

УДК 553.078(574)

*Л. М. ФИЛИНСКИЙ*

(Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева, Алматы)

## О «КРАЕВЫХ ВУЛКАНОПЛУТОНИЧЕСКИХ ПОЯСАХ КАЗАХСТАНА»

**Аннотация.** Рассматриваются дискуссионные вопросы геотектонической позиции, геодинамики, петрохимии и металлогении межрегиональных трансграничных вулканогенных структурно-формационных зон буферной Казахской геотектонической страны. В традиционных схемах геотектонического районирования рассматриваемые трансграничные зоны интерпретируются в виде «краевых вулканоплутонических поясов, образованных на деструктивных границах взаимодействующих плит с различными типами земной коры».

**Ключевые слова:** дискуссионные вопросы, геотектоническое районирование, геодинамика, структурно-формационная зона, вулканоплутонический пояс.

**Тірек сөздер:** пікір-сайыс сұрақтары, геотектоникалық аудандастыру, геодинамика, құрылымды-формациялық зона, вулканды-плутоникалық белдем.

**Keywords:** polemical questions, geotectonic zoning, geodynamic, structured-formation zone, the volcano plutonic belt.

В статье «Строение и металлогения краевых вулканоплутонических поясов Казахстана», опубликованной в статусе ведущей в 5-м номере 2013 г. журнала «Известий НАН РК» [1], изложена парадигмальная интерпретация природы и строения «краевых поясов» с детальной характеристикой геодинамики, их петрохимических и металлогенических особенностей.

Практически все приводимые в статье положения в значительной мере дискуссионны, что и явилось поводом для авторского участия в полемике\*.

Речь пойдет об основном положении рассматриваемой публикации: о природе и геотектонической позиции так называемых «краевых поясов». Ссылаясь на авторитетные зарубежные исследования тектоники литосферных плит, авторы трактуют «образование вулканоплутонических поясов на деструктивных границах плит – там, где океаническая кора по зонам Заварицкого–Беньофа погружается в астеносферу под кору континентального типа». Такая схема их образования якобы иллюстрируется на продублированном ниже рисунке, любезно предоставленной авторами рассматриваемой публикации.

Безусловно, природа любых структурно-формационных зон и комплексов имеет прямую связь с их геотектонической позицией, характеризующей геодинамику структурных подразделений: в системе террейнов литосферных плит – рифтогенез либо коллизию, а в тектоносферных подразделениях (геотектоногенах) – седиментогенез либо складчатость. В этом свете, попытка дать интерпретацию природы «краевых вулканоплутонических поясов» с точки зрения взаимодействия сопряженных литосферных плит вполне оправдана. Но общая схема районирования литосферных плит свидетельствует о том, что вся Казахская геотектоническая страна (также как Алтае-Саянская) является лишь буферным фрагментом Сибирско-Арктической плиты – между Восточно-Уральским, Тянь-шаньским и Монгольским бордюрами (краевыми) подвижными поясами и консолидированной Западно-Сибирской платформой. Таким образом, ближайшей границей литосферной плиты исследуемой территории Казахстана является Главный Уральский разлом,

---

\* Аналогичная в концептуальном и методологическом аспектах статья «Особенности позднепалеозойских вулканоплутонических поясов Казахстана» (Э. Ю. Сейтмуратова и др.) опубликована в первом номере этого журнала за 2014 год. Этот факт дает основание автору считать данную тему научной дискуссии весьма актуальной.

разделяющий Европейскую и Сибирско-Арктическую литосферные плиты. Попытка аргументировать свою интерпретацию межплитных взаимодействий с геолого-исторических позиций является явно надуманной: литосферные плиты являются устойчивыми глобальными структурами, контуры которых в плане изменяются лишь в результате ротационных движений под действием сил Кориолиса, а также переменными режимами межплитного взаимодействия. Рассмотрим проблему геотектонического районирования более детально.

