УДК 551:631.4 (575.1) https://doi.org/10.5281/zenodo.10395866

Крахмаль К.А.

Чирчикский государственный педагогический университет, Чирчик, Узбекистан

ЭТАПЫ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРИРОДЫ НА ТЕРРИТОРИИ ТЯНЬ-ШАНЯ

Аннотация. *В данной работе представлены некоторые результаты комплексного, междисциплинарного изучения хроностратиграфических этапов истории развития природы в зоне сочленения Туранской платформы и орогена Западного Тянь-Шаня. Основное внимание уделено изучению литолого-фациальных особенностей формирования осадочных отложений древнейших, фрагментарно сохранившихся ископаемых ландшафтов докембрия и последующих геологических эпох. Полученные результаты основаны на палеогеографических, физико-географических, историко-геологических, петрографических, геохимических методах исследования. Изучение фациальных особенностей проведено с целью восстановить и детализировать хроностратиграфические этапы истории палеогеографического развития природы с эпох докембрия в генетической последовательности. На основании полученных результатов изучения палеогеографических особенностей эволюционного формирования природных комплексов проводится реконструкция физико-географических условий в межрегиональном плане. Полученные некоторые результаты в определенной степени являются ключом к пониманию современных физико-географических условий и разработке прогнозов развития природы на будущее.*

Ключевые слова: *палеогеография, физико-географические условия, литолого-фациальные особенности, ископаемый ландшафт, ороген Тянь-Шаня, докембрий, палеозой.*

Krakhmal K.A.

Chirchik State Pedagogical University, Chirchik, Uzbekistan

STAGES OF PALEOGEOGRAPHICAL DEVELOPMENT OF NATURE IN THE TIEN SHAN TERRITORY

Abstract. *This paper presents some results of a comprehensive, interdisciplinary study of the chronostratigraphic stages of the history of natural development in the junction zone of the Turan Platform and the Western Tien Shan orogen. The main attention is paid to the study of lithological and facial features of the formation of sedimentary deposits of the most ancient, fragmentarily preserved fossil landscapes of the Precambrian and subsequent geological eras. The results obtained are based on paleogeographical, physical-geographical, historical-geological, petrographic, geochemical research methods. The study of facies features was carried out in order to restore and detail the chronostratigraphic stages of the history of paleogeographic development of nature from the Precambrian era in genetic sequence. Based on the results obtained from studying the paleogeographical features of the evolutionary formation of natural complexes, a reconstruction of physiographic conditions in an interregional plan is carried out. Some of the results obtained, to a certain extent, are the key to understanding modern physical and geographical conditions and developing forecasts for the development of nature for the future.*

Key words: *paleogeography, natural-geographical conditions, lithological-facies features, fossil landscape, Tien Shan orogen, Precambrian, Paleozoic.*

Введение и постановка проблемы. Учитывая, что современная природа формировалась на протяжении сотен миллионов и миллиардов лет определена актуальная необходимость проведения палеогеографических исследований в наиболее активном геодинамическом регионе Центральной Азии, в зоне сочленения Туранской

платформы и орогена Западного Тянь-Шаня. Разработка методов изучения палеогеографического развития природы основана на современной концепции глобальной тектоники литосферных плит [8]. Самые древние известные к настоящему времени отложения литосферных плит, возраст которых превышает 2 млрд лет, представляют собой метаморфизованные осадочные породы, которые, в определенной степени, изучены в отрогах горных систем Тянь-Шаня [1].

В интервале времени от протерозоя (PR) до мезозоя (MZ) палеогеографические события в истории развития Тянь-Шаня, как правило, сопровождались формированием магматических отложений. К настоящему времени стало ясно, что магматические образования в зоне Тянь-Шаня проявились в значительном отрезке времени от раннего протерозоя 2,7 млрд лет, Гармский блок – до позднего мезозоя, 96 млн лет включительно [3].

Отмечено, что в архее существовала гидросфера [7] и атмосфера [17], вероятно, существовала географическая зональность, на фоне которой формировались своеобразные литолого-фациальные особенности отложений. Изучение фациальных особенностей проводится с целью восстановить хроностратиграфическую последовательность этапов в истории развития природы в зоне сочленения Туранской платформы и орогена Западного Тянь-Шаня с эпох докембрия. На основании полученных результатов палеогеографического изучения эволюционного формирования природных комплексов проводится реконструкция физико-географических условий в межрегиональном масштабе.

