СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ФАНЕРОЗОЯ КАЗАХСТАНА



Часть 1

ПАЛЕОЗОЙ

Алматы, 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЭКОЛОГИЯ, ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАР МИНИСТРЛІГІ
ГЕОЛОГИЯ КОМИТЕТІ
ЖШС «Қ.И. СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ИНСТИТУТЫ»

ҚАЗАҚСТАН ФАНЕРОЗОЙЫНЫҢ СТРАТИГРАФИЯЛЫҚ СҰЛБАЛАРЫ

(ТҮСІНІКТЕМЕ ЖАЗБА)

Қазақстан фанерозойының стратиграфиялық сұлбаларын іріктеуі бойынша жиынның шешімдері

Алматы қ., 25-29 қараша 2021ж

1 бөлім

ПАЛЕОЗОЙ

Алматы, 2021

ӘОЖ 550
КБЖ 26.3
Р 47

Р 47 Қазақстан фанерозойының Стратиграфиялық сұлбасын іріктеу бойынша жиынның шешімі, Алматы қаласы, 25-29 қараша, 2021ж. «ХСШ-2016 Халықаралық хроностратиграфиялық шкаласы негізінде Қазақстан фанерозойының стратиграфиялық сұлбасын жаңғырту» жиынында қарастырылып, бекітілген стратиграфиялық сұлбаның түсініктеме жазбасы. Авторлары: Г.Ж.Жолтаев, О.И. Никитина, В.Я. Жаймина, Э.Ю. Сейтмуратова, Т.Е. Пирогова, Н.И. Иванова, Е.М. Фазылов, Э.С. Мусина, С.А. Нигматова, Б.У. Байшашов – Алматы: ЖШС «378», 2021-236 б.

ПІКІР ЖАЗҒАНДАР:

Коробкин В.В. – «Қазақстан-Британ техникалық университеті» АҚ ҒЗЗ БҒҚ геология және геологиялық барлау факультетінің профессоры. (ПАЛЕОЗОЙ)

Коробкин В.В. – «Қазақстан-Британ техникалық университеті» АҚ ҒЗЗ БҒҚ геология және геологиялық барлау факультетінің профессоры. (МЕЗОЗОЙ-КАЙНОЗОЙ)

ISBN 978-601-278-997-3

ӘОЖ 550
КБЖ 26.3

ЖШС «Қ.И.Сәтбаев атындағы Геологиялық ғылымдар институты» Ғылыми Кеңесі отырысында Қазақстанның фанерозойлық стратигрфиялық сұлбасы қабылданып, бекітіліп, басып шығаруға шешім қабылданған, отырыс хаттамасы №9 20.12.2021ж.

ISBN 978-601-278-997-3

© ЖШС «Қ.И.Сәтбаев ат. Геологиялық ғылымдар институты», 2021

МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ, ГЕОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КОМИТЕТ ГЕОЛОГИИ
ТОО «ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК ИМ. К.И. САТПАЕВА»

СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ФАНЕРОЗОЯ КАЗАХСТАНА

(ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА)

Р е ш е н и я
совещания по унификации
стратиграфических схем фанерозоя Казахстана
г. Алматы, 25-29 ноября 2021г

Часть 1

ПАЛЕОЗОЙ

Алматы, 2021

УДК 550
ББК 26.3
Р 47

Р 47 Решения совещания по унификации Стратиграфических схем фанерозоя Казахстана, г. Алматы, 25-29 ноября 2021г. Объяснительной записки к стратиграфическим схемам, разработанным и утвержденным Совещанием в рамках проекта «Модернизация стратиграфических схем фанерозоя Казахстана на основе Международной хроностратиграфической шкалы - 2016-2021» / Авторы: Г.Ж. Жолтаев, О.И. Никитина, В.Я. Жаймина, Э.Ю. Сейтмуратова, Т.Е. Пирогова, Н.И. Иванова, Е.М. Фазылов, Э.С. Мусина, С.А. Нигматова, Б.У. Байшашов– Алматы: ТОО «378», 2021- 236 с.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Коробкин В.В. – профессор факультета геологии и геологоразведки, ГНС НИЛ, АО «Казахстанско-Британский технический университет», к.г.-м.н. (ПАЛЕОЗОЙ)

Коробкин В.В. – профессор факультета геологии и геологоразведки, ГНС НИЛ, АО «Казахстанско-Британский технический университет», к.г.-м.н. (МЕЗОЗОЙ-КАЙНОЗОЙ)

ISBN 978-601-278-997-3

УДК 550
ББК 26.3

Решением Ученого Совета ТОО «Институт геологических наук им. К.И. Сатпаева» принято опубликовать Решения совещания по унификации Стратиграфических схем фанерозоя Казахстана, протокол заседания № 9 от 20.12.2021 г.

ISBN 978-601-278-997-3

©Институт геологических наук им. К.И. Сатпаева, 2021

THE MINISTRY OF ECOLOGY, GEOLOGY AND NATURAL RESOURCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

GEOLOGY COMMITTEE
LLP «INSTITUTE OF GEOLOGICAL SCIENCES NAMED AFTER K.I. SATPAEV»

STRATIGRAPHIC CHARTS OF THE PHANEROZOIC OF KAZAKHSTAN (EXPLANATORY LETTER)

Almaty c., 25-29 November, 2021

Decisions of the meeting on the unification of the Stratigraphic Schemes of the Phanerozoic of Kazakhstan

Part 1

PALEOZOIC

Almaty, 2021

UDC 550
LBC 26.3
P 47

P 47 Decisions of the meeting on the unification of the Stratigraphic Schemes of the Phanerozoic of Kazakhstan, Almaty, November 25-29, 2021 Explanatory note to the stratigraphic schemes developed and approved by the Meeting within the framework of the project "Modernization of the Phanerozoic stratigraphic schemes of Kazakhstan based on the International Chronostratigraphic Scale - 2016-2021" / Authors: G.Zh. Zholtayev, O.I. Nikitina, V.Ya. Zhaymina, E.Yu. Seitmuratova, T.E. Pirogova, N.I. Ivanova, E.M. Fazylov, E.S. Mussina, S.A. Nigmatova, B.U. Baishashov - Almaty: "378" LLP, 2021- 236 p.

REVIEWERS:

V. V. Korobkin– Professor of the Faculty of Geology and Geological Exploration, Chief Researcher of the Research Laboratory, "Kazakhstan-British Technical University" JSC, Ph.D. (PALEOZOIC)

V. V. Korobkin– Professor of the Faculty of Geology and Geological Exploration, Chief Researcher of the Research Laboratory, "Kazakhstan-British Technical University" JSC, PhD (MESOSOIC-CENOSIOIC)

ISBN 978-601-278-997-3

UDC 550
LBC 26.3

By the decision of the Academic Council of "Institute of Geological Sciences named after. K.I. Satpayev" LLP a resolution to publish the Decisions of the meeting on the unification of the Stratigraphic schemes of the Phanerozoic of Kazakhstan was adopted and approved, minutes of the meeting No. 9 dated December 20, 2021.

ISBN 978-601-278-997-3

© Institute of Geological Sciences named after K.I. Satpayev, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……. 8
Решения Совещания по унификации стратиграфических схем фанерозоя Казахстана, 2021, г. Алматы……..... 16
Объяснительные записки к стратиграфическим схемам……. 21
Палеозой…… 21
1. Кембрийская система (Приложения 1.1.1 – 1.3.4)…….. 21
2. Ордовикская система (Приложения 2.1 – 2.7)…… 64
3. Силурийская система (Приложения 3.1 – 3.7.2)……. 93
4. Девонская система (Приложения 4.1 – 4.9.2)…….. 108
5. Каменноугольная система (Приложения 5.1.1 – 5.4.9.5)……. 134
6. Пермская система (Приложения 6.1.1.1 – 6.4.6)……. 196
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ……. 214

ВВЕДЕНИЕ

Одной из главных задач геологических исследований в Казахстане на данном этапе является создание надежной основы серийных легенд Госгеолкарты-200, разработка которых началась в 2008г, и других региональных геологоразведочных и научно-геологических работ. Такой основой служат стратиграфические схемы, то есть схемы корреляции хроностратиграфических (глобальных, региональных) и литостратиграфических местных (картируемых) подразделений.

Предыдущий вариант казахстанских стратиграфических схем 3-го поколения (схемы 1 и 2 поколения приняты на совещаниях 1958 и 1971гг) был разработан еще в середине 80-х годов прошлого века в рамках деятельности Казахстанской Республиканской межведомственной стратиграфической Комиссии (КазРМСК) и общесоюзного Межведомственного стратиграфического комитета (МСК). В их разработке принимали участие все геологические организации и специалисты, проводившие геолого-съемочные, поисково-съемочные, тематические геологические работы на территории Казахстана и сопредельных территориях тогдашних союзных республик. В том числе, из Москвы (МГУ, ГИН), Ленинграда (ВСЕГЕИ), Новосибирска и др. Схемы прошли всестороннее обсуждение и были утверждены в 1986г на III Казахстанском стратиграфическом совещании по докембрию и фанерозою. Они были изданы вместе с объяснительными записками в 1991г - докембрий, палеозой и в 1996г - мезозой, кайнозой (Решения …, 1991, 1996).

Стратиграфические схемы 1986г были итогом многолетних исследований в области региональной геологии и стратиграфии докембрия и фанерозоя Казахстана и Киргизии. Принятые в них шкалы общих, региональных и местных стратиграфических подразделений отвечали состоянию геологической и стратиграфической изученности территории республики на тот период времени. В них обозначены стратотипы большинства хроностратиграфических подразделений, выделяемых в Казахстане, но без описаний, точной привязки и других необходимых данных. При этом отмечалось, что многие стратотипы изучены недостаточно и требуют доработки, ревизии, а в ряде случаев – пересмотра и замены. Некоторые подразделения не имели стратотипов.

За прошедшие с тех пор 35 лет стандартные хроностратиграфические шкалы, в том числе Общая стратиграфическая шкала (ОСШ) 1986 года, подверглись существенному пересмотру, что связано в первую очередь с разработкой новой Международной стратиграфической шкалы (МСШ, или ISC) (International Chronostratigraphic Chart, 2016-2021: www.stratigraphy.org). МСШ разрабатывается уже более 30 лет в рамках деятельности Международной комиссии по стратиграфии (ICS, или МКС) Международного союза геологических наук (МСГН). К настоящему времени утверждено деление большинства систем фанерозоя на отделы и ярусы, приняты глобальные стратотипы их границ. Основополагающая роль МСШ в различных областях геологической науки и практики, как и в целом в процессе познания эволюции планеты Земля, признается в настоящее время геологами всего мира.

Необходимость создания МСШ была вызвана главным образом тем, что прежде не существовало общепринятой единой хроностратиграфической шкалы как стандарта глобальной корреляции, а шкалы, принимавшиеся за основу в разных странах и геологических регионах, во многом различались между собой. Они не совпадали по номенклатурному составу и количеству отделов, ярусов и зон, а иногда и принципам построения, хотя стандартные шкалы классических геологических регионов всегда широко применялись в целях межрегиональной корреляции, но зачастую их корреляция между собой оказывалась весьма затруднительной. В то же время, например, для кембрийской системы общепринятого стандарта вообще не существовало, а применялось несколько альтернативных шкал. По мере разработки и усовершенствования МСШ многие стандартные шкалы и подразделения, не принятые в качестве глобальных,

понизили свой статус до регионального. Это касается и ОСШ, которая представляет собой сочетание стандартных шкал различных классических геологических регионов территории РФ (ранее – всего СССР). Например, для ордовика, силура и девона используются западноевропейские стандартные шкалы Великобритании, Чехии, Германии, Бельгии, для кембрия, карбона и перми - в основном шкалы Средней Сибири, Восточно-Европейской платформы, с элементами казахстанских и ряда других. Все изменения, произошедшие в них за последние четверть века, отражены в современной ОСШ России. (2015 - 2019). Для палеозоя глобальный статус приобрели только прежние стандартные шкалы силура и девона, МСШ которых утверждены, соответственно, в 1984 и 1995гг. Современная актуализированная ОСШ РФ 2019 года по многим позициям уже совпадает с МСШ. Она служит общей для большой группы геологических регионов, выделяющихся на территории РФ и, по существу, может рассматриваться как комплексная региональная шкала.

По целому ряду стратиграфических уровней и принципам построения МСШ отличается от общих шкал, ранее применявшихся в различных вариантах на разных континентах, в крупных геологических регионах или отдельных странах. Важной особенностью МСШ фанерозоя и отличием от ОСШ является принцип утверждения границ подразделений. Они принимаются не по основаниям биостратиграфических и других хронозон (большинство из них не имеют глобального распространения), а по *доказанному первому появлению (FAD)* на земном шаре таксона-индекса руководящей (ортостратиграфической) для каждой конкретной системы группы фауны или флоры. На них основана МСШ верхнего докембрия (эдиакария) и фанерозоя. FAD устанавливается в определенном разрезе, который детально изучен, прошел все необходимые стадии обсуждения, соответствует всем требованиям и утвержден в качестве глобального стратотипа данной границы *(GSSP – глобальный стратотипический разрез и пункт)*. Границами подразделений считаются только их нижние границы, установленные по таксонам-индексам и фиксирующие их относительный геологический возраст.

В соответствии с правилами принятия GSSP, сначала выбирается маркер границы, а затем подбирается наиболее представительный разрез, в котором на уровне этого маркера закрепляется так называемый «золотой гвоздь». При необходимости допускается также принятие дополнительного стратотипа границы со статусом «серебряный гвоздь» *(Additional Stratotype Section and Point – ASSP)*. Для того, чтобы граница подразделения МСШ стала окончательно «легитимной», она вначале должна быть принята 60% голосов рабочей группы, ответственной за выбор данного GSSP или GSSA, затем соответствующей подкомиссией и наконец, полным составом МКС. После этого она должна быть ратифицирована решением МСГН. МСШ сопровождается детальной *шкалой абсолютного возраста*. Будучи гораздо более прогрессивной, чем ОСШ-1986, она в последнее десятилетие находит все большее применение на территории РК, дополняя, а по ряду подразделений полностью заменяя собой прежнюю ОСШ, действовавшую на территории СССР (Никитина, 2009, 2014).

Актуальность разработки стратиграфических схем нового поколения во многом определяется тем, что после Совещания 1986г в процессе работ по составлению Госгеолкарты-200, подготовки серийных опорных легенд, других видов геологоразведочных и специализированных тематических исследований, получен большой объем новых данных, требующих детализации и пересмотра как региональных шкал, так и схем корреляции местных типовых разрезов. Значительная часть этих данных отражена в публикациях и фондовых материалах, но до последнего времени стратиграфические схемы Казахстана не обновлялись и не проходили процедуру утверждения. Поэтому серийные легенды геологических карт, составленные по результатам Государственного геологического доизучения и съёмки масштаба 1:200 000, основаны главным образом на схемах 1986г, которые к настоящему времени по многим позициям безнадежно устарели.

Необходимость модернизации, а по существу – создания нового поколение стратиграфических схем фанерозоя Казахстана обусловлена не только тем, что прежние схемы не могут служить основой и составной частью легенд геологических карт, что является их главной функцией, но также для обоснования возраста и корреляции минерагенических стратоуровней, других конкретных геологических объектов. Они важны при проведении целого ряда геологоразведочных работ, включая поисковые и поисково-разведочные, а также для разного рода тематических исследований.

Подобные работы активно ведутся на территории РФ более 15 лет и уже близки к завершению, не смотря на огромные масштабы этой территории и структурно-вещественное разнообразие многочисленных геологических регионов. На территории КНР и других стран дальнего зарубежья они давно завершены и лишь детализируются на основе МСШ. При этом межрегиональная корреляция и увязка с казахстанскими легендами, не имеющими модернизированной стратиграфической основы, была крайне затруднена и зачастую невозможна.

Задача по созданию кондиционных стратиграфических схем 4-го поколения на основе современной глобальной шкалы – МСШ, приобрела особую актуальность в плане дальнейшей разработки и подготовки к изданию опорных серийных легенд и листов Госгеолкарты-200. С этой целью в 2020-2021гг был реализован проект ***«Модернизация стратиграфических схем фанерозоя Казахстана на основе Международной хроностратиграфической шкалы МСШ-2016»*** (Программа 089 «Обеспечение рационального и комплексного использования недр и повышение геологической изученности территории Республики Казахстан», подпрограмма 102 «Региональные, геолого-съемочные, поисково-оценочные и поисково-разведочные работы»). Исполнитель работ – ТОО «Институт геологических наук им. К.И. Сатпаева», заказчик – Комитет геологии Министерства экологии, геологии и природных ресурсов РК, по договору с РГУ МД «Южказнедра».

На подготовительном этапе была разработана ***концепция и структура*** модернизированных стратиграфических схем, которая включает следующие основные положения:

- Стратиграфические схемы традиционно, а также согласно требованиям стратиграфических кодексов, представляют собой сочетание трёх категорий стратиграфических шкал, увязанных между собой: *глобальных, или общих (МСШ, ОСШ РФ), региональных (РСШ) и местных корреляционных*, характеризующих конкретные складчатые области (системы), их сегменты, структурно-фациальные зоны, подзоны, геологические районы и соответствующие им типы разрезов.

- Глобальные, региональные и общие (комплексные региональные) шкалы относятся к разряду *хроностратиграфических* и составляют так называемую левую часть стратиграфических схем. Крайнее левое положение в них занимает ***Международная стратиграфическая шкала (МСШ)***, сопровождаемая шкалой абсолютного возраста и графой, в которой на уровне границ систем, отделов и ярусов приводятся данные об их глобальных стратотипах (GSSP). При необходимости они дополняются условно стандартными зональными биостратиграфическими шкалами, составленными для МСШ (Gradstein, Ogg, etc., 2012) и ОСШ РФ-2019 (Стратиграфический кодекс РФ-2019). В схемах мезозоя и кайнозоя приводятся также шкалы сейсмотратиграфических и магнитостратиграфических подразделений. Используются и приобретают все более значимую роль данные хемостратиграфии, секвенс-стратиграфии и других абиологических видов исследований, которые также включаются в стратиграфические схемы. Однако основой для них служат биостратиграфические шкалы. Хроностратиграфические шкалы являются важными составляющими легенд геологических карт. Они необходимы для определения, обоснования возраста и корреляции картируемых подразделений, из которых состоят лито-стратиграфические шкалы. Хроностратиграфические подразделения и их границы базируются на стратотипах

(хроностратотипах) – наиболее представительных разрезах, отвечающих требованиям стратиграфических кодексов. Только в этом случае они считаются валидными, определяют объемы и границы соответствующих подразделений и могут использоваться для целей глобальной, межрегиональной и внутрирегиональной корреляции.

- К глобальным (и общим для ОСШ РФ) хроностратиграфическим подразделениям относятся *группы, системы, отделы, ярусы, подъярусы, звенья*. Глобальные и общие подразделения служат основой для региональных, а те, в свою очередь, – для местных подразделений. Таким образом, стратиграфические схемы строятся на строгой иерархической основе. Глобальные подразделения и стратотипы их границ (GSSP) рассматриваются и утверждаются Международной комиссией по стратиграфии (ISC, или МКС) Международного союза геологических наук (IUGS) и действующими в ее составе подкомиссиями по системам. Подразделения ОСШ РФ утверждаются Межведомственной стратиграфической комиссией (МСК РФ).

- Региональные шкалы располагаются справа от МСШ (или ОСШ РФ) и сопровождаются региональными (провинциальными) зональными шкалами по ортостратиграфическим (руководящим) группам ископаемых, а также шкалами или данными абсолютного возраста (если имеются). Справа от них располагаются характерные комплексы органических остатков, которые представляют собой списки латинских названий таксонов, типичных для каждого горизонта (или слоя) и составленных по различным группам фауны и (или) флоры, в первую очередь руководящим. В ряде случаев выделяются фаунистические (флористические) слои по отдельным группам ископаемых.

- К основным региональным подразделениям относятся *горизонты, региональные ярусы (регионрусы), региональные (провинциальные) зоны* - биозоны, хронозоны, отвечающие естественным этапам и рубежам в эволюции геологических регионов. К вспомогательным подразделениям, в отсутствие смыкаемости границ или при недостаточной изученности основных подразделений, относятся региональные фаунистические (флористические) слои и местные биозоны. Региональные (провинциальные) биостратиграфические зоны являются лучшим инструментом для внутрирегиональной и межрегиональной корреляции, а также увязки с глобальными хроностратиграфическими шкалами, поэтому одной из важнейших задач на всех этапах разработки стратиграфических схем является усовершенствование зональных шкал. Большое значение приобретают стратотипы границ хронозон, которые отвечают первому появлению зонального вида-индекса. РСШ сопровождаются списками характерных комплексов всех руководящих групп и таксонов ископаемых органических остатков, которые служат для определения и обоснования возраста как самих региональных, так и местных подразделений. РСШ фанерозоя Казахстана без особых затруднений коррелируются с МСШ по целому ряду уровней.

- Местные шкалы относятся к разряду лито-стратиграфических и располагаются в правой, или корреляционной части стратиграфических схем. Они состоят из типовых разрезов картируемых подразделений, таких, *как серии, свиты, пачки, толщи, слои с географическими названиями*, характеризующие типовые районы структурно-фациальных зон или подзон (не путать с регионом: районы по типу разрезов объединяются в регионы), выделяющихся в составе складчатых областей и их сегментов. Для каждого подразделения приводится краткое описание и списки руководящих (или характерных) органических остатков, необходимых для обоснования их возраста, корреляции между собой, т.е., в латеральной последовательности, и с хроностратиграфическими шкалами. К местным картируемым относятся также *дополнительные морфо-литостратиграфические подразделения*: олистостромы (гравитационные микститы), органогенные постройки (рифы, рифоиды, рифовые массивы, биогермные и биостромовые массивы). При небольших размерах они включаются в состав основных подразделений. В кайнозое выделяются также клиноформы (по сути – последовательно

сменяющие друг друга склоновые фации) и стратогены (в квартере), характеризующие определенные генетические типы осадков или их связанные группы (Стратиграфический кодекс РФ, 2019, International Stratigraphic Guide, 1999 - Международное стратиграфическое руководство, 2000). В схемах 1986г подобные подразделения не выделялись. Схемы корреляции местных картируемых лито-стратиграфических подразделений рассматриваются и принимаются, также как и региональные шкалы, стратиграфическими комиссиями или соответствующими органами, действующими в отдельных странах или регионах.

- Модернизированные стратиграфические схемы должны рассматриваться и утверждаться на очередном межведомственном Стратиграфическом совещании. Только по его итогам они будут считаться кондиционными и смогут служить официальной хроностратиграфической и литолого-стратиграфической основой легенд геологических карт масштаба 1:500 000, 1:200 000 и крупнее, а также тектонических, металлогенических, прогнозно-минерагенических и других специализированных карт территории РК.

Для реализации данной концепции важно было решить следующие ***основные задачи***, первое: провести ревизию стратиграфических схем, утвержденных в 1986г Межведомственным стратиграфическим комитетом (МСК) СССР и КазРМСК и имевших статус официальных (обязательных к применению в качестве основы легенд геологических карт). Второе: усовершенствовать казахстанские РСШ всех систем фанерозоя путем сопоставления и увязки с МСШ, приведения в соответствие с требованиями современных стратиграфических кодексов, положениями Международного стратиграфического руководства и решениями Международной комиссии по стратиграфии (МКС, или ISC) по системам палеозоя, мезозоя и кайнозоя. Третье: подготовить обновленные варианты местных литолого-стратиграфических шкал, увязать их с региональными шкалами, составить схемы районирования по типам разрезов и схемы корреляции картируемых подразделений. Составить макеты модернизированных стратиграфических схем всех 12 систем фанерозоя РК и объяснительные записки к ним. Четвертое: рассмотреть и утвердить на очередном стратиграфическом совещании модернизированные стратиграфические схемы с последующей публикацией.

В процессе решения двух первых задач были проанализированы материалы и использован весь огромный накопленный опыт собственных палеонтологических и биостратиграфических исследований, а также публикации и методики ведущих специалистов других регионов и стран, прежде всего, сопредельных. Изучены все актуальные материалы МКС и ее подкомиссий по системам фанерозоя, глобальным стратотипам границ подразделений МСШ, стандартным зональным шкалам. Проведена ревизия схем 1986г, дополнены и детализированы описания региональных подразделений и их стратотипов, уточнен их состав, границы, возраст, палеонтологическое обоснование, местоположение и привязки стратотипов, координаты ключевых точек. Составлены обновленные варианты РСШ, увязанных с МСШ, уточнен и дополнен состав руководящих и характерных комплексов органических остатков.