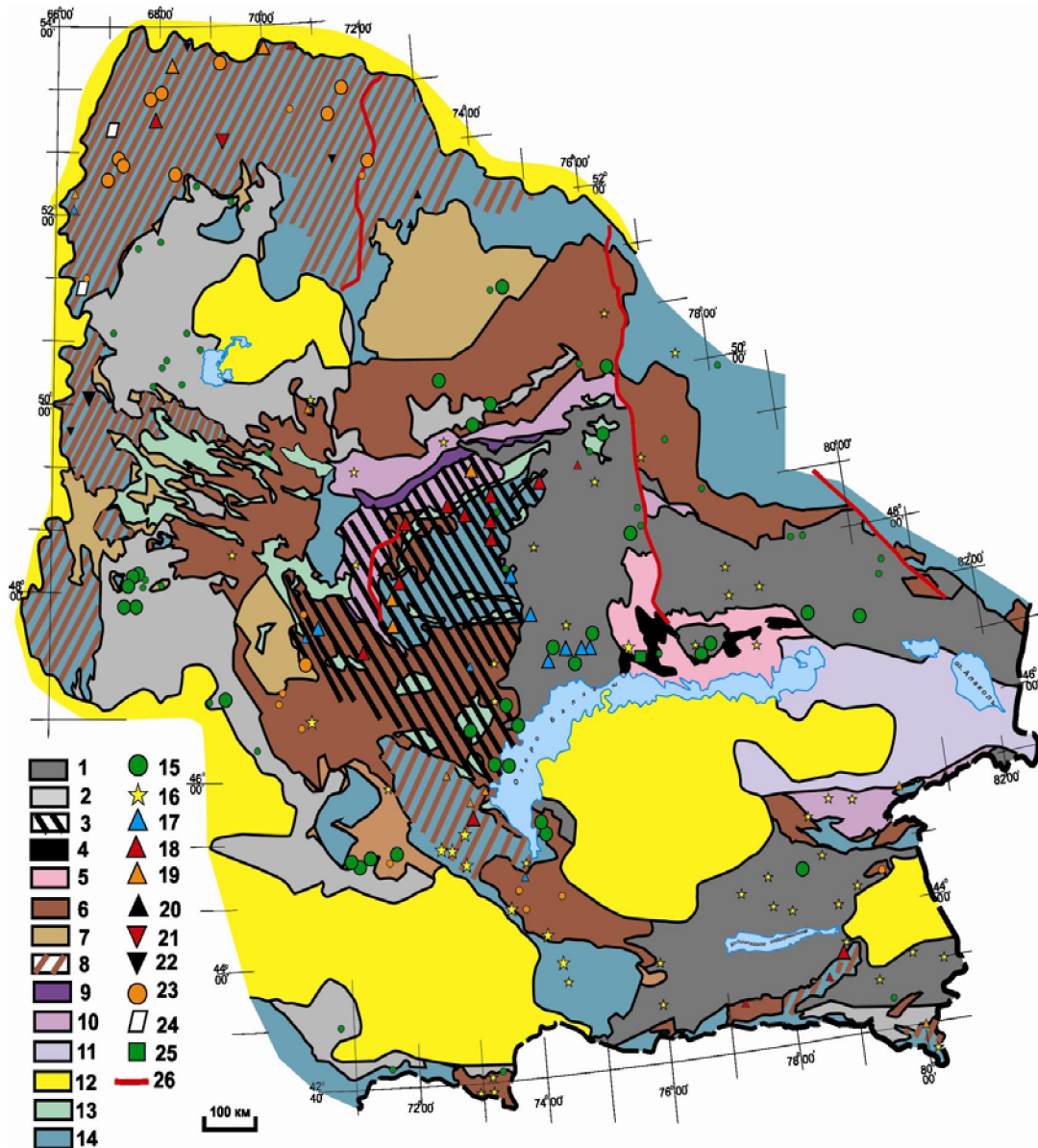


Рисунок 1 – Схематическая металлогеническая карта краевых вулканоплутонических поясов Казахстана (по Н. М. Жукову и др.):

1-5 – структуры позднепалеозойского краевого вулканоплутонического пояса: 1 – вулканоплутонический пояс, 2 – задуговой прогиб, 3 – тыловой магматический пояс, 4 – офиолиты аккреционной призмы, 5 – осадочные породы аккреционной призмы; 6-10 – структуры девонского краевого вулканоплутонического пояса: 6 – вулканоплутонический пояс, 7 – междуговой прогиб, 8 – тыловой магматический пояс, 9 – офиолиты аккреционной призмы, 10 – осадочные породы аккреционной призмы; 11 – фамен-карбоновые отложения океанического дна; 12 – мезозой-кайнозойские отложения; 13 – фамен-турнейские континентальные рифты; 14 – додевонские породы; 15-25 – месторождения и проявления полезных ископаемых: 15 – меди, 16 – золота, 17 – молибдена, 18 – вольфрама, 19 – олова, 20 – сурьмы, 21 – тантала и ниобия, 22 – редких земель, 23 – урана, 24 – алюминия, 25 – жадеита; 26 – разломы.