В этом плане обращено особое внимание на результаты изучения особенно важных для проведения палеогеографической реконструкции эволюции литосферы и гидросферы, определение закономерных этапов в развитии накопления осадков, включающих отдельные группы отложений, железистых, кремнистых, карбонатных и других литолого-фациальных компонентов.

Окисные железные руды образованы различными минералами и в соответствующих палеогеографических условиях. В зоне горных систем Западного Тянь-Шаня весьма распространены бурые железняки, представляющие компоненты двух минералов – лимонита и гетита, которые являются одним из объектов данных палеогеографических исследований.

Палеогеографический аспект изучения генезиса горных пород и их закономерных ассоциаций, сопровождаемый детальным исследованием их минералогического состава с позиций историзма и в связи с эволюцией основных литолого-фациальных структур земной коры, составляет основное содержание реконструкции динамики развития природы [16]. Кроме того, методы палеогеографических исследований хроностратиграфических этапов генетически связаны с тектоникой, геодинамикой, региональной геологией, фациально-формационным анализом и геохронологией [22].

Исходя из принципа генетической связи образования рудных ассоциаций с магматической интрузией, исследования палеогеографического направления включают изучение рудоносности магматических комплексов, проблемы их геохимической и, металлогенической специализации [14].

Этот важнейший палеогеографический аспект обусловил глубокий интерес к изучению их состава, особенностей геохимии и минералогии, общих геолого-минералогических ассоциаций магматических пород, специфики строения. Полученные в этом направлении результаты позволяют детализировать хроностратиграфическую последовательность в истории развития природы конкретно выделенного региона. Определение хроностратиграфических этапов в ходе эволюции физико-географических условий составляет сущность палеогеографического подхода.

Изученность проблемы. Прежде чем преступить к формулировке основных проблем, связанных с историей палеогеографического развития природы в обширных горных структурах Тянь-Шаня, целесообразно остановиться на основных результатах,

полученных предыдущими исследователями в области изучения последовательности формирования осадочно-вулканогенных формаций [15].

Первые достоверные сведения по истории формирования осадочных и вулканогенных формаций в отдельные периоды истории развития палеогеографических процессов и явлений в регионе исследований отмечены в работах К.Н. Вебера, К. Махачека, И.В. Мушкетова [13]. В последующем в региональных исследованиях Д.В. Наливкина, В.А. Николаева Тянь-Шань и Памир вырисовываются как области распространения преимущественно гранитных тел палеозойского возраста. В.А. Николаев приводит первые обоснования магматических проявления Тянь-Шаня с фазами тектогенеза – каледонидами, варисцидами, альпидами и подразделztn магматизм по возрасту.

Особое значение имеют исследования Б.Н. Наследова, отраженные в его фундаментальном труде «Карамазар» [3], в котором приведены оригинальные данные о составе образований верхнего палеозоя Карамазара. В 1937 году выходит общеизвестная работа В.И. Попова «История поднятия депрессий Западного Тянь-Шаня», где выделены этапы формирования полигенных и моногенных структурных формаций Чаткальской, Кураминской и других зон [4].

В работе Н.П. Васильковского «Стратиграфия и вулканизм верхнего палеозоя юго-западных отрогов Северного Тянь-Шаня» синтезированы результаты исследований юго-западных отрогов Чаткальского хребта и других районов. Методическую основу его работы составил удачно примененный принцип формационного расчленения с выделением акташского и аксакатинского вулканогенных комплексов. На огромном геологическом материале Н.П. Васильковский обосновал самостоятельность ряда верхнепалеозойских свит, наличие разделяющих их перерывов. Рассматривая связи магматизма с тектоникой, он отметил хроностратиграфические этапы активизации – фазы вулканизма, и этапы относительного покоя – фазы интрузий, которые являются материалом для палеогеографических реконструкций истории развития природы [5]. На основании выводов Н.П. Васильковского Чаткало-Кураминский регион стал рассматриваться как вполне индивидуальная провинция континентального вулканизма.