Для решения третьей задачи потребовалось проведение полевых работ по изучению и доизучению опорных разрезов и стратотипов картируемых подразделений. Основные усилия были сосредоточены на максимально достоверном определении и обосновании возраста, состава, характера границ, последовательности в разрезе и корреляции, а также на уточнении местоположения, координатной привязки ключевых точек разрезов, опробования и местонахождений органических остатков. Особенно это касается вновь выделенных типовых районов и самих подразделений. Уточнены прежние и разработаны новые схемы районирования по типам разрезов структурно-фациальных зон и геологических районов. Это традиционные задачи геологического картирования и стратиграфии, но они приобретают особую актуальность в связи с необходимостью подготовки к изданию серийных легенд и листов Госгеолкарты-200 территории РК.

Решение 4-й задачи основывалось на итогах предварительных этапов. Начиная с 2002г, основную функцию по рассмотрению и принятию стратиграфических схем в Казахстане исполняет Республиканский стратиграфический совет (РСС), созданный при Комитете геологии и недропользования взамен бывшей Казахстанской республиканской межведомственной стратиграфической комиссии (КазРМСК). В 2017г. он был преобразован в Межведомственный республиканский стратиграфический совет – РМСС. Главными пунктами первого ***Постановления РМСС от 09.06.2017, г. Алматы,*** стали следующие (с сокращениями и обобщениями):

- Утвердить проект решения о принятии МСШ за основу стратиграфических схем и серийных легенд геологических карт, создаваемых по итогам геологического доизучения и съёмки масштаба 1:200 000 территории Казахстана;
- Разработать принципы сопоставления и увязки казахстанских РСШ с МСШ, актуализированной ОСШ РФ и прежней ОСШ-1986 в целях усовершенствования хроностратиграфической основы схем корреляции местных картируемых подразделений;
- Считать первоочередной задачей РМСС подготовку стратиграфических схем нового поколения, необходимых в качестве кондиционной основы легенд геологических карт, других видов геологоразведочных и научно-исследовательских геологических работ.
- По мере разработки нового поколения стратиграфических схем подготовить проведение очередного Стратиграфического совещания по их унификации и утверждению.

8-9 ноября 2018г в Институте геологических наук им. К.И. Сатпаева, г. Алматы, было проведено ***Совещание по разработке единой стратиграфической основы легенд геологических карт***, целью которого было обоснование актуальности и необходимости скорейшей реализации Проекта по модернизации стратиграфических схем фанерозоя РК (Проект …, 2017, О совещании …, 2018). На Совещании были выработаны следующие основные положения Протокола (с сокращениями и обобщениями):

- На территории РК действуют проекты по составлению легенд геологических карт на основе ГДП-200 по заданиям республиканских межрегиональных департаментов (МД) - «Центрказнедра», «Южказнедра», «Запказнедра» и «Востказнедра» Комитета геологии и недропользования. Легенды составлялись, главным образом, на основе стратиграфических схем 1986г, в значительной степени устаревших. Кроме того, не существовало единого подхода к применению и увязке с Международной хроностратиграфической шкалой.
- Стратиграфические схемы 1986г по большинству позиций не соответствуют действующим международным стандартам и не могут служить основой легенд геологических карт. Общая стратиграфическая шкала (ОСШ), применявшаяся на территории СССР, утратила свой статус и существенно переработана по мере увязки и сближения с МСШ в рамках деятельности Межведомственного стратиграфического комитета (МСК) РФ. В Казахстане подобные работы по совершенствованию и актуализации стратиграфических схем с 1986г не проводились. Поэтому серийные легенды геологических карт, составляющиеся на территории РК, не обеспечены единой кондиционной стратиграфической основой и не могут считаться валидными.
- Модернизация стратиграфических схем остро необходима для создания надежной основы всех видов картосоставительских и геологоразведочных работ на территории РК, в том числе проводимых с целью исполнения Кодекса «О недрах и недропользовании» и Постановления правительства об «Управлении государственным фондом недр» (2018г).
- Проект «Модернизация стратиграфических схем фанерозоя Казахстана на основе Международной хроностратиграфической шкалы МСШ-2016», составленный в ИГН им. К.И. Сатпаева и утвержденный в МД «Южказнедра» Комитета геологии и недропользования в 2017г, требует скорейшей реализации.

- С целью синхронизации с проектами по составлению легенд геологических карт активизировать деятельность Республиканского межведомственного стратиграфического совета (РМСС) в плане оперативного рассмотрения и утверждения стратиграфических подразделений и шкал по мере их разработки, путем принятия соответствующих Постановлений РМСС.

Протокол подписали: Председатель совещания - Директор ИГН им. К.И. Сатпаева Г.Ж. Жолтаев, заместитель Председателя Комитета геологии М.М. Тналиев, Председатель РМСС Б.С. Ужкенов, Руководитель МД «Южказнедра» А.Б. Ижанов, заместитель Руководителя МД «Центрказнедра» А.А. Тусупов, Руководитель отдела изучения МСБ МД «Запказнедра» М.К. Маушева, Руководитель отдела изучения минерально-сырьевой базы МД «Востказнедра» П.В. Скребцова и другие.

Главным итогом реализации Проекта по модернизации стратиграфических схем фанерозоя Казахстана стало ***Совещание по унификации стратиграфических схем,*** проходившее 25-29 ноября 2021г в Институте геологических наук им. К.И. Сатпаева, г. Алматы. В его работе приняли участие, помимо авторов стратиграфических схем, серийных легенд геологических карт и листов Госгеолкарты-200, Руководитель Комитета геологии, его межрегиональных департаментов, ведущие специалисты по региональной геологии, стратиграфии и тектонике из Москвы, Бишкека, различных геологических организаций и вузов Казахстана, сотрудники ИГН им. К.И. Сатпаева (Решения …, 2021).

Основным исходным материалом для казахстанских стратиграфических схем 4-го поколения, помимо схем 1986г (Решения …, 1991, 1996), послужили новые данные, полученные за последние более чем два десятилетия ведущими исполнителями проекта – сотрудниками ИГН им. К.И. Сатпаева. Прежде всего, это результаты изучения опорных разрезов в рамках программ, выполнявшихся по заданиям Комитета геологии и недропользования: Направление 8 – Геология и металлогения Семипалатинского полигона 1997-2002гг, «Палеонтолого-стратиграфические исследования опорных разрезов» 2001-2005гг, «Создание Атласа опорных стратиграфических разрезов» 2006-2008гг. Важной вехой стал проект «Составление Каталога стратотипов общих, региональных и зональных подразделений палеозоя и их границ» 2008-2010гг. В итоге было изучено более 150 опорных и типовых разрезов, из них порядка 40% относятся к разряду хроностратотипов (Ергалиев и др., 1997-2010). Результаты работ отчасти отражены в материалах и решениях стратиграфических совещаний 2002г (Алматы) и 2005г (Караганда), в ряде журнальных статей, монографий и сборников, но большая часть не была опубликована. В 2018-2020г по гранту Министерства образования и науки (МОН РК) был подготовлен и в конце 2020г опубликован Атлас опорных геологических разрезов и стратотипов подразделений фанерозоя Казахстана - существенно дополненный и расширенный вариант по сравнению с атласом 2008г.

Важнейшим исходным материалом послужили также ***серийные легенды и листы Госгеолкарты-200*** территории Казахстана, составленные в последние годы сотрудниками различных производственно геологических организаций (Отчеты «Составление легенды …», 2017-2019 и др.). Кроме того - обширные материалы и публикации российских специалистов из ГИН РАН, ВСЕГЕИ, других институтов и геологических организаций, проводивших тематические исследования по региональной геологии и стратиграфии на территории РК, в том числе - с применением новейших методик и концепций.

Основная работа по составлению макетов модернизированных стратиграфических схем и текстов объяснительных записок проведена небольшим коллективом авторов - к сотрудников лабораторий ИГН, координаторов и исполнителей по системам фанерозоя, под общим руководством директора Г.Ж. Жолтаева. Ответственный исполнитель проекта - зав. лабораторией стратиграфии О.И. Никитина. Координаторы по системам и основные

исполнители, палеозой (лаборатория стратиграфии): кембрий - Т.Е. Пирогова, ордовик, силур - О.И. Никитина, Ф.Н. Сальменова; девон Н.И. Иванова (при участии О.И.Никитиной, Ф.Н. Сальменовой), Л.И. Магретова, Л.И. Скринник, Е.Н. Базанов. Карбон и пермь (морские и континентальные) - В.Я. Жаймина (лаборатория стратиграфии), Э.Ю. Сейтмуратова, Ф.Ф. Сайдашева (лаборатория геологических и рудных формаций). Мезозой - Е.М. Фазылов, Э.С. Мусина (лаборатория литологии и инженерной геологии). Кайнозой - С.А. Нигматова, Б.У. Байшашев, У.Б. Габитова, М.Е. Сальменова, Н.Р. Дильмухамедова, Т.А. Петрова (лаборатория геологии мезозоя и кайнозоя).

В работе принимали участие геологи из различных организаций – авторы опорных серийных легенд и листов Госгеолкарты-200. Наряду с сотрудниками ИГН им. К.И. Сатпаева, они проводили полевые исследования опорных разрезов, со всем спектром сопутствующих работ, включая опробование, поиски и сборы органических остатков, лабораторные работы по изучению вещественного состава горных пород, спорово-пыльцевому анализу и др., а также все виды камеральных работ. В итоге ими были подготовлены рабочие и отдельные окончательные варианты стратиграфических схем фанерозоя следующих регионов: Центральный и Северный Казахстан - Л.И. Магретова, Р.М. Антонюк, А.П. Иверская (ТОО Центргеолсъёмка), Западный Казахстан - Л.В. Дегтярева, П.К. Сапожников, Л.З. Ахметшина (ТОО АктюбНИГРИ), Каратауский регион Южного Казахстана - А.Е. Зорин, Д.Н. Ельников (АО АГП ПСЭ); Северо-Тяньшаньский регион Южного Казахстана - Е.П. Мамонов, Е.Н. Базанов, Ю.Н. Гилев (АО АГП ПСЭ). Стратиграфические схемы Восточного Казахстана подготовлены с участием З.А. Мустафиной и Н.А. Клепиковым (ТОО Топаз) на основе легенд Чингиз-Тарбагатайской и Зайсанской серий листов.

РЕШЕНИЯ
Совещания по унификации стратиграфических схем фанерозоя Казахстана

г. Алматы **25-29 ноября 2021г**

Совещание постановляет:

1. Утвердить Модернизированные стратиграфические схемы фанерозоя на основе Международной хроностратиграфической шкалы (МСШ) 2016-2021гг в качестве официальной кондиционной основы для разработки легенд геологических карт и других видов региональных геологоразведочных и научно-исследовательских работ на территории Казахстана.

2. В кратчайшие сроки подготовить к изданию и опубликовать типографским способом таблицы стратиграфических схем всех 12-ти систем палеозоя, мезозоя, кайнозоя и пояснительные записки к ним.

3. Первоочередной задачей дальнейших исследований считать актуализацию и усовершенствование, на основе модернизированных стратиграфических схем, серийных опорных легенд геологических карт, созданных по итогам ГДП и ГС-200, в плане их подготовки к изданию.

4. Считать необходимым также дальнейшее усовершенствование Региональных стратиграфических шкал (РСШ), поскольку они служат важнейшим инструментом («линейкой») для датировок на основе МСШ.

По замечаниям и рекомендациям:

1. Привести в соответствие с требованиями Стратиграфических кодексов формат схем, в частности изображения границ лито-стратиграфических подразделений, отобразить в колонках местных разрезов взаимоотношения с подстилающими отложениями и (или) перерывы в осадконакоплении.

2. До передачи в печать детально отредактировать макеты схем и тексты пояснительных записок, представить на утверждение РМСС их окончательные варианты.

3. В пояснительных записках отобразить особые мнения, поступившие от участников совещания.

По системам фанерозоя:

- Утвердить в статусе унифицированных региональные хроностратиграфические шкалы (РСШ) большинства систем и отделов фанерозоя, разработанные на основе МСШ-2016-2021.

- Закрепить установленный совещанием статус и утвердить модернизированные стратиграфические схемы следующих систем фанерозоя по геологическим регионам и территориальным подразделениям Казахстана:

Палеозойская группа

Кембрийская система

1. РСШ Юго-Западной системы складчатых областей Казахстана – в качестве унифицированной.

2. Утвердить батырбайский региоярус терминального кембрия в объеме, принятом в ОСШ РФ, так как его стратотип, как и стратотипы ряда других региоярусов кембрия, принятых в ОСШ, находится на территории РК, в Малом Каратау.

3. РСШ и стратиграфическую схему кембрия северо-востока Центрального Казахстана и Бозщаколь-Шынгыз-Тарбагатайской складчатой системы - в качестве корреляционной, так как остаются проблемы в отношении смыкаемости границ и надежности обоснования ряда региональных и местных подразделений.

4. Стратиграфическую схему кембрия Южного Казахстана - в качестве унифицированной;

5. Стратиграфическую схему кембрия Казахского Урала - в качестве унифицированной. Включить в объяснительную записку описание кембрия Казахского Урала.

Ордовикская система

1. РСШ ордовика восточной части Казахстана - в качестве унифицированной.

2. РСШ и в целом стратиграфическую схему ордовика западной части Казахстана (Казахского Урала) - в качестве корреляционной, так как она основана на российской шкале Уральского региона, которая требует актуализации.

3. Стратиграфические схемы ордовика Ишим-Каратау-Нарынской, Степняк-Бетпак-Дала-Северо-Тяньшаньской и Ементау-Чу-Илийской складчатых областей - в качестве унифицированных.

4. Стратиграфические схемы ордовика Жунгаро-Балхашской и Бозщаколь-Чингиз-Тарбагатайской складчатых областей - в качестве корреляционных, поскольку остаются дискуссионные вопросы в отношении состава и строения нижнепалеозойских отложений Итмурунды-Казыкского и Бозщакольского сегментов.

Силурийская система

1. РСШ силура восточной части Казахстана – как унифицированную.

2. Стратиграфические схемы силура восточной части Казахстана - как унифицированные.

3. РСШ и стратиграфическую схему силура Казахского Урала - как корреляционную, поскольку она основана на российской шкале, требующей актуализации.

Девонская система

1. Схемы девона Казахского Урала - как унифицированные.

2. Схемы девона Северного, Центрального и Южного Казахстана как унифицированные.

3. Схемы девона Прикаспийской впадины - как корреляционные.

4. Схемы девона Алтае-Саянской области - как унифицированные.

5. Схему девона Большого Каратау - как унифицированную.

6. Схему девонской системы Жонгаро-Балхашской области - как унифицированную.

7. Схемы девона Северного Тянь-Шаня - как унифицированные.

Каменноугольная система

1. Схемы каменноугольной системы Прикаспийской впадины - как унифицированные.

2. Схемы каменноугольной системы Казахского Урала - как унифицированные.

3. Схемы нижнего отдела каменноугольной системы Центрального Казахстана - как унифицированные.

4. Схемы верхнего отдела каменноугольной системы Центрального Казахстана - как корреляционные.

5. Схемы нижнего отдела каменноугольной системы Восточного Казахстана - как корреляционные.

6. Схемы верхнего отдела каменноугольной системы Восточного Казахстана - как корреляционные.

7. Схемы нижнего отдела каменноугольной системы Южного Казахстана - как унифицированные.

8. Схемы верхнего отдела каменноугольной системы Южного Казахстана - как корреляционные.

Пермская система

1. Схемы нижней перми Прикаспийской впадины - как унифицированные.

2. Схемы верхней перми Прикаспийской впадины - как корреляционные.

3. Схемы нижней перми Казахского Урала - как унифицированные.

4. Схемы верхней перми Казахского Урала - как корреляционные.

5. Схемы перми Центрального Казахстана - как корреляционные.

6. Схемы перми Восточного Казахстана - как рабочие.

7. Схемы перми Южного Казахстана – как корреляционные.

Мезозойская группа

Триасовая система

1. Схемы триаса Прикаспийского, Мангышлакского регионов и Казахстанской части Урала регионов - как корреляционные.

2. Схемы триаса Устюртского, Северо-Казахстанского, Восточно-Казахстанского и Южно-Казахстанского регионов - как рабочие.

Юрская система

1. Схемы юры Прикаспийского, Мангышлакско-Устюртского регионов и Казахстанской части Урала - как корреляционные.

2. Схемы юры Торгайского, Северо-Восточно-Казахстанского, Центрально-Казахстанского и Южно-Казахстанского регионов - как рабочие.

Меловая система

1. Схемы нижне- и верхнемеловых отложений Прикаспийского, Мангышлак-Бузачи-Устюртского регионов и Казахстанской части Урала - как унифицированные.

2. Схемы нижне- и верхнемеловых отложений Иртышско-Северо-Торайского, Центрально-Казахстанского и Южно-Казахстанского региона - как рабочие.

3. Схемы нижне- и верхнемеловых отложений Арало-Южно-Торгайского регионов - как корреляционные.

Кайнозойская группа

Палеогеновая система

1 Схемы палеогена Мангышлакско-Устюртского и Прикаспийско-Мугоджарского регионов - как рабочие.

2. Схемы палеогена Арало-Сырдарьинско-Чуйского и Торгай-Иртышского регионов - как корреляционные.

3. Схемы палеогена Центрального Казахстана - как корреляционные.

4. Схемы палеогена Восточного и Юго-Восточного Казахстана - как корреляционные.

Неогеновая система

1 Схемы неогена Западного и Северного Казахстана - как рабочие.

2. Схемы неогена Центрального Казахстана - как корреляционные.

3. Схемы неогена Южного Казахстана - как корреляционные.

4. Схемы неогена Восточного Казахстана - как корреляционные

Четвертичная система

1. Схемы четвертичных отложений Западного Казахстана - как рабочие.

2. Схемы четвертичных отложений Северного Казахстана - как рабочие.

3. Схемы четвертичных отложений Центрального Казахстана - как рабочие.

4. Схемы четвертичных отложений Южного Казахстана - как рабочие.

5. Схемы четвертичных отложений Восточного Казахстана - как рабочие.

- Утвердить итоги Совещания и статус Модернизированных стратиграфических схем специальным Постановлением РМСС РК.

- Рекомендовать РМСС вести мониторинг состояния стратиграфической изученности по мере проведения геолого-картировочных и других геологоразведочных работ, разработки серийных опорных легенд и тематических исследований на территории РК. При необходимости вносить изменения и дополнения в стратиграфические схемы с последующим утверждением по итогам обсуждения на заседаниях Совета путем принятия соответствующих Постановлений РМСС.

Подписали протокол:

Председатель совещания
Директор ТОО ИГН им. К.И. Сатпаева Жолтаев Г.Ж.

Председатель РМСС,
президент АМР РК Ужкенов Б.С.

Заместитель председателя
Республиканского
межведомственного
стратиграфического совета Никитина О.И.

Руководитель МД «Южказнедра» Абдыгалимов А.А.

Комитет геологии
МЭГ и ПР РК Ерубаев К.Б.

Комитет геологии
МЭГ и ПР РК Коротков А.Н.

Комитет геологии
МЭГ и ПР РК Булегенов К.У.

Ведущий специалист
ТОО «Центргеолсъемка» Магретова Л.И.

Директор ГИН РАН, Россия Дегтярев К.Е.

Члены МСК:

Ученый секретарь ГИН РАН, Россия Александрова Г.Н.

СНС, ГИН РАН, Россия Исакова Т.Н.

ВНС, ГИН РАН, Россия Рязанцев А.В.

ГНС, ИГ НАН КР Дженчураева А.В.

Секретарь совещания
НС лаборатории Стратиграфии Пирогова Т.Е.

ОБЪЯСНИТЕЛЬНЫЕ ЗАПИСКИ К СТРАТИГРАФИЧЕСКИМ СХЕМАМ

ПАЛЕОЗОЙ

1. КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА
Стратиграфическая схема кембрийских отложений Казахстана

Ярусные подразделения (региоярусы) кембрия Казахстана были утверждены Межведомственным стратиграфическим комитетом по итогам III Казахстанского стратиграфического совещания 1986г на основе действующей в то время на территории бывшего СССР Общей стратиграфической шкалы (ОСШ) (Решения …, 1991, Стратиграфический кодекс, 1992). Региоярусы нижнего и нижней части среднего кембрия ОСШ-1986 основаны на непрерывных разрезах Сибирской платформы по рр. Алдан, Лена, Амга (Якутия), а верхов среднего и верхнего кембрия - по разрезу Кыршабакты в горах Малый Каратау, Южный Казахстан. Казахстанские региоярусы - Аюсокканский, Сакский, Аксайский и Батырбайский (Постановления МСК РФ, 1992-2019гг) остаются ярусными подразделениями современной ОСШ РФ-2019 (Стратиграфический кодекс, 2019).

Основанные на Международной хроностратиграфической шкале (МСШ) 2016-2021гг региональные шкалы (РСШ) кембрия РК являются хроностратиграфической основой стратиграфических схем, составленных в рамках проекта «Модернизация стратиграфических схем фанерозоя Казахстана на основе Международной хроностратиграфической шкалы МСШ-2016». Они утверждены Совещанием по унификации стратиграфических схем фанерозоя Казахстана в ноябре 2021г для трех групп геологических регионов (Решения …, 2021). Первая группа охватывает Ишим-Среднетяньшанскую, Кокшетау-Северо-Тяньшанскую и Жонгаро-Балхашскую складчатые области, региональная шкала которых разработана Г.К. Ергалиевым и основана на региоярусах каратауского осадочного типа. Вторая группа включает разрезы Казахского Урала в пределах Орь-Илекско-Примугоджарской зоны (Северные Мугоджары), региональные ярусы которой утверждены III Уральским межведомственным стратиграфическим совещанием (1993г). Третья группа представлена Бозщаколь-Шынгыз-Тарбагатайским - вулканогенным и вулканогенно-осадочным (островодужным) типом разрезов, региональная шкала для которых разработана Н.К. Ившиным на основе фаунистических слоев (ранее горизонтов). Из-за отсутствия в разрезах или недостаточной информации по кембрийским отложеням восточной части Прикаспия, региональные схемы для этого региона не приводятся.

Международная хроностратиграфическая шкала кембрия (МСШ)
Cambrian International Chronostratigraphic Chart (ICC)

Одной из главных задач модернизированной РСШ кембрия Казахстана является увязка с современной МСШ (или ISC) 2021г, а также с ОСШ-РФ-2019: Стратиграфический кодекс, 2019, Постановления МСК РФ 2007(37), 2008(38), 2014(43), 2016(44), 2019 (46). В настоящее время Международной подкомиссией по стратиграфии кембрия (МПСК) завершаются исследования по выбору таксонов-индексов и установлению по ним глобальных стратотипов границ (GSSP) отделов и ярусов кембрийской системы (www.stratigraphy.org).

МСШ кембрия имеет четырехчленное деление на отделы (серии) и 10 ярусов (рис. 1). Официально утверждены три отдела - Терренувский, Мяолингский, Фуронгский и шесть ярусов: Фортунский, Вулюнский, Друмский, Гужангский, Паибийский и Янгшанский. Их границы закреплены точками глобальных стратотипов границ (GSSP), которые установлены по первому появлению (FAD) в типовых разрезах различных

маркеров (таксонов-индексов). Двум нижним отделам - Терренувскому и Отделу 2 в совокупности приблизительно соответствует нижний отдел кембрия ОСШ-2019, за исключением нижнего Фортунскогоя яруса МСШ, уровень которого в ОСШ РФ и Каз РСШ относится к верхней части Венда. Мяолингский и Фуронгский отделы по стратиграфическому объему совпадают, соответственно, со средним и верхним отделами кембрия ОСШ РФ.

Терренувский отдел является нижним отделом кембрийской системы МСШ (Landing et al., 2007). Включает два яруса – Фортунский и ярус 2 (не ратифицирован). GSSP нижней границы установлен в 1992г в разрезе Бюрин на юго-востоке о. Ньюфаундленд по появлению следов микрофоссилий *Trichophycus pedum* (Landing, Episodes, 1994). Эта же граница является и нижней границей выделенных Терренувского отдела (Terreneuvian Series) и Фортунского яруса (Fortunian Series). На территории Казахстана этот уровень достоверно не коррелируется. Обсуждение вариантов корреляции позволило предполагать, что этой границе может отвечать неопределенный интервал в пределах немакит-далдынского яруса верхнего венда ОСШ РФ.

