я. Хильтова, А.Б. Вревский и др. Л.: Наука, 1980. 164 с.

СТРУКТУРНО-ФОРМАЦИОННЫЕ И ГЕОКИНЕМАТИЧЕСКИЕ ТИПЫ ГЕОБЛОКОВЫХ СТРУКТУР ФУНДАМЕНТА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Кирилук В.П.

Львовский национальный университет имени Ивана Франко, г. Львов, Украина, Kyrylyuk.V@i.ua

Тектоническое расчленение и изображение структуры фундамента Восточно-Европейской платформы, как и других древних платформ, длительное время проводилось, а иногда и сейчас еще базируется, на основе выделения разновозрастных складчатых областей. Такой подход, как показывают многочисленные структурные схемы, является маловыразительным, дает лишь некоторые представления об общем структурном плане-узоре фундамента и до сих пор не привел к выявлению устойчивых структурно-тектонических закономерностей фундамента и установлению его типовых структурных элементов. Широко распространенным, и как будто логически выдержанным, на некоторое время стало представление об архейских срединных массивах, или архейских «кратонах», и обрамляющих их протерозойских подвижных поясах [12 и др.], но и оно не отвечает действительности, как с точки зрения реальной структуры, так и по своему содержанию.

Ситуация начала в корне меняться с появлением представлений о закономерной блоковой фрагментации земной коры вообще, и фундамента платформ в частности, которые были системно заложены трудами Л.И. Красного [8, 9]. Именно они стали основанием для последующей типизации блоковых структур Восточно-Европейской платформы.

На первых порах выделение блоковых структур – геоблоков и блоков разного порядка, как на щитах, так и в погруженном фундаменте Восточно-Европейской платформы, проводилось главным образом по геофизическим данным, но впоследствии эти блоки начали наполняться геологическим содержанием. Геоблокное деление обнаженных частей фундамента было начато работами Г.И. Каляева [5] на Украинском щите. Отсюда этот подход распространился на Балтийский щит и другие регионы развития фундамента.

За последние двадцать лет представления о геоблокном строении как Восточно-Европейской платформы в целом [2, 10], так и ее фундамента [1, 3 и др.] значительно расширились и нашли свое отражение на структурных схемах региона, на которых геологические блоки разного порядка разделены межблоковыми зонами глубинных разломов и структурами, которые их сопровождают, – приразломными прогибами, авлакогенами и другими. Этому способствовали как разработка учения о геоблокной делимости литосферы [4, 10, 11 и др.], так и продолжавшиеся исследования Восточно-Европейской платформы, в частности межгосударственные работы 90-х годов, в которых принимали участие научные коллективы Украины, России и Беларуси. Вначале это было составление опубликованного комплекта карт масштаба 1:1 000 000 «Геология и металлогения юго-западной части Восточно-Европейской платформы (Украинский щит, Белорусский и Воронежский массивы)» (1992), а позднее и следующего комплекта карт масштаба 1:2 500 000 для всей территории Восточно-Европейской платформы, который, к сожалению, так и не был завершен. Результатом теоретических разработок этого периода стало дальнейшее упорядочение терминологии учения, в частности определение понятий «геоблок» и «мегаблок», их перевод из терминов свободного пользования в категорию научных терминов, хотя такое их использование пока еще не стало правилом. Следствием практических работ по блоковому расчленению платформы стало разделение региона в целом, без остатка, на ряд кратонных геоблоков и расчленение их фундамента на мегаблоки, а для некоторых регионов и на блоки более высоких порядков. И хотя в вопросах геоблокного районирования остаются еще дискуссионные вопросы, достигнутый уровень расчленения уже дает возможность для типизации блоковых структур фундамента Восточно-Европейской платформы и их сравнения с подобными структурами других регионов.

Следует заметить, что типизация блоковых структур Восточно-Европейской платформы началась не с фундамента, а с платформы в целом. В ее границах Л.И. Красный [10] выделил шесть геоблоков, которые он объединил общим названием «кратонные геоблоки». Среди них автор различал геоблоки высокого стояния, или *анаста-*