Магматические – вулканические, плутонические, вулканоплутонические формации в этот период получили достаточно надежную хроностратиграфическую характеристику. Обращено внимание на то, что гранитоиды четко разделились на несколько возрастных групп: докембрийские – 1,1-1,7 млрд лет, ранние герцинские – 310-320 млн лет и поздние герцинские – 270-290 млн лет. На основе имеющихся геохронологических и петрографических данных в истории палеогеографического развития природы в зоне орогена Тянь-Шаня были выделены эпохи гранитообразования: раннепротерозойская, рифейская, силурийская, средний карбон – ранняя пермская [9]. В палеогеографическом контексте отмечено, что во времени объем гранитоидов неуклонно нарастает, свидетельствуя о переходе коры в зрелую, континентальную разновидность.

Историографическая значимость работ исследователей истории геологического формирования природы в зоне Тянь-Шаня, Памиро-Алая заключалась в теоретических воззрениях и моделях. В огромном и принципиально новом материале по магматическим, вулканическим образованиям, литолого-фациальным отложениям, распространенным на территории региона исследований. Определены представления об объеме магматических, преимущественно гранитоидных формаций, имеющих каледонский - S_{1-2} и герцинский - C_2 - P_1 этапы формирования природы. Были получены надежные данные об их составе. Для Чаткало-Кураминской, структурно-формационной зоны выделены свои индивидуальные ряды формаций. Стало ясным, что гранитоиды формировались в значительном отрезке времени от докембрия до перми. Среди них выделены докембрийские, каледонские (S_1 - S_2) и герцинские (C_2, C_3 - P_1) разности. Подобное расчленение было обосновано первыми данными абсолютного датирования [2].

Таким образом, формационный анализ получил развитие в процессе определения хроностратиграфической последовательности в истории палеогеографического развития природы. В результате комплексных исследований выделены и обосновано детализированы этапы формирования целого ряда вулканических, вулканогенно-осадочных, вулканоплутонических и плутонических формаций. Специфика результатов изучения формационного анализа в палеогеографических исследованиях развития природы заключалась, прежде всего, в том, что приоритет отдавался дифференциации конкретных формаций – комплексов, этапов формирования литолого-фациального состава, которые составляют ключевую основу в проведении палеогеографической реконструкции древнейших геологических эпох.

Цели и задачам работы. Основная цель исследования заключается в детализации хроностратиграфических параметров в истории палеогеографического развития природы в периоды докембрия и раннего палеозоя. Стратиграфические определения в целом являются одним из основных методов в изучении истории развития природы, так как только после установления в разрезах одновозрастных горизонтов можно приступать к палеогеографическим реконструкциям.

Данное палеогеографическое направление исследования находится в непосредственной связи с пересмотром истории геологического развития природы на территории Тянь-Шаня на основе развития современной концепции тектоники литосферных плит. Задачи палеогеографического исследования включают вопросы хроностратиграфической периодизации истории развития природы в регионе исследований. По существу, речь идет о периодизации истории формирования континентального типа земной коры в этом регионе.

Материалы и методы. Результаты изучения хроностратиграфических этапов в истории палеогеографического формирования земной поверхности основаны на комплексных междисциплинарных методах исследования природных процессов, их естественных совокупностей, включающих понятия «формация», «серия», «ассоциация» с точки зрения эволюции физико-географических условий во времени. Изучение истории развития региональных особенностей в эволюции физико-географических условий в зоне сочленения Туранской платформы и орогена Западного Тянь-Шаня составляет главное содержание темы палеогеографического исследования в межрегиональном масштабе.

В процессе проведения палеогеографических реконструкций и детализации хроностратиграфических этапов формирования природы обращено внимание на то, что Тянь-Шань, особенно его западная часть, представляет собой весьма своеобразную палеовулканическую провинцию палеозоид Евразии. Сформулированы основные представления о типах вулканизма – субмаринном и субаэральном, его формациях, связях с интрузией. Этапы палеогеографического формирования природы на территории Тянь-Шаня фиксируют время образования своеобразного ареала развития базальтоидного – Южная Фергана, Южный Гиссар, Северный Нуратау, кислого субщелочного – Чаткальский, Кураминский хребты, Байсунскяя зона вулканизма.