Отдел 2 включает два яруса – Ярус 3 и Ярус 4 (на сегодняшний день не ратифицированны). Для Отдела 2 GSSP нижней границы пока не установлена. Предположительно подошва Отдела 2 и Яруса 3 будет определяться по FAD трилобитов. Для Яруса 3 верхняя граница регистрируется по FAD появления трилобитов родов Olenellus и Redlichia. Объему Яруса 3 соответствует атдабанский ярус нижнего кембрия ОСШ РФ и Казахстана. Ботомский и тойонский ярусы нижнего кебрия составляют объем Яруса 4.

Мяолингский отдел (третий) ратифицирован в 2018 г (Episodes, 2018; 42(2): pp. 165-184). Включает 3 яруса – Вулюнгский, Друмский и Гужангский. GSSP Мяолингского отдела и Вулюнгского яруса установлен по FAD космополитного трилобита Oryctocephalus indicus в разрезе Вулиу-Цзэнжиян в основании слоя алевритовых аргиллитов формации Кайли (восточная провинция Гуйчжоу, Южный Китай). В схеме Южного Казахстана ему отвечает подошва трилобитовой зоны Probowmania asiatica яруса без названия. В схеме Центрального Казахстана и Бозщаколь-Шынгыз-Тарбагатайской складчатой области – основание зоны Kounamkites-Schistocephalus.

Друмский ярус ратифицирован в 2006 г. (GSSP – горы Друм, округ Миллард, Юта, США). Нижняя граница яруса диагностируется по FAD агностоидного трилобита *Ptychagnostus atavus* (Tullberg) (Landing et al., Episodes, 2007). Этот уровень отвечает подошве майского яруса ОСШ РФ среднего кембрия. *Гужангский ярус* является верхним подразделением Мяолингского отдела, перекрывая друмский ярус и подстилая паибийский (Peng et al., Episodes, 2009). GSSP - Лоуйикси (Louyixi), округ Гужанг, северо-запад провинции Хунань, Южный Китай. Соответствует стратиграфическому объему верхней части майского яруса – от подошвы зоны Lejopyge laevigata и всему объему аюсокканского регионяруса среднего кембрия.

Фуронгский (четвертый) **отдел** кембрия МСШ включает Паибийский, Янгшанский и Ярус 10. Устанавливается по FAD агностидного трилобита *Lotagnostus americanus*. Нижняя граница совпадает с подошвой Паибийского яруса (Peng, Babcock et al., 2004(37)). В традиционном членении системы ОСШ РФ и РСС Казахстана ему соответствуют сакский, аксайский и батырбайский регионярусы верхнего отдела.

Нижняя граница *Паибийского яруса* определяется по FAD агностидного трилобита *Glyptagnostus reticulatus* (Lethaia, 2004 (37)). GSSP – горы Вулинг, округ Хуаюань, северо-запад провинции Хунань, Китай. По стратиграфическому объему Паибийский ярус близок сакскому ярусу верхнего кембрия ОСШ РФ и Казахстана, а его нижняя граница является одним из надежных трансрегиональных корреляционных уровней и отвечает нижней границе сакского яруса. *Янгшанский* (или Цзяньшаньский) ярус ратифицирован в 2011г (Episodes, 2012, 35/4) по FAD космополитного полимеридного трилобита *Irvingella*

angustilimbata (Peng, Babcock, Zuo et al., 2009). GSSP – область Дуйбиан Б, провинция Дзежанг (Zhejiang), Китай. В РСШ Казахстана этому уровню соответствует кровля зоны Agnostotes orientalis и подошва верхней зоны сакского яруса – Ivshinagostus ivshini. *Ярус 10* является кандидатом Дуйбианского яруса (провинция Цзежанг (Zhejiang), Китай). Верхняя граница Яруса 10 кембрия принята по FAD конодонтов *Iapetognathus fluctivagus* (GSSP – разрез Грин Пойнт, Канада).

Региональная стратиграфическая схема (РСС) кембрийских отложений Южного Казахстана, западных и южных районов Центрального Казахстана (Приложение 1.1)

В Казахстане кембрийские отложения пользуются широким распространением. Кембрийские комплексы в казахстанской современной структуре палеозоид принадлежат Центральноазитскому складчатому поясу, в строении которого выделяются ряд складчатых областей и структурно-фациальных зон (СФЗ). Для них существуют две независимые биостратиграфические схемы. Одна из них базируется на непрерывном Кыршабактинском разрезе, расположенном в Аксайском государственном геологическом заказнике (учрежден Постановлением Совета Министров Казахской ССР за № 132 от 11 апреля 1985 г. в горах Малый Каратау, Сарысуйский район Жамбылской области, Южный Казахстан), характеризующимся комплексами трилобитовой фауны открыто-шельфового и бассейнового типов в карбонатных и кремнисто-карбонатных фациях (Каратау, Улытау, Кендыктас, Западное Прибалхашье, Моинты, Жонгария и др.) (Геология СССР, Т. XL). Разрез является стратотипом 6 ярусов и 21-й биостратиграфических зон. Согласно Постановлениям МСК РФ (1997(29), 2008(38), 2016(44) – большинство ярусов среднего и верхнего отделов кембрия являются подразделениями Общей стратиграфической шкалы (ОСШ) РФ и Республики Казахстан (рис.1).

Вторая схема базируется на фауне из мелководных известняков, находящихся в тектонических блоках вулканогенных и вулканогенно-осадочных пород Бозщаколь-Шынгыз-Тарбагатайской островодужной области (Ишкеольмес, Селеты, Ерементау, Бозщаколь, Едрей, Шынгыз, Прииртышье и хребет Тарбагатай). По Н.К. Ившину состоит из 14 горизонтов с географическими названиями, являющимися в действительности фаунистическими слоями, т.е. возраст отложений в некоторых стратотипических разрезах определен по единичным изолированным точкам (рис. 1.4).

Кыршабактинский разрез является стратотипом для последовательности Тьесайского, Жанаарыкского, Аюсокканского ярусов среднего кембрия, Сакского, Аксайского и Батырбайского ярусов верхнего кембрия, как наиболее представительный в Евразии, заключающий богатую по разнообразию фауну беспозвоночных (более 10 групп) и уникальную фауну трилобитов. Трилобитовая биостратиграфическая последовательность среднего и верхнего кембрия Малого Каратау используется не только в Казахстане, а также в региональных шкалах РФ, Кыргызстана, Узбекистана, Таджикистана, Ирана, Афганистана, северо-западного Китая. Разрез многократно был апробирован как уникальный объект, имеющий мировое значение для геологической и палеонтологической науки: с 1970г прошлого столетия разрез Кыршабакты посещали многие ученые бывшего Союза и дальнего зарубежья, включая президентов и членов Международных подкомиссий по стратиграфии кембрия и ордовика (1984, 1990, 1994, 2009 и 2015гг). В 2012г МПСК Международного союза геологических наук (МСГН) в результате тайного голосования утвердила 9-й ярус кембрия по разрезу Кыршабакты как вспомогательный со статусом «серебряный гвоздь».

Результаты исследований разрезов Кыршабакты и Батырбай опубликованы в отечественных (Аполлонов, Чугаева 1982, 1983а, 1983, 1984; Аполлонов, Жемчужников, 1988; Аполлонов, Жемчужников, Дубинина, 1990; Аполлонов, Чугаева, Дубинина,

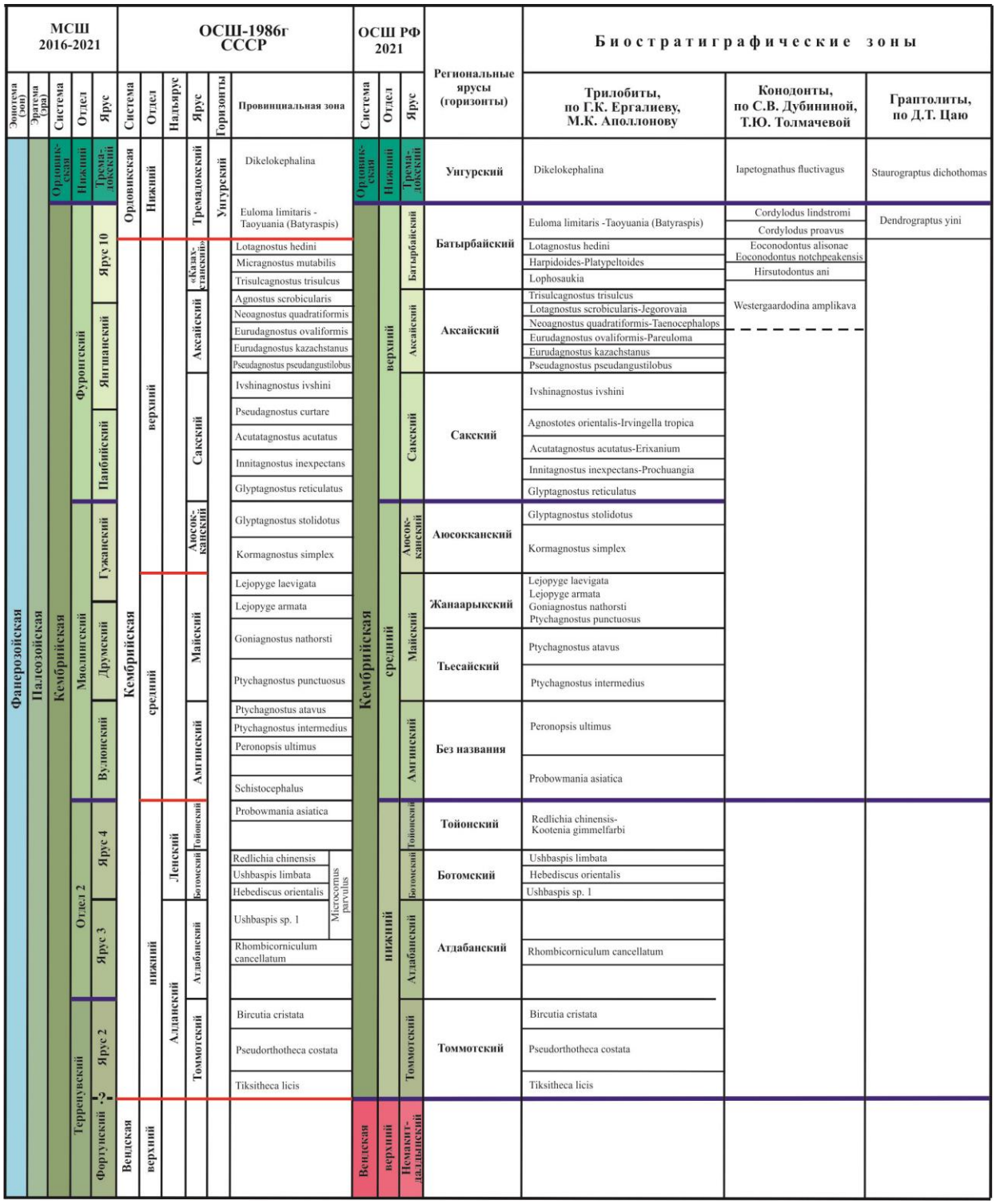


Рис. 1 – Сопоставление региональной хроностратиграфической шкалы кембрия Южного Казахстана, западный и южных районов Центрального Казахстана с МСШ-2021, ОСШ-1986 и ОСШ РФ-2021

Жемчужников, 1992; Ергалиев 1980, 1989, 1991, 2005, 2006; Ергалиев и Ергалиев: 2000, 2001, 2004, 2008; Ергалиев Ф. 1992, 1999, 2002; Ергалиев и др. 2009, 2011, 2013, 2019, 2020; Ергалиев (кембрий) – Атлас опорных…, 2008, 2020; Лисогор и др., 1988), зарубежных изданиях (Ergaliev et al., 1992, 1995. 2014, 2019; Holmer, Popov et al., 2001), а также в материалах международных конференций и совещаний.

Начиная с 90-х годов прошлого столетия Г.К. Ергалиевым и Ф.Г. Ергалиевым проводились работы в районе рек Арпаозен и Бала-Чаян (Большой Каратау), р. Шабакты и в районе месторождения Аксай Малого Каратау, что позволило значительно увеличить число местонахождений фауны трилобитов и сделать эти районы важными для установления границ отделов, ярусов и зон.

За период с 1986г по всему региону при проведении ГДП-200, ГМК-200, ГГК, региональных и тематических работ, получен большой объем новых данных, обобщенных в решениях и материалах рабочих стратиграфических совещаний 2002г (г. Алматы), 2005г (г. Караганда) и 2009г - рабочей группы МПСК (Путеводитель Материалы…, 2009), а также в многочисленных отечественных и зарубежных публикациях и фондовых материалах.

Лито-стратиграфическая (правая) часть схем значительно дополнена новыми данными российских специалистов К.Е. Дегтяревым, А.В. Рязанцевым (Москва), Т.Ю. Толмачевой (Санкт-Петербург), проводившим в последние десятилетия научно-исследовательские работы по кембро-ордовикским отложениям Кокчетавского массива, Улытау, Шу-Илийскому району и горам Кендыктас, Тянь-Шаню (2011, 2012, 2014, 2016, 2017, 2018, 2021). По находкам конодонтов из ранее неохарактеризованных фаунистически кремнистых, кремнисто-карбонатных отложений верхнего кембрия (определения Т.Ю.Толмачевой, 2006, 2011, 2012, 2014), уточнен возраст и положение в стратиграфической шкале кембрия.

Одним из важных достижений, полученных за последние десятилетия - детализация по палеонтологическим данным стратотипического разреза по логу Батырбай. При послойных исследованиях разраза С.В. Дубининой (2000) были определены конодонты, позволившие выделить конодонтовые зоны верхнего кембрия и нижнего ордовика, которые уточнили возраст и устранили пробел между двумя системами. Ею была установлена граница ордовика, которая здесь проходит примерно на уровне первого появления конодонтов *Iapetognatus* sp. вблизи основания зоны Cordylodus lindstromi. В 2010 году Г.К. Ергалиев в разрезе лога Батырбай на 70 м ниже основания батырбайского яруса обнаружил агностидные трилобиты *Lotagnostus americanus* (Ергалиев, Жемчужников и др., 2013), который в МСШ является основанием 10 яруса. Ранее С.В.Дубинина на 54 м выше находки *Lotagnostus americanus* определила конодонты *Eoconodontus notchpeakensis* (Дубинина, 2000). Таким образом, оба вида, рекомендованные Международной подкомиссией по стратиграфии кембрия в качестве основания 10-го терминального яруса кембрия, присутствуют в Батырбайском разрезе. Это позволяет установить в Казахстане границу 10-го яруса кембрия МСШ при любом варианте ее проведения.

Используемая в Казахстане региональная стратиграфическая шкала кембрия в соответствии с Постановлением МСК РФ 1992г состоит из 11 региональных ярусов и 33 зон. Из них региоярусы среднего и верхнего кембрия утверждены по материалам Малого Каратау.

В соответствие с Постановлением МСК РФ 2008(38), в казахстанской стратиграфической схеме упразднены алданский и ленский надъярусы. Наименования Сибирских ярусов для кембрия Казахстана применяются, как и прежде. В модернезированной схеме не употребляются названия Сибирских биостратиграфических зон нижнего и среднего кембрия из-за отличия названий по зональным видам-индексам. В этом аспекте ярусы среднего кембрия Малого Каратау более валидные вследствие стратиграфической последовательности в разрезе по р. Кыршабакты.

Зоопроблематика, на основе которой В.В. Миссаржевским и А.М. Мамбетовым выделены зоны томмотского и атдабанского ярусов, принимаются по Решениям 1986г, т.к. исследования за текущие десятилетия не проводились. Принятая Решениями 1986г зона атдабанского яруса Microcornus parvulus по FAD вида-индекса трилобитов переименована в зону Ushbaspis sp. 1, характерного для ботомского яруса. Зона Hebediscus orientalis по виду-индексу и данным изотопного анализа имеет более высокий возрастной уровень (возрастной диапазон шабактинской серии датируется 516–505 млн. лет) (Вишневская и др, 2018) и перемещена в ботомский ярус. В отношении нижней границы зоны Peronopsis ultimus в стратотипической местности вопрос до сих пор остается открытым и требует в дальнейшем тщательного изучения, т.к. она имеет тектонический характер и только в Атасу-Моинтинском районе слои содержат остатки зонального вида Schistocephalus, найденного из единичной точки в районе руч. Жаксыбулак (Вознесенский, 1971; Пупышев, 1974). В других регионах Южного Казахстана органические остатки с Schistocephalus не известны. Отложений с фауной древнее зоны Ptychagnostus ultimus в разрезе Кыршабакты не обнаружено. Поэтому до выявления остатков фауны ниже указанного интервала и выше слоя с Ptychagnostus asiatica из Жанатасского карьера, данное подразделение условно относится к «ярусу без названия». Нижняя граница не установлена, а верхняя проводится по появлению зональных видов трилобитов *Ptychagnostus intermedius, Triplagnostus gibbus* и сопутствующего комплекса трилобитов и брахиопод. В качестве стандартной нижней зоны среднего кембрия для схем Южного Казахстана используется трилобитовая зона Probowmania asiatica.

Граница среднего отдела кембрия РСШ Казахстана также как в ОСШ РФ поднята вверх до подошвы сакского яруса и соответственно подошвы трилобитовой зоны Glyptagnostus reticulatus. Аюсокканский ярус перемещен в средний отдел (рис. 1). В версии ОСШ РФ кембрийской системы 1983–1997гг (Стратиграфический кодекс…, 2006) и в унифицированной Стратиграфической схеме Сибирской платформы (Решения…, 1986) в качестве границы среднего и верхнего кембрия принималась кровля трилобитовой зоны Lejopyge laevigata. Перекрывающие отложения аюсокканского яруса ранее рассматривались в составе верхнего отдела кембрия. Вместе с тем, автор этого яруса Г.К. Ергалиев, а также ряд российских исследователей предлагали относить этот ярус к среднему кембрию. Практика применения корреляционных уровней, построенных на результатах изучения агностидных трилобитов в последние десятилетия, в том числе уровня первого появления *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin), выявила его исключительный корреляционный потенциал во многих странах мира. В настоящее время положение нижней границы верхнего отдела системы по первому появлению вида *Glyptagnostus reticulatus* (Angelin) зафиксировано в МСШ в качестве границы Паибийского яруса (Paibian Stage) (МСК, 2016 (44), с.28).

Зона Pseudagnostus curtare по совместным находкам на этом уровне полимеридного трилобита *Irvingella tropica* позже была переименована на сдвоенное название Pseudagnostus vastulus – Irvingella tropica. В современной интерпретации стратиграфической схемы Pseudagnostus vastulus заменен на Agnostotes orientalis – зональный вид МСШ, первое появление которого зафиксировано в разрезе Батырбай (Ергалиев, Жемчужников, 2009; Ергалиев, Жемчужников и др., 2013), отвечающем подошве Янгшанского яруса Фуронгского отдела.

Постановлением МСК 1997г в качестве верхнего яруса кембрийской системы утвержден батырбайский ярус со стратотипом по логу Батырбай в хр. Малый Каратау (Южный Казахстан) между отметками 8 и 109 м. Объему яруса соответствуют три зоны по трилобитам: Lophosaukia, Harpidoides-Platyplitoides, Lotagnostus hedini. Подошва яруса проводится от зоны Lophosaukia (или конодонговой зоны Hirsutodontus ani). Авторами батырбайского яруса признаны М.К. Аполлонов и М.Н. Чугаева (1983а, с. 16-25), как впервые обосновавших необходимость выделения этого яруса на основании корреляции

пограничных отложений кембрия и ордовика на территории Казахстана и за его пределами. «Казахстанский ярус», предложенный в 1987г Г.К. Ергалиевым и утвержденный в корреляционной схеме 1986г, принят как младший синоним батырбайского яруса.

В настоящее время стратиграфический объем батырбайского яруса увеличен до отметки 198 м за счет дополнения состава яруса стратиграфическим интервалом конодонтовых зон Cordylodus proavus, Cordylodus intermedius а также трилобитовой зоны Euloma limitaris-Taoyuania (Batyraspis) (рис.1). Кровля батырбайского яруса совмещена с подошвой тремадокского яруса (МСК, 2012(41), с.15). Наращивание объема яруса с включением конодонтовых вышеуказанных зон позволяет гармонизировать соотношение кембрийской и ордовикской систем, исключив присутствие в ней интервала, формально не относимого ни к одной из систем.

Региональная стратиграфическая шкала кембрия Южного Казахстана, западных и южных районов Центрального Казахстана

В качестве региональных стратиграфических подразделений для томмотского, атдабанского и низов ботомского ярусов приняты биостратиграфические зоны, разработанные по зоопроблематике и утвержденные в 1986г по данным В.В. Мисаржевского и А.А. Мамбетова; для верхней части атдабанского, ботомского и тойонского ярусов нижнего кембрия по трилобитам по Г.К. Ергалиеву и Н.В. Покровской, для всех ярусов среднего и верхнего кембрия, кроме верхнего терминального, по трилобитам – по Г.К. Ергалиеву и Ф.Г. Ергалиеву, для терминального верхнего кембрия по трилобитам – по М.К. Аполлонову и М.Н. Чугаевой; зональные комплексы дополнены списками по конодонтам С.В. Дубининой, Т.Ю. Толмачевой, Г.П. Абаимовой и Т.Б. Байториной; брахиоподам – по Л.Е. Попову, С.П. Коневой, О.И. Никитиной; граптолитам – по Д.Т. Цаю, хитинозоям Н.М. Заславской, хиолитам и хиолительминтам – по В.В. Мисаржевскому и А.А. Мамбетову.

Полнота разрезов и высокая степень изученности кембрийских отложений Малого Каратау делает его одним из уникальных регионов мира для решения фундаментальных проблем стратиграфии среднего и верхнего отделов кембрия. Об этом свидетельствует широкое развитие остатков фауны агностид – космополитной группы трилобитов, позволяющих проводить надежные межрегиональные и глобальные корреляции. Стратотипы всех биостратиграфических зон находятся в хребте Малый Каратау, парастратотипы зон среднего и верхнего кембрия – в хребте Большой Каратау. Взаимоотношения зон среднего и верхнего кембрия в Каратау согласные и они последовательно сменяют друг друга.

Отдел 1. Терренувский ($Є_1$)

Ярус 2 **(**томмотский регионарус ОСШ РФ**)**

Tiksitheca licis. Стратотип – «аксайская пачка» чулактауской свиты по р. Кыршабакты. Выделяется по появлению вида-индекса и другой органической проблематики. По редким остаткам *Tiksitheca* ex gr. *licis* зона прослежена в низах аксуйской свиты Северного Чаткала Кыргызстана (по данным 1986г).

Pseudorthotheca costata. Стратотип – каратауская пачка чулактауской свиты по р. Коксу. Устанавливается по массовому появлению зональной формы и богатого комплекса окаменелостей, особенно хиолительминтов.

Bircutia cristata. Стратотип – ушбасская пачка чулактауской свиты по р. Шабакты. Датируется появлением наряду с видом-индексом многочисленных хиолитов и другой зоопроблематики.

Отдел 2 (Є$_2$)

Ярус 3 **(**атдабанский регионярус ОСШ РФ**)**

Rhombocorniculum cancelatum. Стратотип – низы Шабактинской серии по р. Шабакты. Характеризуется присутствием вида индекса и зоопроблематик. Зона в полном объеме устанавливается также в хребте Таласский Алатау.

Ярус 4 **(**ботомский регионярус ОСШ РФ**)** (Є$_2$)

Ushbaspis sp. 1. Стратотип – низы Шабактинской серии по р. Ушбас. Выделяется по первому появлению трилобитов, беззамковых брахиопод, а также обновленному составу хиолитов и хиолительминтов и полному отсутствию зоопроблематик. Соответствующие по фауне отложения фиксируются в хребте Таласский Алатау (реки Бешташ и Курган).

Hebediscus orientalis. Стратотип – низы толщи плитчатых известняков Шабактинской серии по р. Ушбас. Отвечает диапазону существования вида-индекса и присутствию беззамковых брахиопод Linnarssonia constans.