(Приводимый повторно рисунок «представляет собой схематизированный фрагмент Минерагенической карты Казахстана масштаба 1:1 000 000 с иллюстрацией положения структур краевых вулканоплутонических поясов Казахстана и их металлогении» [1])

Со времен Л. Эли де Бомона и Д. Дэна в программах геологических исследований проблеме геотектонического районирования уделяется первостепенное внимание. (Следует, кстати, отметить, что схема формирования «Великой геосинклинали» Дэна – Скалистых гор Северной Америки – приближенно отвечает схеме, приводимой авторами рассматриваемой публикации). История вопроса, принципы тектонического районирования, методические приемы составления тектонических схем и карт разного типа и масштаба достаточно полно и критично изложены в содержательных работах Б. П. Бархатова «Тектонические карты» [2], а также Ю. А. Косыгина [3, 4]. Б. П. Бархатов справедливо отмечает всю сложность полной и корректной интерпретации структур земной коры на любом уровне и пути их формирования. Проблемы геотектонических построений объясняются тем, что Системы физико-географического и геологического ансамблей, характеризуясь одноуровневой суперпозицией, совместно образуют сложные композиционные природные системы, анализ и интерпретация которых – без дифференциального их рассмотрения – весьма затруднены (для иллюстрации этого положения можно привести пример «непримиримой борьбы» плейт-тектонической и геосинклинально-платформенной концепций в современной геотектонике). Именно суперпозиция террейнов литосферных плит и геотектоногенов тектоносферы формирует соответствующие *геотектонические пояса и страны, провинции, области, районы* с их сложным композиционным латеральным и ярусным строением. И этот несомненный факт «наложения» физико-географических и геологических процессов определяет необходимость их комплексного изучения – как в дифференциальном, так и в интегральном аспектах. Проблема районирования усугубляется так называемым «парадоксом иерархичности»: нельзя выделить какой-либо уровень структурных подразделений, не имея глобального структурного плана, а глобальный план нельзя построить, не имея представления о локальных структурных подразделениях. В свете этого парадокса многочисленные варианты геотектонического районирования находят оправдание: и районирование, и систематика характеризуются креативной интерпретацией, а творческий подход не застрахован от ошибок – как методических, так и случайных. Именно такая компромиссная позиция определяет необходимость проведения дискуссий по широкому спектру геологических проблем, необходимой составляющей которых и является геотектоническое районирование.

Традиционно геотектоническое районирование базируется на результатах анализа структурно-исторических признаков строения земной коры, характеризующихся относительно широким спектром и по форме, и по содержанию. В свою очередь, структурно-исторический подход реализуется двумя вариантами, в каждом из которых акцентируется внимание либо на тектоническую геохронологию (по возрасту завершающей складчатости), либо на структурно-формационных особенностях региона, которые обусловлены соответствующими тектоническими режимами, проявленными в течение всей истории его развития. Метод геотектонического районирования по возрасту складчатости, сыграв важную роль в развитии тектонической картографии, в настоящее время если и используется, то в существенно модернизированном варианте – с учетом геодинамических обстановок.

Если районирование по возрасту складчатости учитывает только определенный исторический момент развития региона, то структурно-формационный подход предполагает прослеживание особенностей развития региона в течение всей истории «с момента его выделения». (Невольно напрашивается вопрос: зачем районировать, если регион уже выделен?) В последнее время геолого-структурные карты и схемы строятся на принципе отождествления структурно-формационного и геотектонического планов, тогда как это «две большие разницы»: структурно-формационный план наложен на геотектонический, маскируя границы последнего.