В хроностратиграфических построениях палеогеографического развития природы выделены самые древние вулканиты рифейского возраста, самые молодые датируются концом перми и началом триаса

Результаты и обсуждение. Хроностратиграфическая последовательность развития природы, в зоне орогена Тянь-Шаня, является отражением общепланетарных палеогеографических процессов: раскрытия и закрытия океанических бассейнов, дрейфа континентов и их блоков – микроконтинентов, многократной их коллизии и сложных, многообразных внутриплитных процессов. Сложность палеогеографических реконструкций по фрагментарно сохранившимся реликтам ископаемого рельефа, представленного в виде мозаики разнородных структурных элементов – обломков континентов, островных дуг, образований ложа океанов и их окраинных морей,

внутриокеанических поднятий, в значительной степени дополнена результатами изучения коллажа террейнов в зоне тектонической структуры Западного Тянь-Шаня. В геосинклинальной терминологии регион исследований фигурирует в качестве Срединного массива (О.М. Борисов), в ядерной теории В.И. Попова как ядерный участок, в тектонике литосферных плит – это террейн [12].

Анализируя эволюцию Тянь-Шаня во времени от протерозоя до кайнозоя включительно, выделено в палеогеографическим развитии восемь геодинамических обстановок: 1. Чаткальский террейн – обломок эпибайкальской платформы; 2. Торгасайское окраинное море в акватории Туркестанского палеоокеана; 3. Каледонский (континентальный) коллизионный ороген; 4. Часть Казахско-Срединно-Тяньшанского девонского континентального вулканогенного пояса; 5. Часть Туркестанской квазиплатформы; 6. Варисцийский ороген скандинавского типа; 7. Часть Туранской эпиварисцийской плиты; 8. Часть эпиплатформенного Альпийского складчатого пояса. Согласно с определенными целями и задачами данной темы исследования, приведена краткая характеристика геодинамических периодов формирования Чаткальского террейна по материалам А.А. Кустарниковой и Л.Р. Садыковой [5]. Чаткальский террейн, как обломок эпибайкальской платформы, состоит из фундамента в виде раннепротерозойского Сууктепинского комплекса гнейсодиоритов и глубокометаморфизованных образований терексайской и семизсайской свит, прорванных позднерифейскими плагиогранитами Бешторского комплекса.

Чехол этой древней платформы состоит из метаморфизованных пород нерасчлененного рифея (иштамбердинская свита), рифей-венда (узунбулакская и мурсашская свиты) и венда (шорасуйская свита).

При этом шорасуйская свита сопоставляется с джетымтауской и джакболотской свитами венда Киргизии с одной стороны, а с другой, считается аналогом тиллитов байконурской свиты Казахстана.

Из этих фактов следует вывод о том, что образование Терскейского океана обособило Чаткальский (Сырдарьинский) террейн от Иссыккульского, а Туркестанский океанический бассейн от Алай-Таримского микроконтинента [5].

Хроностратиграфические этапы палеогеографического формирования природы контролируются стадиями образования океанов на современной территории Тянь-Шаня, которые сопровождались своеобразным вулканизмом, офиолитовыми ассоциациями, проявившимися в докембрии, ордовике, девоне и раннем карбоне. Процессы коллизии микроплит обусловили появление нескольких типов гранитоидов, кислого вулканизма и сложных вулканоплутонических ассоциаций.

На таком значительном отрезке геологического времени палеогеографического развития природы, магматические процессы проявились дискретно - «каскадно», что привело к выделению ряда эпох активного магмообразования. Масштабы проявления, удельное значение образуемых формаций, рудоносность, а также другие признаки фиксируют хроностратиграфические этапы в истории палеогеографического развития природы, и подразделены на пантяньшанские – свойственные для всего Тянь-Шаня – и локальные [18].

К первому хроностратиграфическому этапу относятся раннепротерозойская эпоха образования гранита – формации гранатовых, кордиеритовых гранитов, мигматит-гнейс-гранитовая и другие. Эпоха рифей-венда характеризуется проявлениями субщелочных базальтоидов, средне-позднекарбоновая эпоха гранитообразования и др.