Ushbaspis limbata. Стратотип – верхи толщи плитчатых известняков Шабактинской серии по р. Ушбас. Соответствует расцвету зонального и других видов рода Ushbaspis, появлению первых представителей трилобитов рода Redlichia, наличию многочисленных хиолитов и хиолительминтов, беззамковых брахиопод *Linnarssonia constans* и *Lingullia* sp.

Redlichia chinensis-Kootenia gimmelfarbi (тойонский регионярус) Стратотип – низы толщи пестрых и темных известняков Шабактинской серии в Малокаройском блоке Малого Каратау (месторождение «Коксу»), р. Коксу. Характеризуется богатым комплексом разнообразных трилобитов родов *Redlichia, Kootenia, Cheiruroides, Binodaspis*; беззамковые брахиоподы представлены *Linnarssonia constans, Obolella* sp., *Lingulella* sp., первым появлением *Botsfordia caelata*. Отложения зоны по меньшему комплексу трилобитов и гругих групп фауны выявлены в хребте Таласский Алатау.

Отдел 3. Мяолингский (Є$_3$)

Вулюнгский ярус МСШ

Регионярус без названия

Probowmania asiatica (амгинский регионярус ОСШ РФ). Стратотип – низы толщи плитчатых доломитизированных известняков Шабактинской серии (шенгельдинская свита) в районе месторождения Жанатас у скважины 131, обн. 1240. Характеризуется преобладанием трилобитов *Probowmania asiatica* и *P. karatauensis*.

Peronopsis ultimus. Стратотип – низы Шабактинской серии по р. Кыршабакты в Аксайском блоке. Координаты начала разреза 43°32'02" север и 69°51'28" восток, высота 527м. Охватывает две трети мощности пачки IV актасской свиты, от обн. 1467 до 1467-3 (=1313). Сообщество фауны многочисленно и разнообразно. Трилобиты представлены помимо зонального вида, многочисленными родами и видами полимеридных трилобитов, характерных для этого возрастного интервала. Из паракондонтов присутствуют *Gapparodus bisulcatus, G. bokononi* и др., из беззамковых брахиопод *Kyrshabaktella certa, Kotylotreta undata, Prototreta venusta, Linnarssonia ventosa, Dictyonia hexagona* и др. Встречаются редкие гастроподы.

Друмский ярус МСШ

Тьесайский регионярус

Регионярус выделен в объеме двух биозон Ptychagnostus intermedius и Ptychagnostus atavus майского регионяруса ОСШ РФ. Название дано по одноименному месторождению в Аксайском блоке Малого Каратау. Стратотипом регионяруса являются отложения актасской свиты, обнаженные в интервале от 3 до 70,6 м, в обн. 1314 (=1465) – 1465-13в. Нижняя граница тьесайского регионяруса проводится по FAD *Ptychagnostus intermedius,* верхняя – по подошве вышележащей зоны Ptychagnostus punctuosus.

Ptychagnostus intermedius. Стратотип – верхняя часть пачки IV и нижняя треть пачки V актасской свиты, обн. 1465 (=1314) – 1465-9 (3,0 – 33,6 м). Характеризуется сообществом разнообразных агностидных и полимеридных трилобитов и таксонами,

переходящими из нижележащей зоны. Помимо трилобитов, характерны беззамковые брахиоподы и другие группы фауны. Биозона с незначительным комплексом фауны фиксируется в разрезах Большого Каратау, Северного Чаткала (Кыргызтан).

Ptychagnostus atavus. Стратотип – средняя часть актасской свиты между обн. 1465-10 – 1465-13 (33,6 – 70,6 м). Руководящими являются также *Ptychagnostus karatauensis, Pentagnostus admirabilis, Tomagnostus fissus, Tonkella zhanatasica, Manchuriella convexa, Liaoyangaspis bassleri, Ogygopsis* sp. и др. Транзитные виды те же, что и в нижележащей биозоне Ptychagnostus intermedius. Присутствуют параконодонты и беззамковые брахиоподы, переходящие из нижних зон. Прослеживается в отложениях Большого Каратау, Северного Чаткала (Кыргызтан) и горах Кендыктас.

Жанаарыкский регионарус

Состоит из четырех биозон: Ptychagnostus punctuosus, Goniagnostus nathorsti, Lejopyge armata и Lejopyge laevigata майского регионяруса ОСШ РФ. Сложен отложениями верхней части актасской и нижней третью жумабайской свит от 70,6 м до 139,7 м (обн.1465-14 – 1347-2). Основание биозоны Ptychagnostus punctuosus принимается за нижнюю границу жанаарыкского регионяруса. Охарактеризован богатым сообществом трилобитов, конодонтов, беззамковых брахиопод и других групп фауны.

Ptychagnostus punctuosus**.** Стратотип – верхняя часть пачки V актасской свиты, обн. 1465-14 – 1465-17 (70,6 – 79,35 м) по р. Кыршабакты. Характеризуется богатым и обновленным сообществом агностидных и полимеридных трилобитов, а также конодонтов. Вместе с космополитным и зональным видом-индексом присутствуют виды родов *Hypagnostus, Tomagnostella, Fuchouia, Wangcunia, Paranomacarella* и др. Из конодонтов отмечаются *Gapparodus bellus, Furnishina furnishi, Phakelodus tenius* и др. Состав беззамковых брахиопод очень бедный. Соответствующие комплексы фиксируются в разрезах гор Кендыктас.

Goniagnostus nathorsti. Стратотип – отложения нижней части пачки VI жумабайской свиты от обн. 1465-17 до 1465-25 (=1316) (79,35 – 101,0 м). Характеризуется многочисленными в родовом и видовом составе трилобитами, конодонтами и беззамковыми брахиоподами, часть трилобитов транзитные, многие появляются впервые. Парастратотип зоны – низы кокбулакской свиты по р. Арпаозен Большого Каратау. Зоне свойственны виды родов трилобитов *Goniagnostus, Ptychagnostus, Utagnostus, Hypagnostus, Tomagnostella, Ammagnostus, Doryagnostus, Onymagnostus, Pseudaphalacroma, Clavagnostus, Fuchouia, Pianaspis, Dorypyge, Lisania, Prodamesella* и др. Среди беззамковых брахиопод следует отметить появления *Neotreta orbiculata, Anobolotreta lepida* и др. Конодонты те же, что и в предыдущей зоне Ptychagnostus punctuosus. Комплексы зоны известны также в Сусамырском, Кендыктасском и Моинтинском районах.

Lejopyge armata. Стратотип - верхняя пачка VI и низы пачки VII жумабайской свиты от обн. 1465-2в (1316) до 1347-2 II (101,0 – 139,7 м). Парастратотип – низы кокбулакской свиты по р. Арпаозен Большого Каратау. Характеризуется появлением следующих родов трилобитов: *Linguagnostus, Diplagnostus, Valenagnostus, Glaberagnostus, Tomagnostella, Lisaniella, Eoshengia* и др. В верхней части зоны впервые появляются редкие *Formosagnostus, Proagnostus, Dameselidae*. Беззамковые брахиоподы представлены *Anobolatreta diversa, Linnarssonia rudis, Micromitra* cf. *modesta*. Из замковых брахиопод следует отметить появление Eostropiidae. Биозона установливается также в горах Жабаглы и в Киикском районе.

Гужанский ярус МСШ

Lejopyge laevigata. Стратотип - нижняя пачка VII жумабайской свиты, обн. 1347-3 – 1349-IV-1 (139,7 – 157,9 м). Парастратотип - по р. Арпаозен Большого Каратау. Устанавливается по первому появлению космополитного зонального вида-индекса и других характерных трилобитов, некоторые появляются впервые: *Clavagnostus, Valenagnostus, Acmarhachis, Ammagnostus, Goniagnostus, Oidalagnostus, Baltagnostus,*

Linguagnostus, Hadragnostus, Proagnostus, Wanshania, Eoshengia, Cyclolorensella, Blackwelderia, Palaeadotes, Neoanomacarella, Ajrikiina, Rhyssometopus и др. Продолжают встречаться те же конодонты и беззамковые брахиоподы, что и в предыдущих зонах. Зона прослеживается в районе гор Жабаглы и Атасу-Моинтинском районе (ст. Киик).

Аюсокканский региоярус

Состоит из двух биозон – Kormagnostus simplex и Glyptagnostus stolidotus. Стратотип – нижняя половина жумабайской свиты; в разрезе Кыршабакты от отметки 139,7 до 199,2 м между обн. 1343-3 и 1352-II.

Kormagnostus simplex. Стратотип – средняя часть пачки VII жумабайской свиты в обн. 1350 – 1351-II (157,1–182,1 м). Сходные комплексы трилобитов известны также в парастратотипе по р. Арпаозен Большого Каратау и в горах Кендыктас. Характеризуется разнообразными агностидами и полимеридами, многие из которых на этом уровне исчезают, часть переходит в вышележащую зону. Обособляется появлением зонального вида-индекса и новых родов *Agnostogonus, Oedorhachis, Formosagnostus, Proceratopyge (Proceratopyge), Terifera, Adelagma* и др. Из беззамковых брахиопод впервые появляются *Neotreta pusilla, Aboriginella denudata, Vaculina obscura*. Конодонты те же, что и в предыдущих зонах.

Glyptagnostus stolidotus. Стратотип – верхняя часть пачки VII жумабайской свиты между обн. 1351-II-1 – 1352-III (182,1 – 199,2 м). Характеризуется богатым и специфическим комплексом трилобитов, примерно с одинаковым количеством миомерид и полимерид. В эту зону из нижележащих зон переходят трилобиты родов Hypagnostus, Clavagnostus, Prodamisella, Palaeadotes, Wanshania, Neanomocarella и др. Постепенно исчезают представители сем. Damesellide, Lisaniidae и других типичных среднекембрийских агностид как Clavagnostus, Valenagnostus, а также Formagnostus. Нижняя граница устанавливается по появлению вида-индекса и *Nahannagnostus nganasensis, Hypagnostus durus, Pseudagnostus (Pseudagnostina) pseudouvillei, Peratagnostus nobilis, Cyclolenzellina conformis, Liostracina krausei, Glaphyraspis parvifrons* и др. Изменений в комплексах конодонтов и беззамковых брахиопод не происходит, поскольку присутствуют те же представители этих групп фауны, что и в предыдущих зонах. Парастратотип – низы кокбулакской свиты по р. Арпаозен Большого Каратау. Зона устанавливается в районе р. Аксумбе (Большой Каратау), Байконурском районе, в Сусамырском регионе, в Чуйском поднятии, а также в Атасу-Моинтинском районе (ст. Киик).

Отдел 4. Фуронгский (Є$_4$)

Паибийский ярус МСШ

Сакский региоярус

Сакский региоярус верхнего кембрия состоит из пяти трилобитовых биозон: Glyptagnostus reticulatus, Innitagnostus inexpectans - Prochuangia, Acutatagnostus acutatus – Erixanium, Agnostotes orientalis - Irvingella tropica, Ivshinagnostus ivshini (рис.1). Стратотип яруса – верхняя половина жумабайской свиты и нижняя часть бестогайской свиты от 199,2 до 329,0 м, между точками 1352–IV и 1361–9=1368–I-1.

Glyptagnostus reticulatus. Стратотип – верхняя часть пачки VII и нижняя часть пачки VIII жумабайской свиты шабактинской серии в обн. 1352-IV–1354-5 (199,2–211,0 м). Зона устанавливается по появлению космополитного агностида *Glyptagnostus reticulatus* и сопутствующих ему родов Agnostus, Glaphyraspis, Aspidagnostus, Trilobagnostus, Homagnostus, Pseudagnostus (Pseudagnostus), Proceratopyge (Proceratopyge), Baikadamaspis, Corynexochus, Chuangia, Pagodia (Idamea), Aedotis, Modacice, а также трилобитов родов Pterocephalia, Eugonocare и др. Конодонты представлены *Mammilodus tuburalis, Furnishina quadrata, Furnishana* cf. *funishi, Prooneatodus rotundatus, P. terashimai* и др., а беззамковые брахиоподы в основном теми же видами, что и в нижележащих зонах, но многие прекращают существование и происходит обновление комплекса

лингулят. Зона фиксируется в районах Большого Каратау (р. Арпаозен), Байконурском районе и Шу-Или-Кендыктасской СФЗ.

Innitagnostus inexpectans – Prochuangia. Стратотип – отложения нижней части пачки VIII жумабайской свиты, обн. 1354-1 –1355-2 (211,1–219,9м). Нижняя граница определяется появлением вида-индекса и сопутствующих ему родов трилобитов Oncagnostus, Proceratopyge (Proceratopyge), Prochuangia, Prismenaspis и др. Здесь же в массовом количестве встречаются *Pseudagnostus (Pseudagnostus) ampullatus, Ps.(Ps.) idalis, Ps.(Ps.) sericatus, Peratognostus nobilis, Corynexochus plumula, Procerotopyge (P.) fenghwanensis* и др. Конодонты и беззамковые брахиоподы те же, что в нижележащих зонах.

Acutatagnostus acutatus – Erixanium. Стратотип – верхняя часть пачки VIII жумабайской свиты, обн. 1355-3 - 1357-в (219,1–256,9 м). Устанавливается по появлению не только видов-индексов, но и *Pseudagnostus (Pseudagnostus) commiunis, Oncagnostus (O.) longiformis, Procerotopyge (P.) chuhsiensis, P. (Sinoproceratopyge) kiangshanensis, Paraacidaspis hunanica, Aksayaspis convexus, Shizaraspis rarus, Cyclopagnostus* sp. и др. Здесь продолжают существовать виды родов Homagnostus, Pseudagnostus, Procerotopyge, Corynexoehus, Peratagnostus, Prismenaspis, Protemnites. Из конодонтов присутствуют *Proneodotus gallatini*, *Proconotodus* sp., *Rotundoconus* sp., *Nogamiconus* sp. Беззамковые брахиоподы представлены *Notiobolus indefinitus*, *Aboriginella denudata*, *Quadrisonia minor* (Holmer, Popov, Koneva et al., 2001).

Agnostotes orientalis – Irvingella tropica. Стратотип – нижняя половина пачки бестогайской свиты в обн. 1357-1 – 1359-I-2 (256,2-292,2 м). Зона так же, как предыдущая, богато охарактеризована разнообразными полимеридами. Устанавливается не только по впервые появившимся зональным таксонам, но и по сопутствующим родам трилобитов: Kormagnostella, Pseudagnostus (Pseudagnostus), Agnostotes, Phaldagnostus, Olenaspella, Procerotopyge (Procerotopyge), P. (Sinoproceratopyge), Corynexichus и др. Продолжают встречаться многие виды родов Pseudagnostus (Ps.), Homagnostus, Oncagnostus (O.), Prismenaspis и др. Конодонты и беззамковые брахиоподы те же, что и в нижележащей зоне. Зона прослеживается в районе хребта Большой Каратау (р. Арпаозен).

Янгшанский ярус МСШ

Ivshinagnostus ivshini - Irvingella major. Стратотип - верхняя часть пачки бестогайской свиты между обн. 1360 – 1368-I-1 (296,2–329,0 м). Устанавливается по достаточно разнообразному комплексу агностид и полимерид. Некоторые из них поднимаются из нижележащих зон и здесь заканчивают существование. Другие впервые появляются на разных уровнях, но не переходят в вышележащую зону за исключением некоторых. Руководящими, помимо зональных видов, являются *Kormognostella inventa*, *K. minutus*, *Biceragnostus biformis*, *Procerotopyge (Pr.) asiatica*, *Elvinaspis explicatus*, *Stigmatoa sidonia*, *Onchonotellus obnormis*, *Irvingella perfecta*, *Aksayaspis elegantus*, а также виды родов Maladionella, Iwayaspis, Aplexura, Entsyna и др.

Конодонты представлены *Prooneotodus tenius*, *P. gallatini*, *Furnishina primitiva*, *Rhombocorniculum* sp., брахиоподы те же, что в нижележащей зоне.

Аксайский региоярус

Состоит из 6 биозон: Pseudagnostus pseudagnostilobus, Eurudagnostus kazakhstanicus, Eurudagnostus ovaliformis – Pareuloma, Neoagnostus quadratiformis – Taenicephalops kyrshabaktensis, Lotagnostus (Eolatagnostus) scrobicularis – Jegorovaia и Trisulcagnostus trisulcus. Стратотип яруса – часть бестогайской свиты в разрезе Кыршабакты между 329,0 и 543,3 м от точки 1361-10 (=1368-II) до точки 1400-7. Для яруса наиболее характерны роды Pseudagnostus (Ps.), Rhaptagnostus, Neoagnostus, Rudagnostus, Microagnostus, Parabolina, Parabolinites, Plicatolina, Westergaardites, Taenicephalops, Abdulinaspis, Jegorovaia, Chekiangaspis и др.

Pseudagnostus pseudagnostilobus. Стратотип – нижняя половина пачки X бестогайской свиты между точками 1361-10 и 1379-7 (329,0–371,1м). Состав трилобитов

сравнительно обедненный, но типичный для второй половины верхнего кембрия. Представители таких родов, как Cyclopagnostus, Onchonotellus, Pagodia и семейство Acrocephalospidae, появившиеся еще в зоне Ivshinagnostus ivshini – Irvingella major, здесь не только достигают максимального разнообразия, но и переходят в вышележащие зоны. Существенного обновления в составе конодонтов не наблюдается. Обновляется список беззамковых брахиопод, которые переходят в вышележащие зоны. Зона также выделяется в Байконурском районе.

Eurudagnostus kazakhstanicus. Стратотип – верхняя половина пачки X и нижняя часть пачки XI бестогайской свиты в обн. 1379-8–1380-д (371,1-312,7м). Состав трилобитов разнообразнее и многочисленнее, чем в подстилающей зоне, представлены в основном полимеридными разностями. Присутствующие агностиды довольно однообразны в родовом отношении, но обильны по количеству. Зона имеет тесную связь как с подстилающей, так и с перекрывающей зонами, поскольку в ее комплексе очень много транзитных форм. Характерными для зоны, помимо зональных таксонов, являются *Pseudagnostus (Ps.) aulax, Neoagnostus subangulatus, Pseudocrosephalaspina strobiliformis, Maladioidella* cf, *splendens, Procerotopyge (P.) asiatica*, и др. Здесь также присутствуют *Pseudagnostus (Ps.) praecurrens, Ps.(Ps.) pseudocyclopyge*, виды родов Cyclopagnostus, Proceratoryge (Lopnorites), Onchonotellus, Pagodia (Lotosoides) и др. Списочный состав конодонтов не меняется. В составе беззамковых брахиопод также больших изменений не наблюдается.

Eurudagnostus ovaliformis - Pareuloma. Стратотип – от средней части пачки XI включая самую нижнюю часть пачки XII бестогайской свиты между обн. 1380-10 – 1373-III (392,7–428,1м). Отвечает вертикальному распространению первого зонального вида и устанавливается по характерной для нее ассоциации трилобитов, таких, как *Neoagnostus vulgaris, Rhaptagnostus convergens, Paratamdaspis longiformis, Shabactaspis platyformis, Promacropyge curtihrachis, Proceratopyge (P.) initis*, видов родов Taenicephalaps, Acrocephalaspis и др. Продолжают встречаться *Neoagnostus subangulatus, Maladioidella* cf. *doylei, Onchonotellus perlata, O. abnormis* и др. Здесь почти полностью заканчивают существование многие виды родов Cyclopagnostus, Proceratopyge (P.), P. (Lopnorites).

Из конодонтов впервые появляются *Prosagittodontus dunderbergiae, Proacodus obliquus* и др. Лингулиформные брахиоподы на этом уровне достигают максимального разнообразия. Наряду с проходящими таксонами, отмечается первое появление видов *Angulotreta* sp., *Pomeraniotreta*? *obtusa* и *Akmolina olentensis*.

Neoagnostus quadratiformis –Taenicephalops kyrshabactensis. Стратотип – нижняя половина пачки XII бестогайской свиты от обн. 1374 до 1376-6 (428,1–499,3 м). Устанавливается не только по появлению видов-индексов, но и обособленным сообществом агностид и полимерид. Руководящими вместе с зональными видами являются *Rudagnostus rudus, R. rudus holmi, Micrognostus intermedius, Rhaptoguostus clarui, Pseudagnostus (Ps.) parvus, Abdulinaspis concinnus, Proteuloma spinosa, Shabactospis platyformis, Hospes limbus, Plicatolina* sp., *Haniwoides* sp. и др. С нижней зоны поднимаются *Paratamdaspis longiformis, Promacropyge* sp., *Paraacidaspis* sp. Из конодонтов присутствуют *Prossagittodontus dahlmani, Westergaardina amplicava* и др. Разнообразие брахиопод значительно уменьшается, представлены лишь видами *Aborigenella denudata, Experilingula divulgata, Pomeraniotreta*? *obtusa* и *Quadrisonia declivis*.

Lotagnostus (Eolotagnostus) scrobicularis – Jegorovaia. Стратотип - средняя часть пачки XII бестогайской свиты от обн.1376-7 (=1400) до 1400-7 (428,1–499,3 м). Устанавливается по существенному обновлению родового и видового составов агностид и полимерид. Здесь еще много форм, поднимающихся снизу. Часть из них постепенно исчезает, не доходит до верхней части зоны – Hedinaspis, Plicatolina, Paraacidaspis. Руководящими для зоны являются: Eolotagnostus, Pseudagnostus (Sulcatagnostus), Rhaplagnostus, Neoagnostus, Westergaardites, Paralobinites, Chekangaspis, Jegorovaia,

Probilacunaspis, Proteuloma, Tropidopyge, Mendosina, Promacropyge, Ketyna, Proapatokephalaides, Tamdaspis и др. Многие из перечисленных переходят в вышележащую зону. На этом уровне заметно изменяется комплекс конодонтов. Брахиоподы те же, что и в нижележащей зоне. По трилобитам зона выделяется также в Большом Каратау (р. Арпаозен) и в Байконурском районе (р.Байконур).

Trisulcagnostus trisulcus – Saukiella. Стратотип - верхняя половина пачки XII бестогайской свиты от обн. 1400-8 до 1451-1 (543,3–589,9 м). Координаты 43°32'27.8" севера и 69°57'24.8" востока, высота 557м. Устанавливается по заметно обновленному комплексу трилобитов и с появлением зональных форм. Характерны виды родов Micragnostus, Rhaptagnostus, Neoagnostus, Yupingia, Probilacunaspis, Aktugaiella, Saukiella, Prosaukia, Hospes, Onchonotina (Guotangia), Loganopeltoides и др. Продолжают встречаться *Neoagnostus quasibilalus*, *Promacropyge carinata*, *Proteuloma debila*, *Proapatokepholoides longiformis*, *Tamdaspis tamdensis*, *Ketyna ketiensis*, *K. glabra* и др. Конодонты представлены в основном теми же видами и родами, что и в нижележащей зоне. Расширен видовой состав рода *Westergaardodina*, впервые появляются *Eoconodontus* cf. *notcpeakensis*, *Muellerodus* sp., *M. pomeranensis* и др. В сообществе беззамковых брахиопод незначительные изменения, появляются представители семейства Zhanatellidae.

Ярус 10 МСШ

Батырбайский региоярус

Согласно Постановлению МСК (1997, с.13,14) предложенный М.К. Аполлоновым и М.Н. Чугаевой батырбайский ярус утвержден в качестве терминального яруса верхнего кембрия взамен «казахстанского» (=тремпелионского) яруса по Г.К. Ергалиеву. Разрез находится в 15 км к северо-востоку от г. Жанатас в 130 м к северу от проселочной дороги Каратау-Аксай-Кыршабакты-Жанатас. Стратотип – разрез верхней части бестогайской свиты по сухому логу Батырбай в Малом Каратау, от отметки – 25 м (ниже условной нулевой отметки разреза) до 117 м по М.К. Аполлонову, М.Н. Чугаевой. Это соответствует интервалу между обнажениями 1406-1447 Г.Х. Ергалиева, или 8 – 198 м, по С.В. Дубининой. Данные отложения хорошо прослеживаются от лога Батырбай до междуречья Шабакты и Кыршабакты. Батырбайский ярус установлен в объеме четырех трилобитовых биозон: Lophosaukia, Harpidoides-P1atypeltoides, Lotagnostus hedini, Euloma limitaris -Taoyuania (Batyraspis) и пяти одновозрастных с ними конодонтовых биозон: Hirsutodontus ani, Eoconodontus notchpeakensis, Eoconodontus alisonae, Cordylodus proavus и Cordylodus intermedius. За основание яруса принята подошва трилобитовой зоны Lophosaukia и соответствующей конодонтовой зоны Hirsutodontus ani.