Как упоминалось выше, геотектоническое районирование должно учитывать родовую двойственность природы структур земной поверхности – физико-географическую и геологическую. В физико-географическом плане – это плейт-тектоническое районирование литосферы на гиперплиты, суперплиты, плиты, микроплиты и составляющие их террейны соответствующего иерархического уровня и морфогенеза (см. *матричную систематику террейнов* [5-7]) с обязательным учетом их функциональных свойств – прямой и обращенной периодичности рифтогенеза и коллизии, сопровождаемых вулканическими и тафро-орогеническими процессами. Специфической особенностью плейт-тектонического районирования является акцент на *латеральное* строение литосферных плит с выделением геодинамических обстановок [5-7]. В свою очередь, собственно геотектоническое районирование, т.е. районирование *тектоносферы*, характеризуется акцентом на *ярусное* строение

геотектоногенов соответствующего структурного уровня с учетом их функциональных свойств – прямой и обращенной периодичности седиментогенеза и складчатости (см. матричную систематику *геотектоногенов* [5-7]). Сложность любых геотектонических построений именно и заключается в синтезе латеральной и ярусной интерпретации геологического строения исследуемых территорий. (Обычно же практикуется «тектонно-стратиграфическое» выделение на обзорных и региональных тектонических картах в качестве автономных структурных подразделений допалеозой, ранних палеозой, поздних палеозой, мезозой и т.п. [2], тогда как на этих картах должно быть отражено современное состояние структур земной коры с установленными соотношениями *унаследованности и наложенности* тектонических процессов в *общем контуре* структурного подразделения). Авторская интерпретация геотектонического районирования Казахской геотектонической страны в свете методологии системных исследований была представлена журнальной публикацией десятилетней давности [8] и продублирована на том же фрагменте Минерагенической карты (рисунок 2). На прилагаемом ниже рисунке 2 иллюстрируется *трансграничное* положение не только рассматриваемых вулканоплутонических комплексов, но и ряда структурно-формационных зон (Атасуйской, Спасско-Кояндынской, Успенской, а также Чингиз-Тарбагатайской, Жарма-Саурской, Калба-Нарымской и др.).

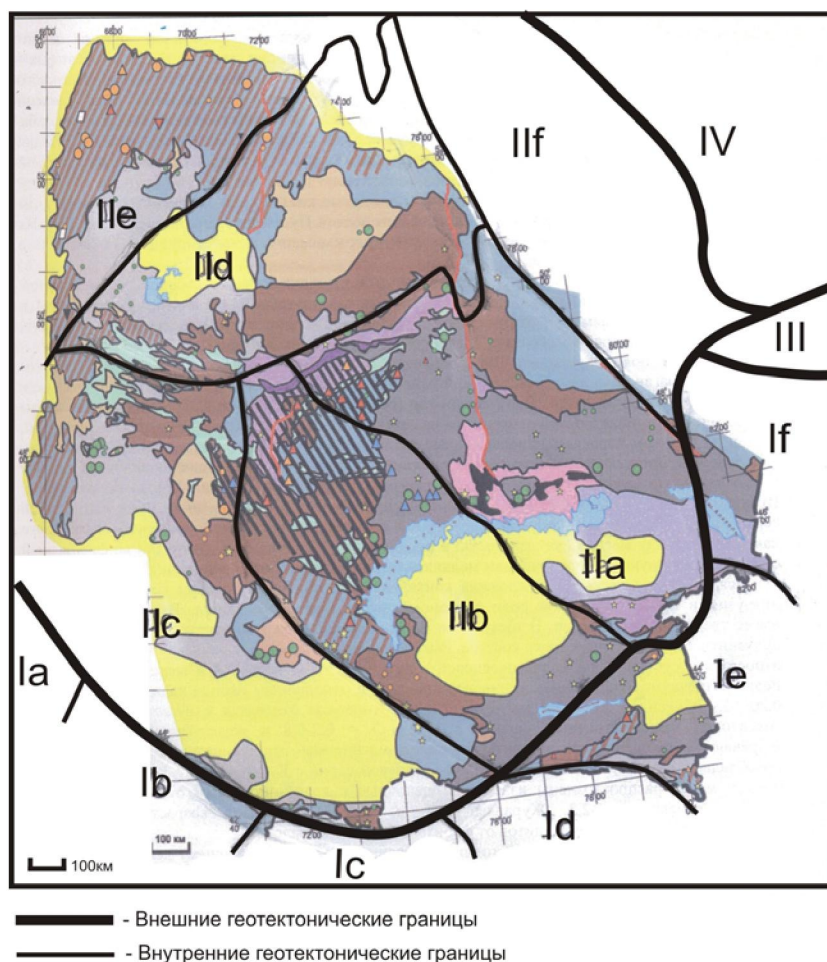


Рисунок 2 – Схема геотектонического районирования Казахстана (по рассматриваемому фрагменту Минерагенической карты [1]):