Ко второму типу отнесена кембрий-ранняя ордовикская эпоха, связанная с заложением и развитием Киргизско-Терскейского океанического бассейна, раннедевонская фаза континентального вулканизма, ранняя карбоновая фаза кислого вулканизма, связанная с рифтогенезом и расколом докембрийского фундамента.

Анализ материалов исследования хроностратиграфического и формационного содержания эпох магматизма приводит к выводу о том, что выявленная дискретность магматических процессов происходит на фоне необратимого развития палеогеографических процессов и явлений. Среди огромного разнообразия корректно выделенных формаций и формационных типов, по существу, нет абсолютно одинаковых формаций, которые полностью повторяли бы друг друга.

В истории палеогеографического развития каждой складчатой области массовые образования гранита проявляются единожды, свидетельствуя о переходе коры переходного типа в континентальную [20].

Учитывая то, что Тянь-Шань представляет собой классическую провинцию развития гранитоидных формаций, приводится палеогеографический анализ результатов многолетних детальных петрологических, геохимических, историко-геологических и ряда других исследований. В результате обращено внимание на то, что гранитоиды весьма различны по фациально-литологическому составу, генетическим типам, особенностям минералогии, возрасту, рудоносности и, как следствие, по палеогеографическим условиям образования.

Значительным достижением исторической геологии является установленное многообразие магматических формаций и комплексов по составу и палеогеографическим условиям образования. К 80-м годам XX века общий список конкретных магматических формаций включал более 300 наименований [21]. Среди них установлены разнообразные мафиты, ультрамафиты, объединенные условно в 4 пояса офиолитов. Отмеченные формационные образования являются надежными индикаторами в процессе проведения хроностратиграфических определений при палеогеографических реконструкциях истории развития природы

В процессе палеогеографической реконструкции особо отмечено, что каждая геодинамическая обстановка, практически любое значительное геологическое событие – рифтогенез, спрединг, появление островных дуг, плюмов, сопровождается своими, строго индивидуальными комплексами пород [9].

К настоящему времени изучены докембрийские, раннепалеозойские вулканиты и верхнепалеозойские аналоги [10]. В составе океанических вулканитов намечены главные петрохимические, петрографические черты. Океанические вулканиты в подавляющем большинстве принадлежат к афировому и скудно-порфировому структурно-петрографическому типу, указывающему на перегретость исходных расплавов. Другая их особенность заключается в том, что эти вулканиты всегда характеризуются наличием объема кислых дифференциатов, масштаб которых увеличивается с юга на север – от Гиссара к Кураме, однозначно показывая роль и значение корового материала, вовлеченного в процессы магмообразования.

Результаты изучения литолого-фациальных отложений, характеризуют 2/3 разреза континентальной коры и охватывающих интервал времени продолжительностью около 3 млрд лет, в которых органические остатки или отсутствуют, или крайне проблематичны. Изотопно-геохронологический материал о начале становления первичной континентальной коры на территории Тянь-Шаня показывает, что появление наиболее ранних магматитов приходится на рубеж PR_1 - 2,6-2,7 млрд лет, на Северном Памире - 3,5 млрд лет, Байсунской зоне – 1,1-1,7 млрд лет. Докембрийские магматические формации охарактеризованы в работах О.М. Борисова, М.А. Ахмеджанова, А.В. Покровского, В.А. Хохлова, В.Е. Головина, в частности, сделаны вполне удачные попытки их расчленения [9].

Магматические формации каждой из обстановок имеют свои индивидуальные черты. Для океанической стадии развития тяньшанид свойственна редукция офиолитов, повышенная щелочность, достаточно значительный объем кислых дифференциатов [21].

Восстановление и обоснование вертикальных и латеральных рядов формаций для важнейших этапов развития региона исследований проводится с целью реконструкции

геодинамических обстановок геологического прошлого. В этом плане проводится изучение возрастных аспектов формации, последовательность образования. Магматические формации в этих условиях являются одним из важных, но далеко не единственных факторов реконструкции палеогеографических обстановок геологического прошлого. Корректно выделенные типы магматизма и его формации несут неискаженную информацию о режиме температур и давлений в конкретных точках земной коры. Поэтому типы магматизма и их формации рассматриваются как основа познания эволюции земной коры континентального типа, что неизбежно приводит к периодизации истории геологического развития региона.