Lophosaukia. Стратотип – верхняя часть бестогайской свиты по логу Батырбай (толща 3, интервал до 6,5 м по разметке М.К.Аполлонова и М.Н.Чугаевой или пачка 6, от 6,5 до 30,5 м; пачка 7 от 30,5 до 42,5 м по Дубининой С.В.). Устанавливается по заметно обновленному комплексу трилобитов, включающего зональный вид-индекс *Lophosaukia* и первому появлению эуконодонта *Hirsutodontus ani*. Руководящими родами трилобитов являются: Lophosaukia, Macropyge, Rhaptagnostus, Geragnostus, Ketyna, Wuhuia, Yuepingioides, Prochuangia, Acrocephalina, Kitatella, Charchaqia, Diceratopyge, Ivshinaspis, Loganopeltoides, Hospes. Конодонтовый комплекс включает многочисленные прото- и параконодонты и первые единичные эуконодонты: *Hirsutodontus ani*, *H. transmutatus*, *Proconodontus tenuiserratus* и *Teridontus nakamurai*. Состав беззамковых брахиопод тот же, что и в нижележащей зоне.

Harpidoides – Platypeltoides. Стратотип – толща 4 (интервал 6,5-102 м по разметке М.К.Аполлонова и М.Н.Чугаевой или пачка 9 (от 60 до 77,3 м) и пачка 10 (от 77,3 до 88,9 м) по разметке С.В. Дубининой). Устанавливается не только по появлению зональных видов-индексов, но и обновленному сообществу трилобитов, некоторые из которых переходят из нижележащих зон. Руководящими вместе с зональными видами являются *Karataspis peculiaris*, *Lophosaukia vernicosa*, *Platypeltoides marginulatus*, *Rhaptagnostus* (*R.*) *rotundus*, *Hospes notabilis*, *Saukiella punctulata*, *Mendosina kazakhstanica*, *Harpidoides* sp.

Конодонтовый комплекс включает эуконодонты *Proconodontus muelleri, P. serratus, Eoconodontus notchpeakensis, Eoconodontus notchpeakensis serratus, Teridontus nakamurai* и параконодонтовый комплекс *Prooneotodus terashimai kazakhstanica, Prosagittodontus* aff. *dundenbergiae, Proacontiodus pteroideus, Viirodus impressus tortus, V. insuctus, V.* sp., *Bamesodus rostratus, Mamillodus ruminatus*. По трилобитам биозона прослеживается в Большом Каратау (р. Арпаозен), междуречье рек Кыршабакты и Шабакты.

Lotagnostus hedini. Стратотип – толща 5, интервал 102-150м по М.К. Аполлонову и М.Н. Чугаевой и пачка 11 от 89 до 102 м, пачка 12 от 102 до 107 м по С.В. Дубининой. Комплекс руководящих видов трилобитов представлен: *Lotagnostus* (P.) *hedini, Machairagnostus orbiculus, Saukiella asperella, Paleoceratopyge branchicentra, Leiagnostus bexelli, Haniwa mucronata, Niobella homphrai kazakhstanense, Macropyge* (M.) *chermiforme, Platypeltoides wimani, Diceratopyge clara, Shumardia lepida, Harpidoides explicates, Homagnostus* sp. Обновляется комплекс конодонтов, часть из которых переходит из соседней зоны: многочисленные эуконодонты *Eoconodontus alisonae, Cambrooistodus minutus* и *Cordylodus primitivus*. В комплексе сохраняются *Eoconodontus notchpeakensis, Proconodontus muelleri, Teridontus nakamurai* и многочисленные прото- и параконодонты: *Bamesodus gibber, B.* sp., *Viirodus inevolutus, Fumishina* sp. 2. Замковые брахиоподы многочисленные, появляются граптолиты.

Euloma limitaris -Taoyuania (Batyraspis). Стратотип – толща 6, интервал 150-260 метров по М.К. Аполлонову, пачка 13 (от 107 до 113,8 м), пачка 14 (от 114 до 126,5 м), пачка 15 (от 126,5 до 150 м), пачка 16 (от 150 до 172 м), пачка 17 (от 172 до 193 м) по С.В. Дубининой. Трилобиты представлены видом-индексом *Euloma* (E.) *limitaris, Taoyuania* (=B.) *inceptoris* и обновленным составом трилобитов: *Ophion nobilis, Hospes trivialis, Koldinioidia crassiscula, Neoagnostus longicollis, Glaphurus* sp., *Anacheirurus* sp., *Selenoharpes* sp., *Lotosoides* sp., из нижележащей зоны переходят *Macropyge* (*M.*) *chermiforme, Platypeltoides wimani, Harpidoides explicatus*. Конодонтовый комплекс, кроме эуконодонтов *Cordylodus proavus*, включает также *Cordylodus primitivus, Eoconodontus notchpeakensis, Prooneotodus gallatini, P. rotundatus*, протоконодонты *Phakelodus tenuis* и многие параконодонты. В отложениях пачки 16 появляются *Hirsutodontus simplex* и *Cordylodus lenzi* (= элемент *C. intermedius*), а в отложениях пачки 17 *C. lindstromi*.

С отметки 198 метров (по С.В. Дубининой, 2000) появляются первые малочисленные конодонты *Iapetognatus* sp. Примерно с этого уровня устанавливается граница основания тремадокского яруса нижнего ордовика.

Из-за малой мощности интервала в разрезе Кыршабакты (около 5 м), эта зона не найдена, хотя соответствующие ей трилобиты без зональных форм здесь имеются выше зоны Harpidoides – Platypeltoides. Комплекс трилобитов, соответствующих зоне, отчетливо определяется в междуречье рек Кыршабакты и Шабакты. Так, в разрезе по р. Шабакты в последнее время обнаружены *Lotagnostus* ex. gr. *hedini, Dicerotopyge mobergi* и др., а также конодонты *Cordylodus* sp. и др.

Корреляция местных стратиграфических разрезов

При составлении лито-стратиграфической (корреляционной) части стратиграфических схем использовались материалы по ГДП-200 Каратауской серии листов - ТОО АГП «Поисково-съемочная экспедиция» РГУ МД «Южказнедра» (Бувтышкин В.М., Зорин А.Е., Ельников Д.Н.); Северо-Тяньшанской серии - ТОО «Геолог-А» (Е.П. Мамонов, М.М. Гутермахер, Н.И. Лазарев, Ю.Н. Гилев, Е.П. Базанов, Г.А. Базанова, В.К. Попов); Улытауской и Жезказган-Сарысуйской серии - ТОО «Центргеолсъемка» (Л.И. Магретова, Р.М. Антонюк); опубликованный материал М.К. Аполлонова и М.Н. Чугаевой (хр. Малый Каратау); Г.К. Ергалиева и Ф.Г. Ергалиева (хр. Большой и Малый Каратау, Улытау); В.Г. Жемчужникова и др. (Каратауский, Атасу-Моинтинский и Сарыкумский (Северо-Западное Прибалхашье) районы); С.В. Дубининой (разрез Батырбай, Каратауский район и разрез Сарыкум, Северо-Западное Прибалхашье); К.Е. Дегтярева, Т.Ю. Толмачевой, А.В. Рязанцева (Россия) – по Кокчетавскому массиву,

Шу-Илийские горы, г. Кендыктас, Тянь-Шаню; О.И. Никитиной (Шу-Илийские горы, г. Кендыктас, Текелийский район); Л.Е. Попова (Национальный музей Уэльса, Кардифф, Великобритания) и С.П. Коневой по Каратаускому району, Западному Прибалхашью и Тянь-Шаню; Д.Т. Цая по Улытау.

Корреляционная часть модернизированной стратиграфической схемы состоит из 30 колонок местных стратиграфических подразделений, находящихся в пределах трех крупных складчатых областей Казахстана (рис. 1.1, Приложения 1.1).

Ишим-Среднетяньшанская складчатая область прослеживается в виде большой дуги от южного обрамления Кокчетавского массива (Жаркаинагашский сегмент) к югу в западное обрамление Улытауского массива (Байконурский сегмент), далее в Большой Каратау (Каратауский сегмент) и в Пскемский и Сандалашский хребты (Чаткальский сегмент). Общая протяженность Ишим-Среднетяньшанской складчатой области составляет более 2000 км. На всем протяжении отличается постоянством состава слагающих верхнедокембрийских и нижнепалеозойских комплексов. Во всех сегментах зоны отмечается налегание верхнерифейских или вендских толщ на более древние нижнепротерозойские и архейские комплексы.

Вендские толщи в пределах Ишим-Среднетяньшанской складчатой системы с несогласием залегают либо на вулканитах верхнего рифея, либо на более древних образованиях. Характерными элементами вендских разрезов являются грубообломочные тиллоиды, конгломераты, гравелиты и песчаники, основные эффузивы повышенной щелочности, карбонатные и кремнистые породы. Мощность вендских толщ может достигать 1500–2000 м. Наиболее крупные выходы докембрийских комплексов известны в Кокшетауском, Ишкеольмесском, Улытауском, Шу-Кендыктасском и Талассо-Каратауском массивах. Докембрийский фундамент предполагается в Степнякской зоне (предположительно архейский), Тенизской и Шу-Сарысуйской впадинах. Шу-Кендыктасский и Талассо-Каратауский массивы на юге и юго-востоке ограничены субширотными сдвигами и далее не прослеживаются. В этих районах Северного и Срединного Тянь-Шаня докембрийские комплексы выявлены только во внутренних частях Ишим-Среднетяньшанской складчатой системы.

Отложения кембрия Ишим-Среднетяньшаньской складчатой области характеризуются выдержанными кремнисто-глинисто-карбонатными или существенно карбонатными отложениями, в разрезе которых вулканиты почти отсутствуют; подразделяется на Ишим-Кокшетаускую, Байконур-Улытау-Арганатинскую, Карсакпайскую, Кирейскую, Карамендинскую и Каратаускую структурно-фациальные зоны. Для Ишим-Кокшетауской и Байконур-Улытау-Арганатинской СФЗ характерны разнофациальные кремнистые, карбонатные и терригенные осадки пассивной континентальной окраины с концентрацией ванадия и других элементов $Є_{1-2}$; известняки темные, углеродисто-глинистые с угнетенной глубоководной трилобитовой фауной, возрастной интервал в разных сегментах складчатой области меняется от раннего кембрия до нижнего ордовика, бентосная фауна отсутствует. Черносланцевые толщи согласно перекрываются толщей тонкослоистых глинистых, реже органогенных, известняков и доломитов мощностью от 30 до 300 м. Возраст карбонатных отложений датируется от раннего кембрия до раннего ордовика. Для Улытау-Арганатинской структурно-фациальной зоны (Антонюк, Магретова, 2019; Антонюк, Магретова и др., 2021), в состав которой входит Белеутинско-Боздакская, Восточно-Улытауская и Арганатинская подзоны (рис. 1.2), также характерны кремнистые, карбонатные и терригенные осадки с уран-фосфатной и ванадиевой минерализацией $Є_{1-3}$; возраст отложений датируется только по микрофоссилиям.

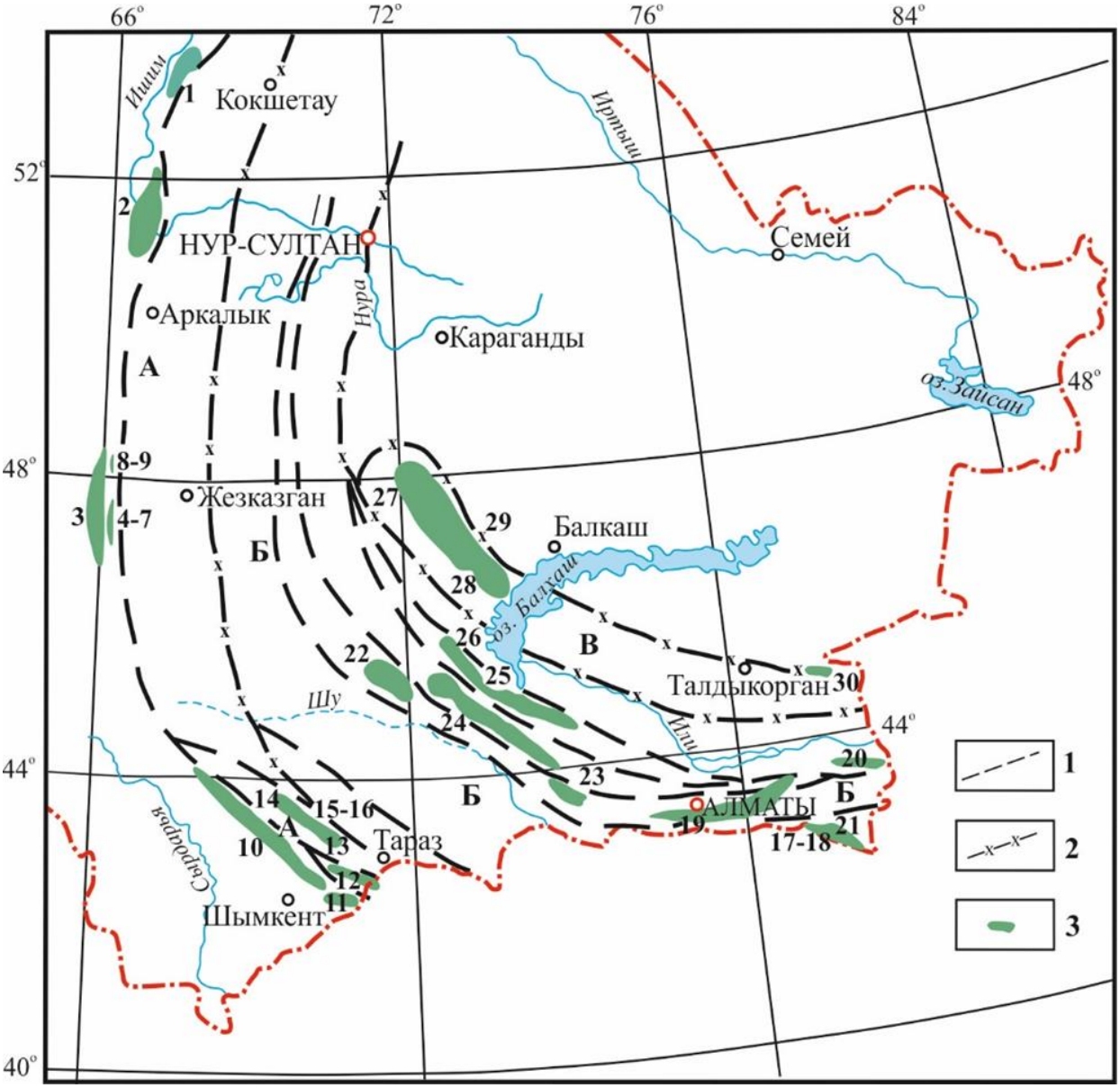


Рис. 1.1 - Схема расположения разрезов местных стратиграфических подразделений кембрийских отложений Южного Казахстана, западных и южных районов Центрального Казахстана

1- границы подвижных областей, 2- структурно-фациальные зоны, 3- распространение кембрийских отложений

А – Ишим-Среднетяньшанская складчатая область: 1-2 – Ишим-Кокшетауская структурно-фациальная зона: 1- Марьевская подзона, 2-Жаркаинагашская подзона, Байконур-Улытау-Арганатинская СФЗ: 3–Байконурский район; 4-6 - Улытау-Арганатинская СФЗ: 4-Белеутинско-Боздакская подзона, 5-Восточно-Улытауская подзона, 6-Арганатинская подзона (западная и восточная часть); 7 – Карсакпайская СФЗ (северная и восточная части, южная часть), 8 – Кирейская СФЗ, 9-Карамендинская СФЗ; 10-16 - Каратауская СФЗ: 10 – Большекаратауский район, 11 – Жабаглинский район 12 – Кокджотский район, 13-16 – Малокаратауская подзона (районы: 13-юго-западный, 14-центральный, 15-северо-восточный, 16-переферический)

Б – Кокшетау-Северо-Тяньшанская складчатая область: 17-21 – Кыргызско-Терскейская СФЗ: районы: 17-Кенкольский, 18-Кызылкайнарский; 19-Центрально-Заилийская подзона (хр.Заилийский Алатау), 20-Каратау-Кетменьская подзона, 21 - Северо-Терскейская подзона, 22-26 - Шу-Или-Кендыктасская СФЗ: 22-Шуйская подзон, 23-Кокадыр-Щербактинская подзона, 24 - Жалаир-Найманская подзона (Шу-Илийские горы, северные склоны г. Кендыктас), 25-26 - Ерементау-Бурунтауская СФЗ: 25 - Сарытумская подзона, 26 - Бурунтауская подзона.

В – Жонгаро-Балкашская складчатая область: 27-30 - Актау-Жонгарская СФЗ: 27 - Чажагайская подзона; 28 - Сарыкумская подзона, 29 - Киикская подзона, 30 – Текелийская подзона

Для Карсакпайской и Кирейской СФЗ в нижней части разрезов характерны вулканиты, в верхней - яшмовидные и фтанитоподобные кварциты, микрокварциты, углеродисто-кремнистые сланцы и железистых кварциты. Возраст отложений $Є_{1-3}$ определен по микрофоссилиям (Антонюк, Магретова, 2019). Ранее отложения карсакпайской серии в северной части Л.И. Филатовой (1983г) относились к нижнему протерозою, С.С. Чудиным при ГДП-200 (2002г) к позднему рифею. В восточной части отложения карсакпайской серии Л.И. Филатовой (1983г) были отнесены к аралбайской серии нижнего протерозоя и бектурганской серии архея. В южной части (Л.И. Филатова, 1983г) относились к нижнему протерозою, Р.М. Антонюком (2009) к верхам венда-кембрию, А.А. Третьяковым, К.Е. Дегтяревым – к неопротерозою - верхней части тония (Третьяков, Данукалов, Дегтярев, 2020). Л.И. Магретовой и Р.М. Антонюком (Антонюк, Магретова и др., 2021) карсакпайская серия рассматривается как возрастной аналог курумсакской свиты Байконурской СФЗ $Є_{1-3}$. В Схеме 1986г и на Геологической карте РК масштаба 1:1000000 братолюбовская серия относилась к нижнему ордовику, С.С. Чудиным по ГДП-200 (2002г) – к верхам рифея-венду; при ГДП-200 Р.М. Антонюком (2014г) сопоставлялась с карсакпайской серией и относилась к верхам венда – кембрию. По результатам работ 2017-2019гг Р.М. Антонюком и Л.И. Магретовой братолюбовская серия рассматривается как возрастной аналог карсакпайской серии - $Є_{1-3}$ (Антонюк, Магретова и др., 2021). Для Карамендинской зоны характерны глубоководные кремнисто-карбонатные отложения с пластами железистых кварцитов; органические остатки в отложениях отсутствуют, возраст $Є_1$-$О_1$ кожемситской свиты принят по сходному составу с отложениями курумсакской и кокбулакской свит Байконурской СФЗ. Ранее кожемситская свита относилась к позднему протерозою (Завражнов, 1975г, Филатова, 1983г) и сопоставлялась с надырбайской свитой бозданской серии (по ГДП-50, 1970) Южного Улытау.

Каратауская СФЗ включает территории хребтов Большого и Малого Каратау, а также Кокджотский комплекс (Бувтышкин, Зорин, Ельников, 2019). Малокаратауской подзоне характерны преимущественно карбонатные осадки с пластовыми залежами фосфоритов в нижней части разрезов и разнообразной фауной с преобладанием трилобитов $Є_{2-4}$ отдела кембрия. В Большекаратауском районе отложения $Є_{1-3}$ представлены кремнисто-углеродисто-глинистыми отложениями с ванадиевой минерализацией и конкрециями кремнисто-фосфатного состава, нижнекембрийский возраст которых определен по наличию акритарх; карбонатные отложения $Є_{3-4}$ отделов характеризуются богатым сообществом трилобитов. Кембрийские карбонатные отложения кокждотского комплекса представлены глубоководными аналогами карбонатных отложений Большого и Малого Каратау, малочисленные органические остатки в которых известны только в средней и верхней частях разреза (Ергалиев и др., 1987, Саргаскаев, Заславская, 1988).

В корреляционной части схемы колонки, включающие стратиграфические подразделения Пскем-Сандалашского хребта, не приводятся, т.к. находятся на территории сопредельной Кыргызской Республики и доступ к современным исследовательским материалам ограничен.

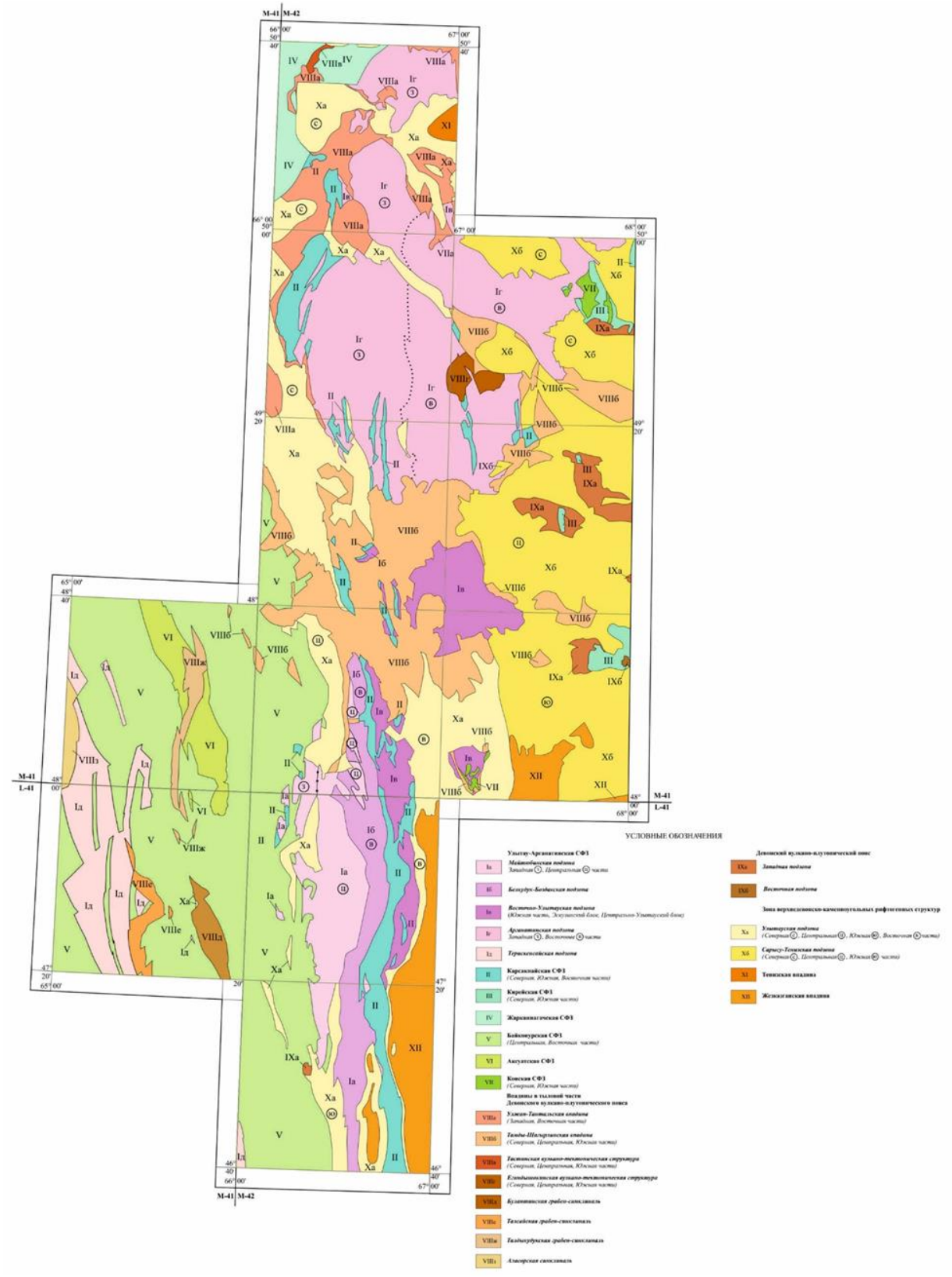


Рис. 1.2 – Схема структурно-фациального районирования территории Улытауской серии (по материалам Р.М. Антонюка, Л.И. Магретовой, Н.П. Карабузова, 2019)

Кокшетау-Северо-Тяньшанская складчатая область – огромная складчатая дуга со сложной тектонической зональностью. Западная граница скрыта под рыхлым чехлом Тургайского прогиба и фиксируется Урало-Казахстанским глубинным разломом; на юге совпадает с зоной глубинных разломов восточного фланга главной структурой линии Тянь-Шаня. Охватывает территорию северных хребтов Тянь-Шаня до Северного Прибалхашья и Жонгарского хребта на юго-востоке. Отличается спорадическим проявлением вулканитов по глубинным разломам, более терригенным составом пород в средней части и глубоководно-кремнисто-карбонатно-терригенным в верхней части разрезов. В пределах этой складчатой области выделяются Кыргызско-Терскейская, Центрально-Заилийская, Каратау-Кетменьская, Северо-Терскейская, Шу-Или-Кендыктасская структурно-фациальные зоны. Для Кыргызско-Терскейской, Центрально-Заилийской, Каратау-Кетменьской и Северо-Терскейской СФЗ (Мамонов, 2019) характерны мощные вулканогенно-терригенные толщи с линзами и прослоями кремнисто-карбонатных пород, включающие мелководную фауну брахиопод в средней части разрезов, в кремнистых отложениях, находящихся в верхней части разрезов, определены конодонты верхнего кембрия-нижнего ордовика. В северо-западной части Шу-Или-Кендыктасской СФЗ (Чу-Илийский рудный пояс, 1980; Толмачева, Рязанцев, Дягтерев, Никитина, 2011) низы разреза сложены графитисто-слюдисто-кварцевыми и кварц-серицитовыми сланцами с фосфор-ванадиевой минерализацией киинтасской свиты $Є_{1-3}$ отделов кембрия. С тектоническим контактом на них залегают кремнистые, кремнисто-слюдистые, железисто-кремнистые и хлорит-серицит-кремнистые фосфаритоносные сланцы с редкими прослоями известняков добралытауской свиты, в известняках которой, находящихся в верхней части разреза, ранее Г.К. Ергалиевым были определены трилобиты сакского-средней части батырбайского яруса верхнего кембрия. Возраст вулканогенных отложений с линзами кремней в Кокадыр-Щербактинской подзоне (южные склоны г. Кендыктас) принят как нижний-верхний кембрий на основании согласного залегания под фаунистически датированной конодонтами (Толмачева, 2005, 2014) верхнего кембрия-нижнего ордовика карабаурской толщи.