I – Тянь-шаньский бордюрный подвижной пояс. Западные сегменты: Ia – Приаральский, Ib – Туркестанский, Ic – Ферганский. Восточные сегменты: Id – Иссык-кульский, Ie – Заилийский, If – Алаколь-Зайсанский.

II – Казахская буферная геотектоническая страна. Геотектонические провинции (и области): II (a,b) – Балхашская провинция (Восточно-Балхашская и Западно-Балхашская геотектонические области), II (c,d) – Сарысу-Тенизская провинция (Чу-Сарысу-Тенизская и Сары-Арка-Тенизская геотектонические области), II (e,f) – Тобол-Иртышская провинция (Северо-Казахстанская и Восточно-Казахстанская геотектонические области).

III – Монгольский бордюрный подвижной пояс. IV – Алтае-Саянская буферная геотектоническая страна

Матричная систематика террейнов и геотектоногенов, выделяя генетические, режимно-временные, рангово-структурно-морфологические и функциональные особенности геотектонических подразделений, является ключом к их районированию. Так, глобальный плейт-тектонический план должен иллюстрировать выделение 32 элементарных микроплит (или 16 литосферных плит), группирующихся на шесть глобальных подразделений с различными соотношениями своих объемов и гравитационно-инерционных взаимодействий: три системы, испытывающие в соответствующую фазу преимущественно гравитационное возмущение, и три – преимущественно инерционное. В каждой функциональной группе следует выделить по одной суперплите с экстремальными (максимальными и минимальными) состояниями, по одной гиперплите – с минимально-максимальными значениями (по теории вероятности, «минимакс» – условие оптимизации процессов) и по одной суперплите – со средними состояниями гравитационных и инерционных процессов с незначительной доминантой соответствующих взаимодействий. Каждая суперплита представлена двумя литосферными плитами, а гиперплита – двумя суперплитами (соответственно, 4-мя плитами – или 8 микроплитами). Литосферные плиты, составляющие гипер- и суперплиты, отличаются противоположными соотношениями энергии горизонтальных и вертикальных движений с их общим балансом по всему ансамблю плейт-тектонических систем. В свою очередь, террейны, составляющие супер- и гиперплиты, характеризуются полным спектром инерционно-динамических взаимодействий, типов структур земной коры и геодинамических обстановок. Наибольшим разнообразием и числом террейнов должны отличаться суперплиты, характеризующиеся средними значениями гравитационно-инерционных взаимодействий.

Установленные по плейт-тектоническому районированию литосферные гиперплиты, суперплиты, плиты, микроплиты и составляющие их террейны разных структурных уровней имеют соответствующие геотектонические эквиваленты, а именно геотектоногены различных уровней, в том числе, геопояса (в случае линейных структур) и геотектонические страны (в случае ареальных мозаично-каркасных структур), геотектонические провинции, области и районы. Глобальный геотектонический план пространственно подобен плейт-тектоническому, но характеризуется совершенно противоположными энергетическими соотношениями горизонтальных и вертикальных движений: литосферные плиты, испытывающие преимущественно горизонтальные движения, отражают плюмовые процессы в тектоносфере, а плиты, испытывающие преимущественно вертикальные движения – латеральные конвективные потоки в верхней мантии. Таким образом, композиционные геотектоногены характеризуются полным спектром геодинамических процессов, соотношения которых меняются на полярно противоположные в разных тектонических фазах.