Выводы. В процессе проведения палеогеографических исследований истории регионального развития природы получены результаты, которые в определенной степени являются ключом к пониманию современных физико-географических условий.

Периодизация истории палеогеографического развития природных базируется на результатах формационного анализа магматических, метаморфических и осадочных образований. Поэтому уделено особое внимание выделению этапов формирования геологических формаций, в том числе и магматических. На основании полученных результатов реконструкции палеогеографических обстановок геологического прошлого отмечено общее состояние формационного анализа, определен спектр литолого-фациальных отложений, объем, особенности формирования.

Самые древние известные к настоящему времени отложения литосферных плит, возраст которых превышает 2 млрд лет, представляют собой метаморфизованные осадочные породы, открытые и в определенной степени изученные в отрогах горных систем Тянь-Шаня. Отмечено, что в архее были гидросфера и атмосфера, и, вероятно, существовала географическая зональность. Тепловой режим поверхности Земли имел, преимущественно экзогенный характер [10].

Докембрийские и раннепалеозойские магматические образования в пределах региона исследований входят в состав нижнего структурного этажа – кассанской серии. Семизсайский комплекс условно отнесен к раннепротерозойскому возрасту. Магматические образования в их составе представлены глубокометаморфизованными ортоамфиболитами, мигматито-гнейсами, гранито-гнейсами и небольшими телами анатектических гранитоидов.

К рифей-вендскому хроностратиграфическому этапу развития отнесены трахибазальтовая формация, известная в регионе исследований, как породы шорашуйской свиты. Они распространены в осевой части Пскемского хребта – бассейны рек Жамолтор, Ойгаинг. В составе этой свиты описаны конгломераты, гравелиты, песчаники (7м), метабазальты (20-30 м), углисто-кремнистые отложения. Свита сопровождается многочисленными диабазовыми дайками, которые видимо, могут соответствовать ее субвулканической фации.

В фундаменте региона исследований распространены различные гранитоидные образования, которые отнесены исследователями к пскемскому комплексу. Пскемский – гранитный комплекс, на рассматриваемой территории представлен Бештор-Тундукским и Верхнеойгаингским массивами, общая площадь которых равна 260-270 км^2. Возраст их определяется тем, что они трансгрессивно перекрыты терригенно-вулканогенными отложениями венда – чаткальской свитой в осевой части Пскемского хребта (780-915 млн лет, К-Аг метод; по мусковиту из гранитов; лаборатория ИГ НАН Казахстана). В составе обоих массивов широко распространены адамеллиты и граниты. В отдельных случаях в виде блок-ксенолитов встречаются гранодиориты [9].

Из жильных пород в составе комплекса распространены аплиты, аплитовидные граниты и пегматиты. Массива формировались в условиях абиссальной фации глубиной (6-8 км) и глубоко эродированы.

Анализ истории геологического развития горных систем Тянь-Шаня с новых геодинамических позиций, динамики литосферных плит позволил выделить в истории

палеогеографического развития природы Киргиз-Терскейский, Туркестанский, Зеравшанский, Южно-Гиссарский, Калайхумб-Сауксайский системы палеоокеанических бассейнов. Определить многочисленные надвиги и покровы, определивших покровно-складчатый характер Тянь-Шаня. Получены прямые доказательства горизонтальных перемещений протрузивной природы альпинотипных гипербазитов, наличия лав и «горячих точек» в мантии.

Результаты хроностратиграфического изучения этапов формирования литолого-фациальных ассоциаций, магматических, метаморфических и осадочных образований, включающих методы комплексных историко-геологических построений, являются основой в разработке периодизация истории палеогеографического развития природных процессов и явлений в зоне сочленения Туранской платформы и орогена Западного Тянь-Шаня.

Использованная литература:

1. Абдуллаев Р.Н., Ишбаев Х.Д., Ганиев И.Н., Кушаков А.Р., Чиникулов Х. Геология Средней Азии. Ташкент, 2014. 272 с.