Жалаир-Найманская подзона (Шу-Или-Кендыктасская СФЗ) характеризуется вулкано-терригенно-кремнистыми и терригенно-карбонатно-кремнистыми, неодинаковыми по составу и мощности разрезами, в которых ранее в пределах северных склонов г. Кендыктас известны находки трилобитов майского яруса среднего кембрия (определения Л.Н. Краськова, 1976г, Чу-Илийский рудный пояс, 1980). За последнее десятилетие, благодаря находкам конодонтов в верхней терригенно-кремнистой части разрезов ащисуйской и жайсанской свит, уточнен возраст и стратиграфическое положение (Никитина, Толмачева, Рязанцев, Дягтерев, 2011; Толмачева, 2014). Сарытумская и Бурунтауская подзоны характеризуются сходными по составу и синхронными по возрасту глубоководными пелагическими отложениями, представленными ленточно-слоистыми кремнями с маломощными прослоями кремнистых алевролитов и алевропелитов бурубайтальской свиты, в верней кембрийской части которой определены конодонты (Никитина, Толмачева, Кошкин и др., 2006; Толмачева, 2014) батырбайского яруса – нижнего ордовика. В схемах 1986г отложения Бурунтауской зоны относились к нижнему ордовику.

Жонгаро-Балкашская складчатая область приходится на внутреннюю часть палеозоид Казахстана, в пределах которой выделяется Моинты-Жонгарская СФЗ, включающая Чажагайскую, Сарыкумскую, Киикскую и Текелийскую подзоны. Кембрийские отложения характеризуются кремнисто-карбонатно-терригенными, местами преимущественно карбонатными осадочными толщами умеренной мощности, содержащими представительную фауну трилобитов как мелководного, так и глубоководного облика, и конодонтов. Формирование отложений проходило в пределах бассейна с океанической корой, вулканизм не проявлен. Благодаря находкам конодонтов в сарыкумской $Є_{3-4}$ и жамшинской $Є_4$ свитах (Сарыкумская подзона), уточнен возраст

вмещающих отложений (Аполлонов, Жемчужников, Дубинина, 1990; Жемчужников, 1990; Ергалиев, Жемчужников, Пирогова, 2019). По результатам тематических работ 2005г в верхней части кызылжарской свиты (Чажагайская подзона) Т.Ю. Толмачевой определены конодонты третьего-четвертого отделов кембрия. В схеме 1986г отложения Текелийской подзоны из-за сложного строения и отсутствия фаунистической датировки приняты условно как венд-кембрийские. В результе биостратиграфических исследований Текелийского горнорудного района в метаморфизованных карбонатно-терригенных отложениях майликольской свиты Н.М. Заславской выделены хитинозои верхнего кембрия-нижнего ордовика (Тимофеева, Никитина, Заславская, 1990). Взаимоотношения свиты с нижележащими отложениями – не известны. Захаровская свита, находящаяся непосредственно над отложениями майликольской свиты, перенесена в ордовикскую часть схемы.

Вновь установленные и упраздненные региональные стратиграфические подразделения

Последовательность упраздненных, установленных и впервые включенных подразделений соответствует последовательности лито-стратиграфических колонок разрезов в схемах Южного Казахстана, западных и южных районов Центрального Казахстана.

1. Слои с Probowmania asiatica отнесены к основанию $Є_3$ как эквивалент зоны Shantungaspis яруса Maochuangian Китая, (Ергалиев, Ергалиев Ф., 2008, с.120, табл. 1; Ергалиев, Жаймина и др., 2009, с. 18).

2. Постановлением МСК (1997 (29) с. 11) в качестве терминального яруса кембрийской системы утвержден батырбайский ярус со стратотипом по логу Батырбай в хр. Малый Каратау (Южный Казахстан) между отметками 8 и 198м. Авторами батырбайского яруса признаны М.К. Аполлонов и М.Н. Чугаева как впервые обосновавших необходимость выделения этого яруса. «Казахстанский ярус» принят как младший синоним батырбайского яруса.

3. «Толща черных сланцев» $Є_2$ Марьевской подзоны (Ишим-Кокшетауская СФЗ) по схожему литологическому составу с отложениями Байконурской и Улытауской зон переименована в курумсакскую свиту (1). Условно относимая к верхнему кембрию «толща пестроцветных карбонатных пород» по находкам конодонтов *Drepanodus* sp. и *Acodus* sp. (Дегтярев, Толмачева, 2014, 2018; Degtyarev, Tolmacheva et al., 2016, p.74) ордовикского облика перенесена в ордовикскую часть (1).

4. Белеутинско-Боздакская, Восточно-Улытауская и Арганатинская (западния и восточные части) подзоны (4-6) (Байконур-Улытау-Арганатинская СФЗ) включены в схемы впервые (Антонюк, Магретова, 2019, Антонюк, Магретова и др., 2021).

Канторинская свита $Є_{1-3}$, Белеутинско-Боздакская подзона (4) – выделена как метаморфизованный аналог курумсакской свиты (Байконурская СФЗ). Стратотип – в районе г. Кан-Торе (Антонюк, Магретова, 2019).

Надырбайская свита $Є_3$-O_1, Белеутинско-Боздакская подзона (4). Стратотип - в урочище Ныдырбай. Выделена в 1970г Ю.А. Зайцевым и В.С. Милеевым по результатам ГДП-50 в окрестностях мог. Надырбай первоначально как верхнепротерозойская в составе боздакской серии. Рассматривается как метаморфизованный аналог кокбулакской свиты Байконурской СФЗ (Антонюк, Магретова, 2019).

Ишанская свита $Є_{1-3}$, Восточно-Улытауская подзона (5). Выделена Ю.А. Зайцевым в 1970г (ГДП-50) между верховьями рек Балта и Шагырлы в районе зим. Ишан (севернее пос. Карсакпай) в составе аралбайской серии нижнего протерозоя. Рассматривается как метаморфизованный аналог курумсакской свиты Байконурской СФЗ (Антонюк, Магретова, 2019, Антонюк, Магретова и др., 2021).

Кужарминская свита $Є_3$-O_1, Восточно-Улытауская подзона (5). Выделена в 1970г Ю.А. Зайцевым (ГДП-50) в урочище Кужарма и по р. Дюсембай (южнее пос. Карсакпай)

в составе аралбайской серии нижнего протерозоя. Рассматривается как метаморфизованный аналог кокбулакской свиты Байконурской СФЗ (Антонюк, Магретова, 2019, Антонюк, Магретова и др., 2021).

Ащитастинская свита (западная часть) Ed-$Є_1$, Арганатинская подзона (6). Стратотип - верховье р. Ащи-Тасты. Выделена Л.И. Филатовой в 1983г в верховьях рек Ащи-Тасты-Жаксы-Каинды Северного Улытау в составе аралбайской серии нижнего протерозоя. Рассматривается как возрастной аналог нерасчлененных курайлинской и байконурской свит Байконурской СФЗ (Антонюк, Магретова и др., 2019, 2021).

Дюсюнская свита (восточная часть) Ed-$Є_1$ (6). Выделена И.Ф. Трусовой и Л.И. Филатовой в 1983г в составе аралбайской серии нижнего протерозоя. Стратотип - севернее пос. Кургасын в верховьях р. Дюсун. Рассматривается как возрастной аналог нерасчлененных курайлинской и байконурской свит Байконурской СФЗ (Антонюк, Магретова, 2019).

5. Карсакпайская (северная и восточная, южная части), Кирейская и Карамендинская СФЗ включены впервые (Антонюк, Магретова и др., 2019, 2021) (7-9).

Карсакпайская серия $Є_{1-3}$, Карсакпайская СФЗ (7). Стратотип - район пос. Болбраун (Антонюк, Магретова, 2019; Антонюк, Магретова и др., 2021).

Братолюбовская серия $Є_{1-3}$, Кирейская СФЗ (7) (Антонюк, Магретова и др., 2019, 2021). Впервые описана Н.П. Четверяковой в 1960 г. Стратотип - левобережье р. Кипшак (Б.Ф.Хромых, ГС-50, 1978).

Кожемситская свита $Є_1$-O_1, Карамендинская СФЗ (7). Выделена В.Н. Завражновым в 1975г при проведении ГС-50. Стратотип - ур. Кожемсит. Рассматривается как возрастной аналог нерасчлененных курумсакской ($Є_{1-3}$) и кокбулакской свит ($Є_4$-O_1) Байконурской СФЗ (Антонюк, Магретова, 2019).

6. Кокджотская серия (хр. Большой Каратау) переведена в ранг «комплекс» как крупное подразделение с сохранением возрастного интервала $Є_1$- O_1 (12).

7. Большинство толщ хр. Большой и Малый Каратау Г.К. Ергалиевым в 1989г переведены в статус свит с собственными географическими названиями (13-15).

Бугульская свита, $Є_{3-4}$, жанаарыкский-сакский региоярусы (13,14), выделена Э.А. Егановым и Ю.А. Советовым в 1979 г. Стратотип по долине р. Бугуль (Бувтышкин, Зорин, Ельников, 2019).

Байбасайская свита $Є_4$-O_1 (13,14) выделена из разреза шабактинской свиты в 1983г А.П. Шарапковым.

Шошкабулакская свита $Є_4$-O_1 (13). По результатам работ ГДП-50 (Краев, 1988) возраст свиты определен, как поздний кембрий-ранний ордовик.

Жумабайская свита $Є_3$, (15) впервые выделена в 1985 году В.Г. Жемчужниковым. Стратотип - урочище Жумабай (правобережье р. Кыршабакты).

Батырбайсайская свита $Є_3$-O_1 (15) впервые выделена из разреза шабактинской свиты В.Г. Жемчужниковым в 1985г. Стратотип по логу Батырбай.

Унгурсайская свита $Є_4$-O_1 (15) впервые выделена из разреза шабактинской свиты В.Г. Жемчужниковым в 1985г. Стратотип по логу Батырбай.

Тамдинская серия $Є_3$-O_1 (15). (Бувтышкин, Зорин, Ельников, 2019).

Котансорская свита $Є_2$-O_1 (16) выделена при проведении ГДП-50 (Краев, 1988).

8. В пределах территории РК Кыргызско-Терскейская СФЗ (Северо-Тянь-Шаньская СО) представлена Кенкольским, Кызылкайнарским районами, Центрально-Заилийской, Каратау-Кетменской и Северо-Терскейской подзонами (17-21) (Мамонов, 2019).

Курганташская свита (17) $Є_2$. Кенкольский район. (Мамонов, 2019).

Терсбутакская свита, $Є_3$ (17) (Мамонов, 2019).

Чумчуксайская свита $Є_3$ (17), находится на уровне терсбутакской свиты (Мамонов, 2019).

Ченерская свита $Є_3$ (17), аюсокканский региоярус (Мамонов, 2019).

Карааарчинская свита $Є_1$-O_1 (18), Кызылкайнарский район. В Схеме 1986г возраст свиты датировался как нижний кембрий (14).

Коскаринская толща Ed-$Є_1$ (19), Центрально-Заилийская подзона. Выделена В.К. Краснобородкиным в 1984г. Коррелируется с баянкольской свитой (21) Северо-Терскейской СФЗ.

Аксайская толща $Є_2$-O_1 (19,20) выделена В.К. Краснобородкиным в 1984г. (Мамонов, 2019).

Баянкольская свита Ed -$Є_1$ (21), Северо – Терскейская подзона (Мамонов, 2019).

Койчинская свита $Є_{1-3}$ (21), Северо – Терскейская подзона (Мамонов, 2019).

9. Кокадыр–Щербактинская подзона (23), Шу-Или-Кендыктасская СФЗ (Мамонов, 2019).

Акжазыкская толща $Є_{1-4}$ (23) выделена Е.П. Мамоновым при проведении ГДП-200 в 2004-2006гг. (Мамонов, 2019)

Карабаурская толща $Є_4$-O_1 (23) выделена Е.П. Мамоновым при проведении ГДП-200 в 2004-2006гг. Сопоставляется с туюксайской свитой Кыргызского хребта.

10. Джамбулская свита (24). Уточнен возраст $Є_4$-O_1. (Толмачева, Рязанцев и др., 2011).

11. Ащисуйская свита (24). Уточнен интервал распространения - самые верхи $Є_3$ - $Є_4$ аксайский регионарус (Толмачева, Рязанцев и др., 2011).

12. Жайсанская свита (24). Уточнен интервал распространения - $Є_3$ жанаарыкский регионарус - $Є_4$ аксайский регионарус (Толмачева, Рязанцев и др., 2011).

13. Бурубайтальская свита $Є_4$-O_1 (25,26) уточнен возраст (Толмачева, Рязанцев и др., 2011).

14. Сарыкумская свита $Є_{3-4}$ (28). Уточнен интервал распространения, включая аксайский регионарус (Жемчужников, Аполлонов, Дубинина, 1990).

15. Жамшинская свита $Є_4$ батырбайский регионарус (28). Стратотип – район ст. Сарыкум, северо-западное Прибалхашье (Жемчужников, Аполлонов, Дубинина, 1990).

16. Майликольская свита (30). Уточнен интервал распространения - $Є_4$-O_1 (Тимофеева, Никитина, Заславская, 1990).

17. Захаровская свита (30) перемещена в ордовикскую часть схемы (Тимофеева, Никитина, Заславская, 1990).

Особые мнения

В отношении возраста кокджотской серии существует два мнения.

1. Ведущие геологи А.Е. Зорин и Д.Н. Ельников по результатам работ 2017-2019гг (Бувтышкин, Зорин, Ельников, 2019) возраст кокджотской серии в легендах приняли от условно кембрийского до раннекарадокского. Обоснование возраста кокджотской серии ими рассматривалось в сравнении с данными по восточной части ее выходов, находящихся на территории Кыргызской Республики, где она известна как карагаинская серия, слагающая Карагаинский (Кокджот-Карагаинский по Р.А. Максумовой) блок. Серия отличается от кокджотской присутствием карбонатных пачек с самых низов разреза; кокджотская серия сложена терригенными и в резко подчиненном количестве терригенно-карбонатными и карбонатными породами, основание серии не известно. Мощные толщи (до 1,5 км) карбонатного флиша урмаральской свиты слагают верхнюю часть серии, перекрываясь толщей красноцветных и сероцветных карбонатно-терригенных пород.

Многочисленные органические остатки выявлены в верхней части карагаинской серии, но в основном из известняков урмаральской свиты (Апаяров, Мамбетов, 2001, с.139-143). Представлены кембрийскими хиолитами, хиолительминтами, тремадокскими и ордовико-силурийскими хитинозоями, ордовикскими радиоляриями, спикулами губок, лимонитизированными фрагментами трилобитов, беззамковыми брахиоподами Acrotretidae, фосфатными проблематиками среднего кембрия-нижнего ордовика,

водорослями. Нахождение разновозрастной органики на одном стратиграфическом уровне подтверждает ее переотложенность. Нижняя возрастная граница серии не установлена. Минимальный возраст циркона из песчаника карагаинскоий серии составляет 765 млн. лет (Khudoley, Semiletkin, 2008, с.474), максимальный 2626 млн. лет. Верхнюю границу определяет прорывающая толщи серии раннекарадокская интрузия плагиогранитов бабаханского комплекса.

Находки органики в кокджотской серии редки и набор ее намного меньший, чем в карагаинской серии. Палеозойская органика в толщах кокджотской серии в Кокджотском блоке была впервые обнаружена Л.И. Боровиковым в 1978 году. В карбонатных отложениях по р. Ботакара им были обнаружены хитинозои и высказано предположение об ордовикско-силурийском возрасте кокджотской серии. В разрезе по ущ. Аргыбетсай в карбонатах были выявлены неопределимые конодонты, по заключению Г.П. Абаимовой, кембрийского облика. Позже в Большекаройском блоке (р. Жолбараскамал) обнаружены хитинозои среднего-верхнего ордовика: *Lagenochitina baltica* Eisenack, *Desmochitina minor typica* Eisenack, *Eisenachitina* cf. *bohemica* (Eisenack), *E.* cf. *filifera* (Eisenack), *Desmochitina* aff. *bursa* Taugourdeau and de Jekhowsky (определения З.М. Абдуазимовой, 1982 г). В районе пер. Беркара в известняках Г.К. Ергалиевым был найден плохой сохранности кранидий трилобита кембрийско-ордовикского возраста (Ергалиев Г.Х. и др., 1987, с.43-45). При химическом препарировании образцов известняков из карбонатного разреза на левобережье р. Терс (3 км к северо-востоку от шлюзов Терс-Ашибулакского водохранилища) С.П. Коневой выявлены редкие, иногда единичные, беззамковые брахиоподы Obolidae и Acrotretinae. Среди Acrotretinae присутствует род, очень близкий к Angulotreta. Obolidae имеет широкий интервал – от нижнего кембрия до верхнего ордовика включительно. Наличие же Angulotreta ограничивает этот интервал верхним кембрием (Ергалиев и др., 1987).

В районе г. Ботакара из карбонатных пород Н.М. Заславской были выделены хитинозои *Desmochititna ornensis* Paris, *Conochitina symmetrica* Taugourdeau et Jechowsky, *Desmochititna bulla* Taugourdeau et Jechowsky, *D.* ex gr. *ovolum* Eisenack по ее заключению нижнего-среднего (арениг) ордовика. Из пород песчаник-алевролитовой пачки (конуртобинская свита по Саргаскаеву, 1988) по р. Кишкине-Бакаты Н.М. Заславской выделены хитинозои *Lagenochitina deunffi* Paris, *Desmochitina amphorae* Eisenack, *D. coca* Eisenack, *Conochitina* aff. *suleica* Laufeld нижнего-среднего ордовика (Саргаскаев, Заславская, 1988).

В разное время многими специалистами-геологами была сделана попытка выделения свит в пределах кокджотской серии (Э.С. Кичман, 1970; Н.Н. Севрюгин, 1979; Ж.С. Саргаскаев, 1986, 1988, В.М. Бувтышкин, 2008, 2010). В разных районах распространения серии отмечается отсутствие карбонатных пачек и какой-либо органики в них, особенно в нижней части кембрия. Это не позволяет достоверно определить положение пачек терригенных отложений в разрезе серии особенно без фаунистического обоснования возраста. Отсутствие маркирующих горизонтов, сложная складчатость, многочисленные разрывные нарушения и метаморфизм также усложняют возможность выделения свит и их прослеживания по простиранию. Последние данные исследований показали сходство разрезов кокджотской серии в общем виде, обусловленное наличием маркирующих пачек карбонатных пород.

Кокджотская и карагаинская серии формировались на континентальном склоне пассивной окраины океана. На активной окраине океана, отложения древнее кембрия не известны. Осадконакопление в океаническом бассейне продолжалось до начала карадокского времени. На основании этих данных, возраст кокджотской серии принимается от условно нижнекембрийского до раннекарадокского.

Ранее Г.К. Ергалиев и др. (1987), возраст кокжотской серии из-за недостаточно полной фаунистической обоснованности всей толщи датировал как венд-нижний

палеозой. Такого же мнения придерживается кандидат геолого-минералогических наук В.Г. Жемчужников, много лет проработавший в Каратау.

2. Дегтярев К.Е., доктор геолого-минералогических наук, академик РАН РФ выразил свое несогласие относительно возрастной датировки кокджотской серии, а также стратиграфии метаморфических толщ Улутау. По данным К.Е. Дегтярева: «Это все верхнедокембрийские комплексы, среди которых нет ни кембрия, ни ордовика. Мне совершенно не ясно почему к западу от Байконура должны быть аналоги кембрийских и ордовикских толщ этой зоны. Нет абсолютно никаких данных подтверждающих эту точку зрения, но есть умозрительные представления. В тоже время есть много данных о докембрийском возрасте этих образований и датировки детритовых цирконов и датировки цирконов магматических пород. Конечно еще не все толщи датированы, но мы продолжаем работу в этом направлении.» На основе исследований детритовых цирконов и цирконов из магматических пород, возраст кокджотской серии К.Е. Дегтяревым и Д.В. Алексеевым датируется - как молодой максимум возраста ~800–805 млн лет, более широкий максимум 855–890 и общий максимум ~2440–2470 млн лет, т.е. накопление осадков кокджотской серии началось не ранее 800 млн лет и возраст кокджотской серии ими датируется как протерозой-венд (Худолей, Алексеев и др., 2018, с.179-182).

3. Независимое мнение высказал В.В. Коробкин, доктор геого-минералогических наук, профессор Казахстанско-Британского Университета (г. Алматы): «Что касается кокджота - проводил полевые работы в свое время и в Казахстане, так и в Киргизии (с Е.И. Паталахой, позднее самостоятельно). Мне представляется, что на сегодня возраст кокджота прояснить могут конодонты. Приоритет в изучении возраста кокджота - стратиграфо-палеонтологический метод - мое мнение.

Датировки детритовых цирконов Димы Алексеева, так и других геологов, у меня вызывают сомнения. Дело в том, где были отобраны образцы - вопрос, если в шовной (разломной) зоне, то это может быть все что угодно, т.е. поднятый более древний протолит (милониты, либо даже бластомилониты). Кокджот имеет очень сложное строение преимущественно это сложные шовные динамометаморфические формы, разрезы сплошь сдвоенные и строенные вязкими разрывами, осложненные мелкой послойной складчатостью. Региональный (фоновый) уровень метаморфизма кокджота соответствует самым низкотемпературным условиям фации зеленых сланцев (хлоритовой и даже пренит-пумпелиитовой)».

Как уже было сказано выше, основание серии не известно, и можно предположить, что отложения кокджотской серии начали формироваться в докембрии. Достоверные находки фауны брахиопод в средней части (кембрийской) и хитинозой на нескольких уровнях в ордовикской части серии, как надежного подтверждения нахождения *in situ,* позволяют провести датировку возраста всей кокджотской серии. Из-за сложного геологического строения, различной степени метаморфизма отложений и невозможности выделения внутри кокджотской серии четких стратифицированных границ свит, а также из-за отсутствия в нижней части серии органических остатков, предлагаем принять возраст кокджотской серии как венд-кембрий - нижний ордовик и заменить название «серия» на «комплекс», как более мощную и сложную по составу и структуре совокупность геологических образований, отвечающим крупному этапу в геологическом развитии территории.