Наиболее важными структурными элементами являются террейны и соответствующие им геотектоногены первого уровня: пояса и страны. Как правило, линейные пояса представляют собой бордюрные подвижные структуры в зонах сопряжения взаимодействующих плит, а мозаично-каркасные ареальные «страны» – буферные структуры между подвижными поясами и консолидированными платформами и щитами. Сопряжение плит подобными бордюрными структурами создает иллюзию проявления «глобальных подвижных поясов»: «Средиземноморский», «Центрально-азиатский», «Тихоокеанский», «Срединно-Атлантический» и т.п. Здесь же необходимо отметить, что на уровне геотектонических поясов и стран в циклах их геологического развития и, прежде всего, для тафро-орогенических процессов соблюдается принцип изостазии, отражающий баланс между орогенными и тафрогенными структурами. При картографическом оконтуривании структурных подразделений такого уровня этот баланс играет роль методологического принципа геотектонического районирования. (На уровнях провинции, области, тем более, района – этот баланс не соблюдается). Принцип изостазии, таким образом, выступает как частный случай общего принципа компенсации внутрисистемных состояний и их функциональных свойств: на каждом структурном уровне следует выделять соответствующие этому уровню свойства, компенсируемые *полярными свойствами* в циклах геологического развития районированных подразделений. Так, на уровне плит (геотектоногенов высшего ранга) имеет место баланс между рифтогенными и коллизионными (седиментогенными и складчатými) процессами с их прямой и обращенной периодичностью; на уровне энсиматического и энсиалического вулканизма рифтогенной и коллизионной природы, а также для процессов тафроорогенеза – баланс между линейными и ареальными вулканическими и тафроорогенными структурами; для магматических формаций – баланс между щелочными и щелочноземельными формациями мантийной и коровой природы; для рудных формаций – баланс

между сульфидными и оксидными ассоциациями мафических и сиалических рудогенераций. Все перечисленные геологические эффекты характеризуются прямой и обращенной периодичностью в полных циклах развития соответствующих систем согласно полярным свойствам причинного действия и противодействия [5-11]. Именно указанные соотношения между полярными функциональными свойствами конкретных систем и должны служить общим правилом при анализе исследуемых геологических явлений – в частности, при анализе геодинамики, петрохимии и металлогении рассматриваемых вулcano-плутонических комплексов Казахстана. Полный анализ всех указанных выше процессов и их соотношений с обязательным их картографическим представлением на схеме геотектонического районирования и должен составить содержание системных исследований по рассматриваемой проблематике.

**Выводы.** В дискуссионном плане предложена авторская методика комплексного анализа структурно-формационных зон Казахской геотектонической страны (в том числе, и рассматриваемых «краевых вулcano-плутонических поясов»), которая представляет собой синтез двух направлений: матричной систематики исследуемых событий и геотектонического районирования. Доказывается проявление не межплитной, а внутриплитной геодинамики представленных на авторской схеме геотектонических областей буферной Казахской геотектонической страны.

*Автор выражает искреннюю благодарность коллеге Р. Гадееву за высокопрофессиональное техническое содействие по компьютерной графике.*

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Жуков Н.М., Антоненко А.А., Гойколова Т.В. Строение и металлогения краевых вулcano-плутонических поясов Казахстана // Изв. НАН РК. Сер. геол. – 2013. – № 5. – С. 3-12.
- 2 Бархатов Б.П. Тектонические карты. Л.: Недра, 1979.
- 3 Геологические формации. Терминологический справочник. – Т. 1 / Под ред. В. Ю. Забродина, Ю. А. Косыгина, В. А. Соловьева. – М.: Недра, 1982
- 4 Структура континентов и океанов. Терминологический справочник / Под ред. Ю. А. Косыгина и др. – М.: Недра, 1979.
- 5 Ракишев Б.М., Филинский Л.М. О методе матричной систематики // Известия НАН РК. Серия геол. – 2003. – № 6. – С. 54-65.
- 6 Ракишев Б.М., Филинский Л.М. Геонимический ансамбль позиционных природных систем // Известия НАН РК. Серия геол. – 2004. – № 3-4. – С. 17-29.
- 7 Ракишев Б.М., Филинский Л.М. Геотектоническая матричная систематика // Известия НАН РК. Серия геол. – 2004. – № 5. – С. 76-86.
- 8 Филинский Л.М. Интерпретация современного структурного плана Казахской складчатой страны в свете методологии системных исследований // Известия НАН РК. Серия геол. – 2003. – № 5. – С. 92-98
- 9 Ракишев Б.М., Филинский Л.М. Матричная систематика магматических формаций // Известия НАН РК. Серия геол. – 2005. – № 4. – С. 60-72.
- 10 Ракишев Б.М., Филинский Л.М. Рудноформационная матричная систематика // Известия НАН РК. Серия геол. – 2004. – № 6. – С. 60-83..
- 11 Филинский Л.М. Теория и практика систематики // Доклад на III-ей Всесоюзной конференции «Системный подход в геологии». – М., 1989.