2. Арапов В.А. Вулканизм и тектоника Чаткало-Кураминского региона. Ташкент: Фан, 1983. 256 с.

3. Бабаходжаев С.М. Петрология и особенности геохимической специализации интрузивных комплексов Восточного Карамазара. Душанбе: Ирфон, 1975, 377 с.

4. Байков В.Н. Геология Карамазарского гранитоидного плутона // Геология и минеральные комплексы Западного Карамазара. Москва: Наука, 1972. С. 115-123.

5. Васильковский Н.П. Стратиграфия и вулканизм верхнего палеозоя юго-западных отрогов Северного Тянь-Шаня. Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1952. 304 с.

6. Ганиев И.Н., Мусаев А.М., Ишбаев Х.Д. Условия образования рудоносной габбро-диабазовой формации Мальгузарских гор (Западный Узбекистан) // Проблемы геологии фанерозоя Тянь-Шаня. Ташкент, 2003. С. 79-90.

7. Геология и полезные ископаемые Республики Узбекистан / Под редакцией Шаякубова Т.Ш., Далимова Т.Н. Ташкент: Фан, 1998. 723 с.

8. Далимов Т.Н., Ганиев И.Н. Эволюция и типы магматизма Западного Тянь-Шаня. Ташкент: Университет, 2010. 226 с.

9. Далимов Т.Н., Троицкий В.И. Эволюционная геология (история геологической эволюции Земли). Ташкент: Университет, 2005. 584 с.

10. Карта магматических комплексов Узбекской ССР. Ташкент, 1984. 345 с.

11. Клиге Р.К., Данилов И.Д., Конищев В.Н. История гидросферы. Москва: Научный мир, 1988. 368 с.

12. Кустарникова А.А., Садыкова Л.Р. Первый опыт террейнового анализа Срединного Тянь-Шаня // Основные проблемы магматической геологии Западного Тянь-Шаня. Ташкент, 2013. С. 6-12.

13. Мушкетов И.В. Туркестан. Геологическое и орографическое описание. Том 1. Санкт-Петербург, 1886. 743 с.

14. Рафиков Я.М. Схема магматизма Чаткало-Кураминской активной окраины // Геохронологические изотопные системы, методы их изучения, хронология геологических процессов. Материалы Международной научно-практической конференции. Москва, 2012. С. 302-304.

15. Романовский С.И. Великие геологические открытия // Очерки по истории геологических знаний. Выпуск 30. Санкт-Петербург: ВСЕГЕИ, 1995. 216 с.

16. Соколов Б.С. Докембрийская биосфера в свете палеонтологических данных // Вестник АН СССР. 1972. № 8. С. 48–54.

17. Стратифицированные интрузивные образования Узбекистана. Ташкент: Фан, 2000, 541 с.

18. Туляганов Х.Т., Яскович Б.В. Геологическая карта Узбекской ССР. Ташкент, 1980. 200 с.

19. Хаин В.Е. Крупномасштабная цикличность в тектонической истории Земли и ее возможные причины // Геотектоника. 2000. № 6. С. 3-14.

20. Хаин В.Е. Основные проблемы современной геологии (геология на пороге XXI века). Москва: Наука, 1994. 188 с.

21. Хаин В.Е., Короновский Н.В., Ясаманов Н.А. Историческая геология. Москва: Изд-во МГУ, 2004. 447 с.

22. Ясаманов Н.А. Древние климаты Земли. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1985. 293 с.

References:

1. Abdullaev R.N., Ishbaev Kh.D., Ganiev I.N., Kushakov A.R., Chinikulov Kh. (2014), *Geology of Central Asia*, Tashkent, 272 p. (In Russ.).

2. Arapov V.A. (1983), *Volcanism and tectonics of the Chatkal-Kurama region*, Tashkent, 256 p. (In Russ.).

3. Babakhodzhaev S.M. (1975), *Petrology and features of geochemical specialization of intrusive complexes of Eastern Karamazar*, Dushanbe, 377 p. (In Russ.).