Для подтверждения возраста кокжотской серии (комплекса), необходимо в дальнейшем провести отбор проб на абсолютный возраст из фаунистически датированных отложений среднего кембрия и нижнего ордовика, а также провести поиски конодонтов в осадочных толщах как надежного критерия для подтверждения возраста.

Региональная стратиграфическая схема кембрия Казахского Урала (Приложение 1.2)

Территория Казахского Урала имеет сложное тектоническое строение. Отложения верхнего венда и нижнего кембрия Урала разнородны и повсеместно разделены регионально выраженным перерывом в осадконакоплении. Основные черты распределения фаций контролируются выраженной блоковой структурой рассматриваемой территории. Выделяются субмеридионально ориентированные палеоконтинентальная и палеоокеаническая области осадконакопления. Одной из важнейших структурных линий, определяющих фациальную картину, является Главный Уральский разлом, делящий весь регион на палеоконтинентальный и палеоокеанический секторы (Уралтаусская и Восточноуральская структурно-фациальные области). В практически неизмененном виде эта зональность прослеживается на протяжении всего нижнего палеозоя. Достоверно датированные кембрийские образования на территории Урала распространены незначительно, разрезы их неполные (Стратиграфические схемы Урала, 1993; Объяснительная записка…, 1993; Постановления МСК РФ: 1992(26); 2008(38); 2010(39); Отчет о НИР…, 2015; Актуализированные схемы…, 2016; Дегтярева, Сапожников, Ахметшина, 2019).

Орь-Илекско-Примугоджарская зона (Северные Мугоджары) является южным структурным продолжением зоны хр. Урал-Тау Центрально-Уральской складчатой области и по фациальному характеру древнепалеозойских отложений имеет с нею много общего (рис. 1.3). Соответствует Орь-Илекскому району по Р.А. Сегедину (1999).

Меридиональной долиной р. Орь массив Казахского Урала разделен на две части. С запада Орь-Илекско-Примугоджарская зона по Киинско-Шандинскому разлому граничит с Актюбинской зоной, с востока по Западно-Мугоджарскому разлому с Западно-Мугоджарской зоной. Кембрийские отложения Орь-Илекско-Примугоджарской зоны по простиранию прослеживаются на протяжении до 170 км. Область их развития соединяется с осевой полосой водораздела рек Ори и Илека, а в структурном отношении она совпадает с крупным Кемпирсайским антиклинальным поднятием по известному Кемпирсайскому гипербазитовому массиву, приуроченному к внутренней части этого поднятия. Наиболее полные разрезы кембрия в Орь-Илекской зоне наблюдаются в бассейне р. Шошки, которые многими исследователями приняты за основу описания последовательности нижнепалеозойских отложений. Самые древние образования, залегающие здесь в ядре Эбетинской антиклинали, обнажаются в верхнем течении р. Эбеты (Чаушки) - левому притоку р. Урала.

Региональная стратиграфическая шкала кембрия Казахского Урала

Стратиграфия доордовикской метаморфической толщи Орь-Илекской СФЗ, относящейся к кембрию, заложена в прошлом столетии работами Н.П. Хераскова, Е.Е. Милановского (1953) и Н.И. Леоненок (1955), в 70-х годах продолжена Н.Я. Анцыгиным, В.Г. Варгановым и В.А. Наседкиной (1970, 1993), выделившим в пределах Казахского Урала кидрясовский горизонт нижнего ордовика. К современным работам по этому региону относится монография В.В. Юриша и К.Т. Улукпанова «Геодинамика палеозоя Казахского Урала» (2016).

В пределах Казахского Урала выделяются три стратиграфических горизонта: тереклинский, хмелевский и кидрясовский (Объяснительная записка…, Екатеринбург, 1993, с. 22-23).

Стратиграфический интервал, включающий верхнюю часть нижнего (томмотский и ботомский региоярусы ОСШ РФ) и весь интервал среднего кембрия в регионе не представлен. К верхнему кембрию в Орь-Илекско-Примугоджарской структурно-фациальной зоне относятся вулканогенно-терригенные образования с неясными нижними контактами. За пределами РК на территории РФ отложений кембрия протягиваются в Сакмарскую зону, где верхняя часть кембрия представлена терригенными породами с органическими остатками, находящимися в едином разрезе с ордовиком. В этих

отложениях выявлены трилобиты и брахиоподы из мелководных ассоциаций, близкие по таксономическому составу комплексам фауны из северо-западных разрезов Сибирской

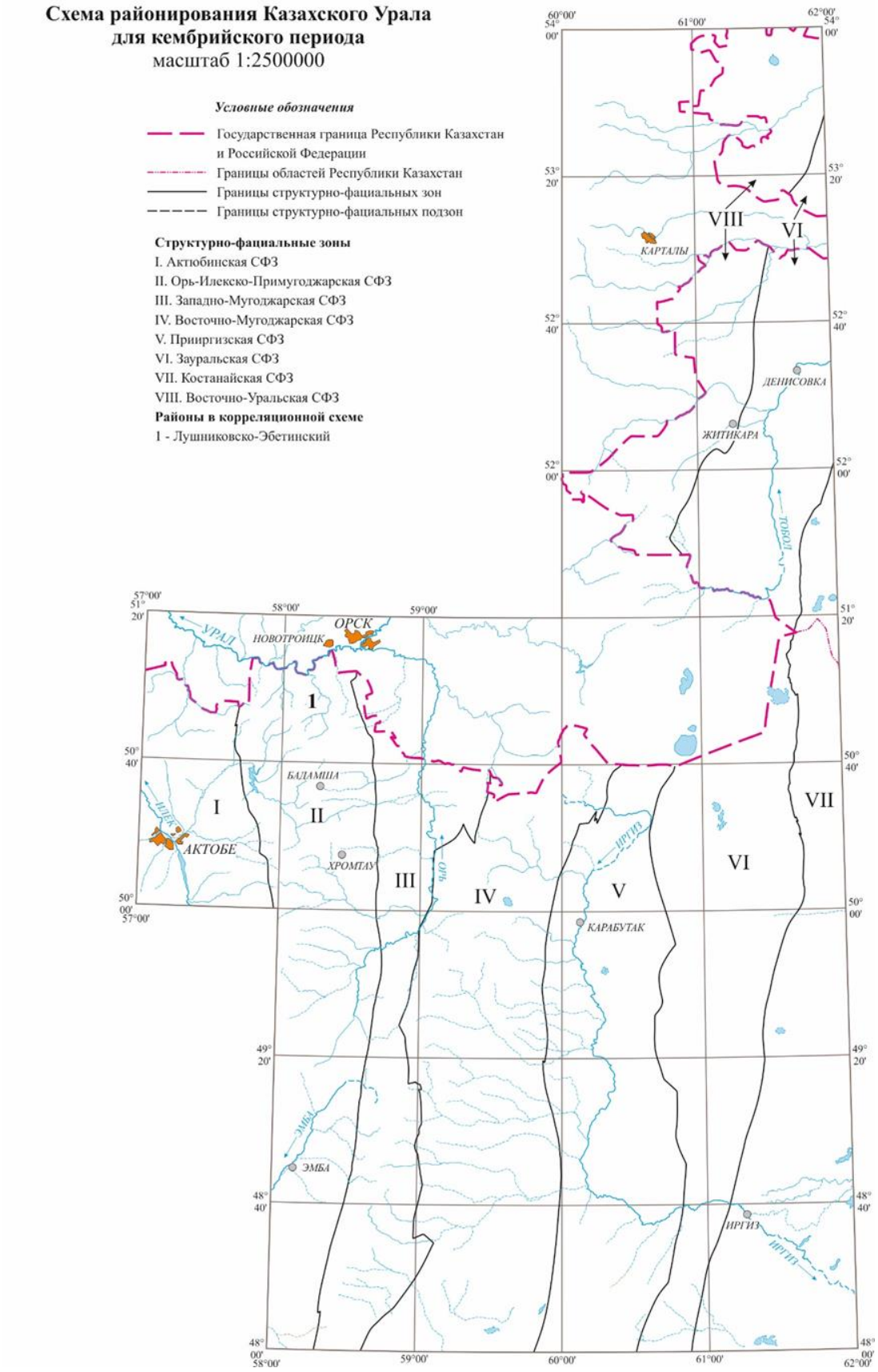


Рис. 1.3 – Схема районирования кембрийских отложений Казахского Урала (по материалам ТОО «АктюбНИГРИ)

платформы. Стратиграфическая схема и схема районирования (рис. 1.3) Казахского Урала составлена сотрудниками ТОО «АктюбНИГРИ» Л.В. Дегтяревой, П.К. Сапожниковым и Л.З. Ахметшиной (2019).

Отдел 2 МСШ ($Є_2$)

Ярус 4

Тереклинский горизонт как региональное стратиграфическое подразделение впервые выделен на IV Уральском межведомственном стратиграфическом совещании (1993). Объединяет нижнекембрийские отложения, отвечающие суммарному стратиграфическому объему ботомского и тойонского региоярусов ОСШ РФ. Стратотипической местностью является Сакмарский район Южного Урала на территории РФ; парастратотипическими считаются разрезы горы Бикташ и отложения, развитые в окрестностях городов Кувандык и Медногорск (РФ). В пределах Орь-Илекско-Примугоджарской СФЗ отложения тереклинского горизонта не известны.

Отдел 4. Фурongский ($Є_4$)

Янгшанский ярус – Ярус 10 МСШ

Аксайский региоярус устанавливается в сланцево-терригенных разрезах юга Уралтау. Выявляется по появлению мелководных брахиоподовых сообществ *Billingsella akbulakensis* Andr. На территории РФ в стратотипических разрезах этого уровня выявлены трилобиты.

Батырбайский региоярус прослеживается в терригенных разрезах юга и севера Уралтаусского региона. Сопровождается массовым появлением комплекса брахиопод и граптолитов. Оба события отражают рубежи в эволюции относительно мелководной кембрийской биоты евразийских эпиконтинентальных морских бассейнов. Эти рубежи широко используются в региональных и межрегиональных корреляционных построениях Казахстана, Средней Сибири и Восточно-Европейской платформы.

Хмелевский горизонт охватывает объем аксайского и батырбайского региоярусов РСШ. Стратотипической местностью горизонта являются районы южного погружения хребта Уралтау и Орь-Илёкский водораздел Южного Урала. Наиболее полно он представлен в береговых обнажениях рек Блявы, Крыма, Хмелевки, Большой и Малой Каялы, расположенных в пределах Российской Федерации и р.Эбиты (территория РК). Первоначально горизонт выделялся по нахождению брахиопод *Billingsella akbulakensis* Andr. В настоящее время в терригенно-кремнистых отложениях купнинской свиты выделены брахиоподы *Altorthis kinderlensis Andr., Apheorthis deformatus* Nass., *Finkelnburgia nimius* Nass., *Ingria cloudi* (Ulrich et Cooper), *Orthidae* sp., *Orthis antiquus* Nass., *Tritoechia lermontovae* (Lessn.), *T.* sp. и граптолиты *Dictyonema inexpectatum* Obut. За пределами Республики в отложениях горизонта выделен трилобитовый комплекс, в составе которого присутствует известный в типовых разрезах среднего и верхнего кембрия Казахстана и Сибири вид *Kujandaspis kujandensis* Ivsh., а также представители родов *Micragnostus* и *Eoshumardia*.

С массовым появлением в разрезах брахиопод *Obolus rasumovskii* Lenrt., *Tritoechia lermontovae* Lessn., *Alimbella ormata* Andr., *Altorthis kinderlensis* Andr., трилобитов - *Micragnostus kidrasensis* Ancigin, *Acerocarina keisaranica* Ancigin, *Peltocare recta* Ancigin, *Dolgedola multicava* Ancigin, *Leimitzia bayarica* (Barrande), *Idyia kosagachica* (Ancigin) и др., а также конодонтов *Cordylodus proavus* Muller фиксируется подошва кидрясовского горизонта нижнего ордовика.

Региональная стратиграфическая схема кембрийских отложений северо-востока Центрального Казахстана и Бозщаколь-Шынгыз-Тарбагатайской складчатой системы (Приложение 1.3)

Стратиграфическая схема кембрия северо-востока Центрального Казахстана и Бозщаколь-Шынгыз-Тарбагатайской складчатой области включает в себя все важные

положения и изменения, накопленные со времен проведения III Казахстанского совещания в 1986г (рис. 1.4).

Основы литостратиграфических и биостратиграфических работ по кембрию Центрального Казахстана были заложены в прошлом столетии трудами Н.Г. Кассина, Г.И. Водорезова, Р.А. Борукаева, А.К. Мейстера, Н.Г. Марковой, Н.А. Севрюгина, М.Б. Мычника, Ю.А. Столярова, Н.К. Ившина, И.Ф. Никитина, В.С. Звонцова, Г.К.Ергалиева, П.М. Гречушкина, В.Ф. Хромых, Н.М. Гридиной, Т.М. Жаутикова, В.И. Титова, М.Л. Дороховой, Р.М. Антанюка, Л.В. Булыго, Н.К. Двойченко, А.В. Авдеева, Е.В. Альперовича, В.Д. Вознесенского, Л.Н. Краськова, Н.А. Пупышева, М.К. Аполлонова и др. (Геология СССР, т. XX., 1972; Допалеозой и палеозой Казахстана, т.1, 1974). Результаты лито-статиграфических и биостратиграфических расчленений кембрийских отложений Центрального Казахстана были отражены в Решениях Межведомственных стратиграфических совещаний Казахстана (1958, 1971 и 1986 гг).

Начиная с середины 90-х годов в результате поэтапно возобновляемых тематических и поисково-съемочных работ по ГДП-200 северо-востока Центрального Казахстана и Бозщаколь-Шынгыз-Тарбагатайской складчатой области, на основе обобщения прежних данных, получен новый материал по стратиграфии и литолого-палеонтологическим исследованиям стратотипических и опорных разрезов (1997, 1999, 2002, 2005, 2008, 2010, 2020), послуживший основой для публикаций многочисленных статей (Хромых, 1988; Гридина, 1991, 1999; Жилкайдаров, 1999; Магретова, 1999; Ергалиев и др., 2002, Азербаев, 2007; Стецюра, 2007; Степанец, Гридина, 2012; Ергалиев, Пирогова, 2009, 2017, 2018; Ергалиев, Жемчужников, Пирогова, 2020; Popov et al., 2021) и монографий (Лисогор, 2004; Пирогова (кембрий), Атлас опорных разрезов…, 2008, 2020). При составлении корреляционной части лито-стратиграфической схемы использовались материалы производственных геологических объединений «Центргеолсъемка» г.Караганда, «Востокгеология», ЗАО «Топаз», г.Усть-Каменогорск (2019), научно-исследовательские работы российских специалистов К.Е. Дегтярева, А.В. Рязанцева (ГИН РАН, Москва, Россия), Т.Ю. Толмачевой (Санкт-Петербург, ВСЕГЕИ) (1999, 2008, 2012, 2016, 2018, 2021), Л.Е. Попова (Кебридж, Англия) (2021), которые легли в основу модернизированной стратиграфической схемы территории северо-востока Центрального Казахстана и Бозщаколь-Шынгыз-Тарбагатайской складчатой области. Новые данные позволили уточнить и детализировать региональную стратиграфическую шкалу кембрия большинства районов развития вулканогенных и вулканогенно-осадочных толщ региона.

Биостратиграфическая основа для кембрийских отложений Бозщаколь-Шынгыз-Тарбагатайского типа разрезов разработана многолетними исследованиями Н.К. Ившина (1953-1990 гг.). Им монографически описаны комплексы трилобитов нижнего, среднего и верхнего кембрия Селеты-Бозщакольского района Центрального Казахстана и г. Едрей (Аркалыкская СФЗ, северо-западное окончание Шынгыз-Тарбагатайской складчатой области) (1953, 1956, 1962, 1978). На основе изучения трилобитов из мелководных карбонатных и терригенных пород Н.К. Ившиным выделены 14 региональных горизонтов и 15 биостратиграфических зон. Биостратиграфическая шкала кембрия Центрального Казахстана (Схемы, 1986) была дополнена списками определений брахиопод И.Ф. Никитина (1956) и С.П. Коневой по г. Едрей (1979).

В настоящее время биостратиграфическая шкала Н.К. Ившина не утратила своего значения, но требует детализации и усовершенствования, т.к. за прошедшие десятилетия фаунистическое подтверждение валидности разрезов северо-востока Центрального Казахстана проводилось фрагментарно. Также это касается невалидности фаунистических горизонтов, поскольку в действительности они являются слоями, установленными чаще по единичным местонахождениям фауны порой при отсутствии стратиграфических последовательностей. В связи с фрагментарностью выходов, неясностью взаимоотношений с подстилающими и перекрывающими породами, недостаточно полной фаунистической охарактеризованностью некоторых

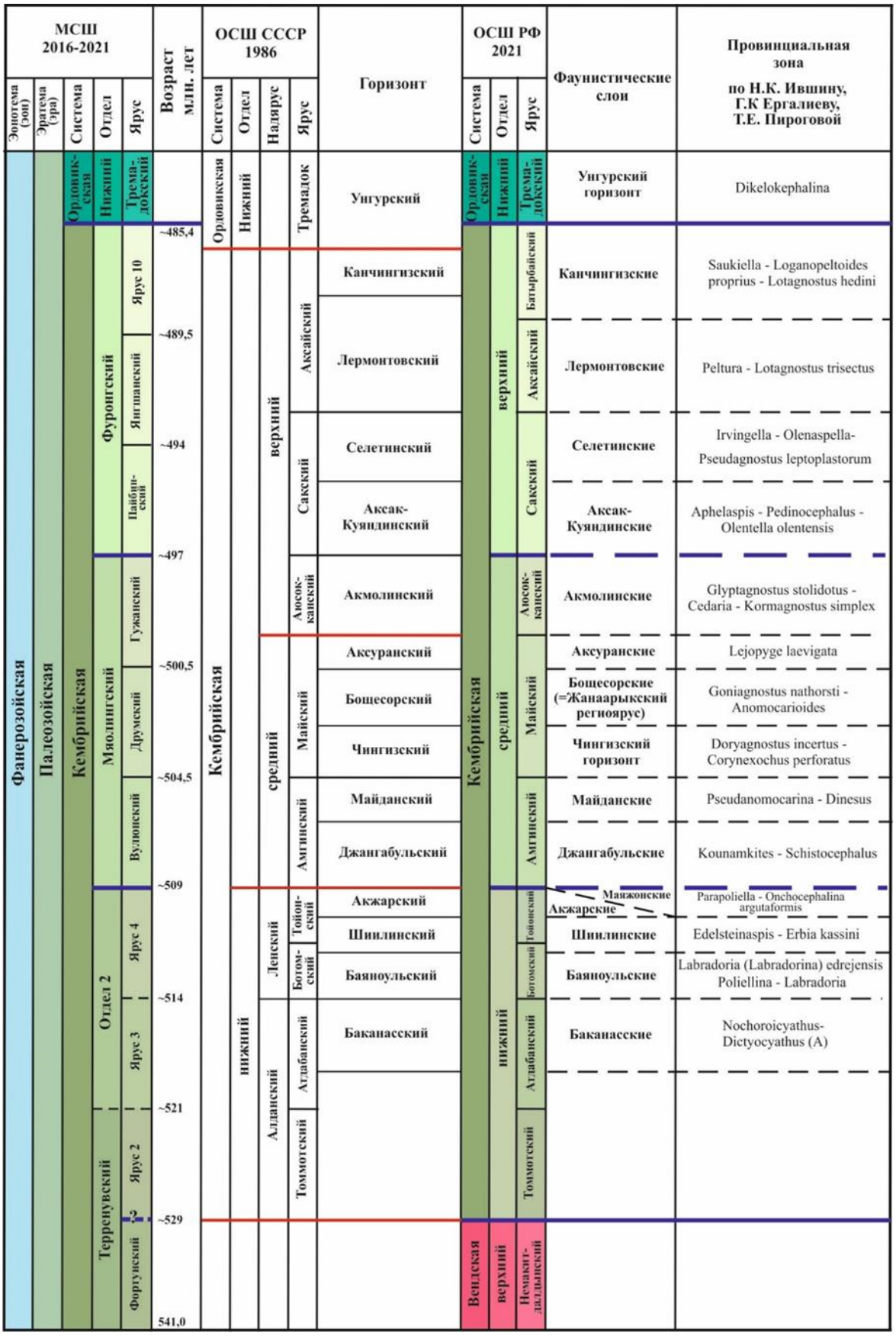


Рис. 1.4 – Сопоставление региональной хроностратиграфической шкалы кембрия северо-востока Центрального Казахстана и Бозщаколь-Шынгыз-Тарбагатайской складчатой системы с МСШ-2021, ОСШ-1986 и ОСШ РФ-2021

литостратиграфических подразделений, предлагается заменить ранее употребляемое «горизонт» на «фаунистические слои» при этом сохранив прежние географические названия, поскольку они употребляются в геологической практике со времен исследований Р.А. Борукаева.

На всех этапах изучения кембрийских отложений хребта Шынгыз (легенды геологических карт масштабов 1:500000, 1:200000 и 1:50000; Решения I, II, III Казахстанских стратиграфических совещаний) для одновозрастных кембрийских отложений, распространенных в различных структурно-фациальных зонах (СФЗ), независимо от различия их по типу разрезов, петрографическим и петрохимическим особенностям пород, а иногда даже при неоднозначном определении возраста по фауне, утверждались единые географические названия свит. Принципиальные отличия модернизированной Стратиграфической схемы от принятой 1986 года состоят, прежде всего, в том, что для некоторых стратиграфических подразделений одного уровня, находящихся в различных СФЗ и отличающихся существенно по составу, даны новые названия и обозначены их стратотипические разрезы.

В результате доизучения и составления опорных разрезов кембрия в Ш-Т СО, включая Семипалатинский полигон (1998-2010гг), еще раз были подтверждены существенные литолого-фациальные различия одноуровенных кембрийских отложений в СФЗ хребта Шынгыз, что определяется различными условиями их формирования. Согласно Стратиграфическому кодексу РФ (2006, с.33-34; 2019, с.24-30), при отмеченных обстоятельствах одноуровенные, но резко отличные между собою стратиграфические подразделения должны относиться к различным свитам. Тем не менее, в региональной стратиграфической схеме кембрия 1986г (Решения…, 1986), выявленные факты различия разрезов СФЗ Ш-Т СО не учитывались. В 2002г на Международном стратиграфическом совещании в г. Алматы Г.К Ергалиевым и др. (2002, с.47-49), на основании внесенных поправок в расчленение кембрийских отложений, была предложена новая уточненная стратиграфическая схема кембрия данной области (табл.).

<table>
<tr><th rowspan="2">Отдел</th><th rowspan="2">Ярус</th><th colspan="3">Зоны</th></tr>
<tr><th>Акшатауская</th><th>Каншынгызская</th><th>Аркалыкская</th></tr>
<tr><td rowspan="3">верхний</td><td>Батырбайский</td><td rowspan="2">Токайская свита</td><td rowspan="3">Карагутуйская свита</td><td rowspan="3">Найманжальская свита</td></tr>
<tr><td>Аксайский</td></tr>
<tr><td>Сакский</td><td rowspan="2">Карабулакская свита</td></tr>
<tr><td rowspan="4">средний</td><td rowspan="2">Аюсоканский</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td>Ордатасская свита</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Чингизтауская свита</td></tr>
<tr><td>Жанаарыкский</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Тьесайский</td><td></td><td>Зербкызыльская свита</td><td rowspan="2">Ирсайская свита</td></tr>
<tr><td>Без названия</td><td>Коксенгирская свита</td><td>Атейская свита</td></tr>
<tr><td rowspan="4">нижний</td><td rowspan="2">Тойонский</td><td rowspan="4">Балкыбекская свита</td><td rowspan="2">Карибжанская свита</td><td>Маяжонская свита</td></tr>
<tr><td>Едрейская свита</td></tr>
<tr><td>Ботомский</td><td rowspan="3">Базальтовая толща</td><td rowspan="3">Андезито-диабазовая толща</td></tr>
<tr><td>Атдабанский</td></tr>
<tr><td>Томмотский</td></tr>
</table>

Таблица - Стратиграфическая схема кембрия Шынгыз-Тарбагатайской складчатой системы (Г.К Ергалиев, Ю.В. Васюков, Н.А. Азербаев, Т.Е. Пирогова, 2002)

При изучении опорных разрезов Ш-Т СО (2002-2005) в полном объеме дано послойное литологическое описание в стратотипе балкыбекской свиты (Ергалиев, Азербаев, Никитина и др., 2005; Стецюра, 2007, Стецюра и др., 2006, Атлас…, 2008, 2020), на нескольких уровнях в средней и верхней части разреза в линзовидно-вытянутых водорослево-археоциатовых известняках собраны и определены археоциаты по заключению Д.А. Токарева и И.Т. Журавлевой (Новосибирск, Россия) верхней части атдабанского – нижней части ботомского яруса.