#### REFERENCES

- 1 Zhukov N.M., Antonenko A.A., Gojkolova T.V. Stroenie i metallogenija kraevyh vulkanoplutonicheskikh pojasov Kazahstana. Izv. NAN RK. Ser. geol. 2013. № 5. S. 3-12.
- 2 Barhatov B.P. Tektonicheskie karty. L.: Nedra, 1979.
- 3 Geologicheskie formacii. Terminologicheskij spravochnik. T. 1. Pod red. V. Ju. Zabrodina, Ju. A. Kosygina, V. A. Solov'eva. M.: Nedra, 1982
- 4 Struktura kontinentov i okeanov. Terminologicheskij spravochnik. Pod red. Ju. A. Kosygina i dr. M.: Nedra, 1979.
- 5 Rakishev B.M., Filinskij L.M. O metode matrichnoj sistematiki. Izvestija NAN RK. Serija geol. 2003. № 6. S. 54-65.
- 6 Rakishev B.M., Filinskij L.M. Geonimicheskij ansamb' pozicionnyh prirodnyh sistem. Izvestija NAN RK. Serija geol. 2004. № 3-4. S. 17-29.
- 7 Rakishev B.M., Filinskij L.M. Geotektonicheskaja matrichnaja sistematika. Izvestija NAN RK. Serija geol. 004. № 5. S. 76-86.
- 8 Filinskij L.M. Interpretacija sovremennogo strukturnogo plana Kazahskoj skladchatoj strany v svete metodologii sistemyh issledovanij. Izvestija NAN RK. Serija geol. 2003. № 5. S. 92-98
- 9 Rakishev B.M., Filinskij L.M. Matrichnaja sistematika magmaticheskikh formacij. Izvestija NAN RK. Serija geol. 2005. № 4. S. 60-72.
- 10 Rakishev B.M., Filinskij L.M. Rudnoformacionnaja matrichnaja sistematika. Izvestija NAN RK. Serija geol. – 2004. № 6. S. 60-83..
- 11 Filinskij L.M. Teorija i praktika sistematiki. Doklad na III-ej Vsesojuznoj konferencii «Sistemnyj podhod v geologii». M., 1989.

## **Резюме**

*Л. М. Филинский*

(К. И. Сәтбаев атындағы Геологиялық ғылымдар институты, Алматы қ.)

### **«ҚАЗАҚСТАННЫҢ ШЕТКІ ВУЛКАНОПЛУТОНИКАЛЫҚ БЕЛДЕМДЕРІ» ТУРАЛЫ**

Пікір-сайыс жобасында екі бағыттың: іздестірілетін жағдайдың матрикалық систематикасы және геотектоникалық аудандастыру синтезін беретін, Қазақ геотектоникалық мемлекеттің құрылымды-формациялық зонасына кешенді талдау жасау туралы авторлық әдістеме ұсынылған. Автордың буферлік Қазақ геотектоникалық мемлекеттің геотектоникалық ауданының сызбасында тактааралық емес, ішкітақталық геодинамиканың түзілуі дәлелденген.

**Тірек сөздер:** пікір-сайыс сұрақтары, геотектоникалық аудандастыру, геодинамика, құрылымды-формациялық зона, вулканды-плутоникалық белдем.

## **Summary**

*L. M. Filinskiy*

(Institute of the geological sciences named of K. I. Satpaev, Almaty)

### **ABOUT «BOUNDARY VULCANOPLUTONIC BELTS OF KAZAKHSTAN»**

In polemical plan is offered author's methods of the complex analysis structural formations zones of Kazakh geotectonic country (including, and considered "the boundary belts"), which presents itself syntheses two aspects: matrix systematic of investigation events and geotectonic zoning. It is proved; proven manifestations not inter plate's, but intra plate's geodynamic submitting for author's scheme of geotectonic areas of buffer Kazakh geotectonic country.

**Keywords:** polemical questions, geotectonic zoning, geodynamic, structured-formation zone, the volcano-plutonic belt.