4. Baykov V.N. (1972), Geology of the Karamazar granitoid pluton, *Geology and mineral complexes of Western Karamazar*, Moscow, pp. 115-123. (In Russ.).

5. Vasilkovsky N.P. (1952), *Stratigraphy and volcanism of the Upper Paleozoic of the southwestern spurs of the Northern Tien Shan*, Tashkent, 304 p. (In Russ.).

6. Ganiev I.N., Musaev A.M., Ishbaev Kh.D. (2003), Conditions for the formation of the ore-bearing gabbro-diabase formation of the Malguzar Mountains (Western Uzbekistan), *Problems of Phanerozoic geology of the Tien Shan*, Tashkent, pp. 79-90. (In Russ.).

7. *Geology and minerals of the Republic of Uzbekistan* (1998), Ed. by Shayakubov T.Sh., Dalimov T.N., Tashkent, 723 p. (In Russ.).

8. Dalimov T.N., Ganiev I.N. (2010), *Evolution and types of magmatism of the Western Tian Shan*, Tashkent, 226 p. (In Russ.).

9. Dalimov T.N., Troitskiy V.I. (2005), *Evolutionary Geology (History of the geological evolution of the Earth)*, Tashkent, 584 p. (In Russ.).

11. *Map of igneous complexes of the Uzbek SSR* (1984), Tashkent, 345 p. (In Russ.).

10. Klige R.K., Danilov I.D., Konishev V.N. (1988), *History of the hydrosphere*, Moscow, 368 p. (In Russ.).

12. Kustarnikova A.A., Sadykova L.R. (2013), The first experience of terrane analysis of the Middle Tian Shan, *The main problems of magmatic geology of the Western Tian Shan*, Tashkent, pp. 6-12. (In Russ.).

13. Mushketov V.I. (1886), *Turkestan. Geological and orographic description*, Volume 1, Saint- Petersburg, 743 p. (In Russ.).

14. Rafikov Ya.M. (2012), Scheme of magmatism of the Chatkalo-Kuramin active margin, *Geochronological isotope systems, methods of their study, chronology of geological processes*, Moscow, pp. 302-304. (In Russ.).

15. Romanovsky S.I. (1995), *Great geological discoveries, Essays on the history of geological knowledge*, Issue 30, Saint-Petersburg, 216 p. (In Russ.).

16. *Stratified intrusive formations of Uzbekistan* (2000), Tashkent, 541 p. (In Russ.).

17. Sokolov B.S. (1972), Precambrian biosphere in the light of paleontological data, *Bulletin of the USSR Academy of Sciences*, No. 8, pp. 48–54. (In Russ.).

18. Tulyaganov H.T., Yaskovich B.V. (1980), *Geological map of the Uzbek SSR*, Tashkent, 200 p. (In Russ.).

19. Khain V.E. (2000), Large-scale cyclicity in the tectonic history of the Earth and its possible causes, *Geotectonics*, No 6, pp. 3-14. (In Russ.).

20. Khain V.E. (1994), *The main problems of modern geology (geology on the threshold of the XXI century)*, Moscow, 188 p. (In Russ.).

21. Khain V.E., Koronovsky N.V., Yasamanov N.A. (2004), *Historical geology*, Moscow, 447 p. (In Russ.).

22. Yasamanov N.A. (1985), *Ancient climates of the Earth*, Leningrad, 293 p. (In Russ.).

Сведения об авторе:

Крахмаль Константин Андреевич – Чирчикский государственный педагогический университет (Чирчик, Узбекистан), кандидат исторических наук, доцент. E-mail: panterra1950@mail.ru

Information about the author:

Krakhmal Konstantin – Chirchik State Pedagogical University (Chirchik, Uzbekistan), Candidate of Historical Sciences, Associate Professor. E-mail: panterra1950@mail.ru

Для цитирования:

Крахмаль К.А. Этапы палеогеографического развития природы на территории Тянь-Шаня // Центральноазиатский журнал географических исследований. 2023. № 3-4. С. 29-38.

For citation:

Krakhmal K.A. (2023), Stages of paleogeographical development of nature in the Tien Shan, *Central Asian Journal of Geographical Researches*, No. 3-4, pp. 29-38. (In Russ.).