В результате поэтапных тематических работ на закрытой ранее территории Семипалатинского полигона в Аркалыкской СФЗ (1997, 1999, 2002, 2005), у юго-восточного подножия г.Маяжон в верхней части туфогенно-терригенно-осадочного разреза на 4-х уровнях собрана фауна трилобитов и брахиопод верхней части тойонского-нижней части амгинского регияруса (Ергалиев, Пирогова, 2018, с.180-189). Выявлено, что контакт с ниже- и вышележащими отложениями имеет тектонический характер или же неясный. Ранее С.С. Кузьминым эти отложения относились к коксенгирской свите по аналогии с отложениями Акшатауской зоны в урочище Коксенгир. Детальные литологические исследования отложений у подножья г. Маяжон (Азербаев, 2007) и сопоставление с отложениями урочища Коксенгир (Стецюра, 2007) показали, что маяжонская свита в нижней части сложена преимущественно туфами андезитового состава с прослоями терригенных пород, в верхней трети – терригенно-карбонатными породами, тогда как в Акшатауской СФЗ в составе свиты преобладают лавы и туфы базальтовых и андезитовых порфиритов с подчиненными слоями известковых песчаников (Жаутиков и др., 1977, с.21, Стецюра, 2007). Определения фауны из разреза в урочище Коксенгир (определения Г.К. Ергалиева) показали, что возможно возраст коксенгирской свиты средний кембрий-нижний ордовик. Следовательно, название «коксенгирская» невозможно использовать для отложений Аркалыкской СФЗ. В 2002г на Совещании в г.Алматы вместо акжарского горизонта Бощекульского района для Шынгыз-Тарбагатайской складчатой области предложено выбрать маяжонские фаунистические слои с парастратотипом у юго-западного подножия гряды Маяжон (рис. 1.4).

В схеме 1986г отложения ирсайской свиты (колонка 15), выделенные Н.К. Ившиным (1986), относились к майданскому горизонту по аналогии с Бощекульским районом. Определения брахиопод, собранных на шести уровнях из органогенно-обломочных известняков и известковых алевролитов и единичные трилобиты (определения Г.К. Ергалиева) позволили возраст свиты определить, как майский ярус чингизский горизонт (Popov, Nikitina et al., 2021).

Ранее Н.К. Ившиным (Геология СССР, т. XX, с. 133, Решения…, 1986) приводился список трилобитов из атейской свиты по трем изолированным точкам. В 2004г К.А. Лисогор по коллекциям Л.Н. Раковой и В.В. Абрамичева (КазИМС) опубликовала монографию, в которой также приводятся описания нескольких видов трилобитов из отложений атейской свиты (Лисогор, 2004). В 2005г при составлении опорного разреза атейской свиты (Каншынгызская подзона) впервые в непрерывном разрезе на 8 уровнях собрана представительная коллекция, определены руководящие виды трилобитов, принадлежащие к провинциальной зоне Kounamkites-Schistocephalus (Ергалиев, Пирогова, 2018). Комплекс трилобитов из атейской свиты позволяет провести корреляцию не только с разрезами Южного и Центрального Казахстана, но и Алтае-Саянской областью и Сибирской платформой.

Стратотипический разрез чингизского горизонта третьего отдела кембрия наиболее полно представлен в урочище Кольденен на правом берегу р. Копа (Каншынгызская подзона). Более детальное палеонтологическое и литолого-стратиграфическое описание разреза с использованием крупномасштабного геологического картирования проводились К.Е. Дегтяревым, А.В. Рязанцевым (ГИН РАН, Россия) и Т.Ю. Толмачевой (ВСЕГЕИ, Россия) (Дегтярев, 1999, 2012; Дегтярев, Толмачева, 2005; Tolmacheva et al., 2008). Выше точек сбора Н.К. Ившина в непрерывной

кремнисто-терригенно-карбонатной части разреза чингизтауской свиты на нескольких уровнях Т.Ю. Толмачевой определены конодонты (Tolmacheva et al., 2008), позволившие возраст свиты датировать третий-четвертый отдел кембрия - нижний ордовик. Полнота разреза, наличие четко обозначенных границ подстилающих отложений и постепенный переход к вышележащим отложениям, фаунистическая обоснованность отложений на нескольких уровнях дает возможность оставить прежний статус – «горизонт» за данным стратиграфическим подразделением.

Наиболее фаунистически охарактеризованный разрез бощесорских слоев майского региояруса расположен юго-западнее г. Жусалы (Аркалыкская СФЗ, хр. Шынгыз), где сделано детальное литолого-стратиграфическое описание опорного разреза чингизтауской свиты, на 4-х стратиграфических уровнях собрана коллекция трилобитов и беззамковых брахиопод, принадлежащих к провинциальной зоне Goniagnostus nathorsti (Ергалиев, Пирогова, 2017, 3(423)). По наличию зонального вида-индекса и сходного состава трилобитов шынгызские формы сопостовляются с одноименной зоной Каратау, что позволяет коррелировать комплекс трилобитов Аркалыкской зоны с жанаарыкским региоярусом среднего кембрия хребта Малого Каратау.

Ранее М.К. Аполлоновым в «Особых мнениях» (Решения…, 1986), на основе списков определений трилобитов Н.К. Ившина, было высказано мнение о принадлежности лермонтовского и канчингизского горизонтов к батырбайскому ярусу ОСШ (1986), но данный вариант составителями схемы Н.К.Ившиным и Л.В. Булыго не был принят, т.к. аксайский ярус ими официально рассматривался как полностью охватывающий верхнюю треть верхнего кембрия. Благодаря находкам конодонтов (Толмачева, 2008, 2012) в верхней кремнисто-терригенной кембрийской и вышележащей нижнеордовикской частях непрерывного разреза чингизтауской свиты хр. Шынгыз (Каншынгызская подзона), а также анализ опубликованных Н.К.Ившиным списков трилобитов Бозщакольского и Селетинского районов, позволили подтвердить мнение М.К. Аполлонова: в хроностратиграфической части модернизированной схемы лермонтовские слои остались на уровне аксайского региояруса, канчингизские слои по новым данным соответствуют возрастному интервалу батырбайского региояруса.

Разрезы кембрия северо-востока Центрального Казахстана и Бозщаколь-Шынгыз-Тарбагатайской складчатой области отличаются от каратауских развитием мощных толщ вулканогенных, терригенно-кремнисто-вулканогенных пород, формировавшихся в островодужных условиях. Строение толщ сложное и невыдержанное, содержат спорадические, порой массовые скопления остатков мелководной шельфовой фауны трилобитов, археоциат и брахиопод. Состав трилобитов разнообразный, много эндемичных, свойственных только для отложений северо-востока Центрального Казахстана и Б-Ш-Т СО. Стратиграфические объемы и границы большинства фаунистических слоев северо-востока Центрального Казахстана и Б-Ш-Т СО не соответствуют региоярусам Южного Казахстана. Вследствие этого возникают трудности при попытке корреляции их между собой. Современный анализ комплексов трилобитов региона показал сходство некоторых родов и видов с катараускими. Несмотря на то, что комплексы трилобитов нижнего кембрия мало схожи с комплексами трилобитов Каратау, имеется возможность провести корреляцию баяноульских, шийлинских и акжарских слоев с зонами Redlichia chinensis и Probowmania asiatica Малого Каратау по присутствию космополитных родов Kootenia и Bonnia, как ранее отмечалось Г.К. Ергалиевым и Н.В. Покровской (1980г). При исследовании опорных разрезов хр. Шынгыз (2002-2010гг) получен палеонтологический материал, по которому можно провести корреляцию некоторых провинциальных зон с биостратиграфическими зонами кембрия Малого Каратау. Так комплекс трилобитов бощесорских слоев среднего кембрия из отложений чингизтауской свиты (Аркалыкская СФЗ, Ш-ТСО), особенно наличие зонального вида *Goniagnostus nathorsti*, позволяет сопоставить с зоной Goniagnostus nathorsti жанаарыкского региояруса Каратау (Ергалиев, Пирогова, (2017, 3(423), с.5-9); наличие в

акмолинских слоях зональных видов Glyptagnostus stolidotus и Kormagnostus simplex позволяет провести корреляцию с аюсокканским регионрусом Южного Казахстана. Следует отметить - для создания единой биостратиграфической шкалы кембрия Казахстана, необходимо в дальнейшем продолжить детальные стратиграфо-палеонтологические работы в хр. Шынгыз и Бозщакольском районе, где имеются все данные в соответствии со шкалой кембрия хребта Малый Каратау.

Стратиграфические и палеонтологические материалы, использованные при составлении модернизированной схемы, обсуждались на совещаниях – 2000г (г.Курчатов), 2002г (г.Алматы), 2005г (г.Караганда), 2009г (рабочяя группа МПСК, г.Алматы (Материалы…, 2009)), а также опубликованы в отечественных и зарубежных научных изданиях. Модернизированная стратиграфическая схема кембрия северо-востока Центрального Казахстана и Бозщаколь-Шынгыз-Тарбагатайской складчатой области отражает результаты последних исследований этих регионов.

Несмотря на активную за последние десятилетия работу, остается ряд нерешенных и дискуссионных вопросов, особенно по закрытой ранее для всех видов исследований территории Семипалатинского полигона. Существует необходимость дальнейшего уточнения и детализации изученности геологического строения и минерагении полигона, и, по возможности, проведения геологической съемки масштаба 1:50000. Палеонтологические исследования разрезов Центрального Казахстана повторно изучались фрагментарно в основном в Бозщакольском районе, т.к. обширный материал в прошлом столетии отражен в работах Н.К. Ившина, но требует ревизии.

Региональные стратиграфическая шкала кембрия

Региональная стратиграфическая шкала кембрия северо-восточной части Центрального Казахстана и Бозщаколь-Шынгыз-Тарбагатайской складчатой области состоит из фаунистических слоев, включающих в себя одну или несколько провинциальных зон, выделяемых по характерным комплексам трилобитов, за исключением древнего баканасского горизонта, выделяемого по археоциатам (Приложение 1.3, листы 1,2,3).

При составлении региональной части схемы были использованы палеонтологические материалы: по трилобитам – Н.К. Ившина, Г.К. Ергалиева, Т.Е. Пироговой; по брахиоподам – И.Ф. Никитина, О.И. Никитиной, Л.Е. Попова, С.П. Коневой; по конодонтам – Т.Ю. Толмачевой, Г.П. Абаимовой, Н.М. Гридиной; по археоциатам – И.Т. Журавлевой, Д.А. Токарева; моллюскам – С.П. Коневой; мобергеллидам – С.П. Коневой, Н.М. Гридиной; остракодам – Л.М. Мельниковой.

Отдел 2 МСШ

Ярус 3 МСШ

Атдабанский ярус ОСШ РФ

Баканасские слои. Провинциальная зона Nochoroicyathus-Dictyocyathus предложена взамен прежней невалидной Aldanocyathus meisteri-Bicyathus ertashkensis по совокупности нахождения археоциатовых комплексов в отложениях балкыбекской свиты. Стратотип – разрез балкыбекской свиты, правобережье р. Балкыбек, в 5 км от впадения в р. Баканас, горы Акшатау (Акшатауская СФЗ), южнее высоты 775,3 м в точке с координатами 48˚22′41,1″ с.ш., 78˚53′32″ в.д. В верхней трети разреза в биогермовых известняках определены многочисленные археоциаты, комплекс которых содержит более 20 видов, в том числе *Nochoroicyatus fragilis, N.* ex gr. *khemtschikensis, N.* sp., *Dictyocyathus kleninae, D.* ex gr. *yavorskii, Metaldetes* (?) *zhautikovi, Sibiriecyatus* ? sp., *Tumulocyathus* sp., *Loculycyathus* sp. nov., *Archaeolynthus* sp., *Dictiocyathys* sp., Archaeocuatha indet., *Bicyathus* sp., *Protopharetra* sp., *Propriolynthus* sp. (?), *Fallocyathus* sp., а также хиолиты, мелкие спикулы губок, единичные остатки брахиопод *Kutorgina* sp. и трилобитов. Комплекс археоциат сопоставляется с зоной Nochoroicyatus kokoulini Сибирской платформы.

Отдельные выходы горизонта прослеживаются в Аркалыкской СФЗ вдоль контактов с яшмо-кварцитовыми отложениями ушкызыльской свиты нижнего ордовика.

Ярус 4 МСШ

Ботомский ярус ОСШ РФ

Баяноульские слои. По Н.К. Ившину представлены совокупностью двух провинциальных зон: Poliellina – Labradoria и Labradoria (Labradorina) edrejensis. Первая находится в Бозщакольском районе Центрального Казахстана, иткалганская свита, юго-западное подножие гряды Улькен-Куянды (координаты N51°40'51.43" E73°57'29.05"), где расположен ее стратотип, вторая – в Аркалыкской СФЗ, урочище Едрей, правобережье р. Тундык, в 1,5 км юго-западнее зим. Каракудук, и в 2,2 км северо-западнее высоты 439,7, в точке с координатами 50°22'46.5" с.ш., 76°57'28" в.д., где находится парастратотип. Выделяется по наличию характерных видов-индексов трилобитов *Poliellina* и *Labradoria (Labradorina) edrejensis* и сопутствующему фаунистическому комплексу. В парастратотипе на нескольких уровнях встречаются многочисленные трилобиты, беззамковые брахиоподы, стенотекоиды и единичные остракоды *Sinskolutella ordinata*. В Аркалыкской зоне фаунистические слои с единичными точками фауны установлены к западу от г. Токсанбай, между горами Актас и Кельмембет.

Тойонский регионрус ОСШ РФ

Шиилинские слои. Провинциальная зона Edelsteinaspis - Erbia kassini. Стратотип – средняя часть шиилийской свиты бассейна р. Селеты с трилобитами, брахиоподами, мобергеллидами и археоциатами (координаты N52°11'23.28", E72°50'56.96"). Комплекс трилобитов представлен *Edelsteinaspis, Erbia kassini, Bonnia schyilensis*, а также мобергеллидами *Mobergella radiolata, M. cf. holsti, Mobergella* sp. К шиилинским слоям кроме стратотипического разреза, относится нижняя половина бескудукской свиты Бозщакольского района, большая часть разреза карибжанской вулканогенной свиты хр.Шынгыз. Сопоставляется с зоной Redlichina chinensis – Kootenia gimmelfarbi Малого Каратау.

Акжарские-Маяжонские слои. Провинциальная зона Parapoliella - Onchocephalina argutaformis. Стратотип – верхняя часть акжарской свиты, низовье р.Акжар, к северо-востоку от г. Нур-Султан, координаты N51°30'12.54" E72°07'11.78". Отложения свиты представлены базальтами, туфами, известковыми песчаниками, алевролитами, известняками с трилобитами *Parapoliella obrutchevi, Onchocephalina acuminata,* брахиоподами и стенотекоидами. Комплекс фауны характерен для верхней части нижнего кембрия. Парастратотип – отложения маяжонской свиты у юго-западного подножия горы Маяжон, хр. Шынгыз, в 1,3 км юго-западнее высоты 492,0, координаты 49°59'00.7" с.ш. и 78°05'19.6" в.д. Выделена Г.К. Ергалиевым в 2002г (Совещание, 2002). Комплекс трилобитов характерен для верхней части тойонского и самых низов амгинского регионарусов ОСШ РФ. Представлен: *Neopagetina* sp., *Chondranomocare* cf. *bucculentum, Kootenia* sp., *Agraulos* sp., *Hartshillia* sp., *Liostracus* sp., *Albertella* sp., *Ogygopsis*? sp.; брахиоподы: *Nisusia nasuta* var. *ramose, Narynella* sp., *Diktyonina* sp., *Alisina*? sp., *Diraphora*? sp., стенотекоиды *Stenothecoides bellus*. В хр. Кан-Шынгыз отложения акжарских слоев известны в междуречье Томараш-Сарыолен (Намас), в ур. Коксенгир и бассейне р. Малалы, а также северо-восточнее гор Ордатас Акчатауской зоны, в Аркалыкской зоне распространены в виде отдельных изолированных выходов в горах Актас, Койтас, в районе озера Клы. Акжарские слои соответствуют верхней части яруса 4 МСШ или верхней части тойонского яруса ОСШ РФ и зоне Redlichia chinensis-Kootenia gimmelfarbi шабактинской серии Малого Каратау.

Отдел 3. Мяолингский

Вулюнский ярус МСШ

Амгинский регионрус ОСШ РФ

Джангабульские слои. Провинциальная зона Kounamkites - Schistocephalus. Стратотип – джангабульская свита на участке урочищ Джангабул и Жарык, р. Шидерты,

Бозщакольский район, координаты: N51°45'01.12" E74°20'38.94". Парастратотип – разрез атейской свиты, район урочища Атей (Каншынгызская подзона, хр. Шынгыз), расположен в 100 м северо-восточнее зимовья Аскар, координаты 49°14'13,1" с.ш., 78°35'09,9" в.д. Комплекс трилобитов Центрального и Восточного Казахстана имеет схожий состав и представлен, помимо видов-индексов, многочисленными полимеридными трилобитами Kootenia, Kooteniella, Chondragraulos, Pseudonamocarina, Chonranomocare, Gaphuraspis и др. (определения Пироговой Т.Е., 2018); брахиоподы в отложениях Бозщакольского района в основном представлены *Nisusia nasuta*, в хр. Шынгыз малочисленны, в основном представлены редкими *Bellistrophia askarensis* sp. nov. Pop. and Nik., *Psiloria karasuensis* sp. nov. Pop. and Nik., *Botsfordia*? sp. и *Narynella* sp. (Popov, Nikitina, Pirogova, Ergaliev, 2021).

Схожий комплекс трилобитов ранее отмечался Н.К. Ившиным в отложениях коксенгирской свиты Акчатауской СФЗ, хр. Шынгыз.

Майданские слои. Провинциальная зона Pseudanomocarina – Dinesus. Стратотип – майданская свита на провобережье р. Акжар - песчаники, алевролиты с глыбами известняков с характерной фауной трилобитов верхней части амгинского яруса. Парастратотип – разрез пестроцветной известняково-терригенной толщи, расположенной в 2 км на юго-запад от пос. Торткудук и 200 м на юг от трассы Нур-Султан-Павлодар, координаты начала разреза 51°41'56,1" с.ш., 74°12'49,4" в.д., Бозщакольский район. На нескольких уровнях содержит *Pseudonamocarina plana*, *Pseudonamocarina aojiformis*, *Dinesus ida*, *Kootenia amgensis* и др. Брахиоподы представлены *Nisusia nasuta ramosa*, беззамковыми брахиоподами *Homotreta goryanskii*. В Шынгыз-Тарбагатайской складчатой области отложения майданской свиты обнажаются в размытых сводовых частях Ащисуйского и Шынгызского блоках. В Ащисуйском блоке северо-восточнее гор Орда образуют прерывистую полосу, прослеживающуюся в юго-восточном направлении более чем на 35 км, постепенно выклиниваясь. В Шынгызском блоке обнажается ограниченно. По комплексу трилобитов сопоставляется с зоной Triplagnostus gibbus Сибирской платформы.

Друмский ярус МСШ

Майский региоярус ОСШ РФ

Чингизский горизонт. Провинциальная зона Doryagnostus incertus - Corynexochus perforatus. Стратотип – разрез чингизтауской свиты, правобережье р. Копа, хр. Шынгыз (Каншынгызская подзона), координаты основания разреза 48°47'54,7" с.ш., 79°08'54,1" в.д. Комплекс руководящих видов трилобитов представлен: *Hypagnostus truncatus*, *Doryagnostus incertus*, *Corynexochus perforatus*, *Menevia venulosa*, *Inoyellaspis chingizensis*; брахиоподы: *Odontotreta galinae*, *Stipnotreta inaequalis*, *Homotretra* cf. *captiosa*, *Kolylotreta undata*, *Erbotreta* sp., *Acrothele* sp., *Oepikites* sp., *Micromitra* sp.; конодонты от зоны Westergaardodina amplicava - Hirsutodontus ani фуронгского отдела верхнего кембрия до зоны Paroistodus proteus нижнего ордовика (Tolmacheva et al., 2008). Комплекс трилобитов характерен для зоны Corynexochus perforatus Сибирской платформы. В Аркалыкской зоне хр. Шынгыз отложения чингизского горизонта известны западнее оз. Рысай, юго-западнее гор Акшокы, севернее гор Ордатас (восточнее оз. Ирсайколь, ирсайская свита) и юго-восточнее гор Коргантас, также в виде отдельных обособленных выходов обнажены на юго-восточной окраине горы Кельмембет, в урочищах Байлаук, Тасбаскан и Культабара, севернее горы Жуантобе, у юго-западного подножья г. Токсанбай.

Бощесорские слои (=жанаарыкский региоярус). Провинциальная зона Goniagnostus nathorsti - Anomocarioides. Стратотип – верхняя часть кзылкаиндинской свиты, северное подножие увала Кзылкаинды, Бозщакольский район (координаты N51°36'42.9", E74°02'53.03"). Парастратотип – разрез чингизтауской свиты (Аркалыкская СФЗ, хр. Шынгыз), расположен в 1,05 км северо-западнее г. Жусалы на правобережье р. Ащису, в точке с координатами 48°55'54.4" с.ш. 79° 59' 20.5" в.д. Комплекс

руководящих видов Центрального и Восточного Казахстана имеет схожий состав и содержит более 40 видов агностидных и полимеридных трилобитов, в том числе: Goniagnostus, Diplagnostus, Peronopsis, Tomagnostella, Hypagnostus, Pseudoperonopsis, Linguagnostus, Triplagnostus (Aotagnostus), Onymagnostus, Pseudophalacroma, Solenopleura, Anomocarioides, Forchammeria, Phoidagnostus, Glyphaspellus, Semisphaerocephalus и др.

Гужанский ярус МСШ

Аксуранские слои. Зона Lejopyge laevigata. Стратотип – верхняя осадочная часть аксуранской свиты (Атасу-Моинтинский район). Находится в 12 км на восток от ж/д станции Киик, в 500–550 м северо-западнее г. Аксуран у северо-западного подножия пологого возвышения в точке с координатами 47˚32'52,3" с.ш., 73˚03'36,2" в.д. Руководящий комплекс трилобитов представлен агностидными и полимеридными трилобитами: *Lejopyge laevigata, L. calva, Goniagnostus spiniger, Diplagnostus westgathicus, Agnostus pater, Pianaspis* sp.

Аюсокканский региоярус

Акмолинские слои. Провинциальная зона Glyptagnostus stolidotus-Cedaria-Kormagnostus simplex. Стратотип – акмолинская свита в районе р. Акжар, к северо-востоку от г. Нур-Султан (координаты N51°30'31.76", E72°02'37.26"). Название провинциальной зоны изменено с Cedaria на Glyptagnostus stolidotus-Cedaria-Kormagnostus simplex, т.к. зональные виды-индексы и большинство родов трилобитов, также как в разрезах Каратау, присутствуют в стратотипическом разрезе слоев. Комплекс трилобитов приурочен к мощной пачке известняков и содержит: *Agnostus pisiformis, Homagnostus fecundus, Pseudagnostus rotundatus, Glyptagnostus stolidotus, Crepicephalus* ex gr. *iowensis, Modocia* (*Tuberaspis*) *tuberculatus, Cedaria* aff. *prilifica, Kormagnostus simplex, Phaldagnostus orbiformis, Blackwelderia* ex gr. *sinensis, Proceratopyge conifrons* и др., брахиоподы *Stilpnotreta magna*. Разрезы сокращенной мощности с мелководной ракушняковой фауной распространены в области среднего течения р. Селеты; богатый комплекс с фауной находится в верховьях р. Шийли. В пределах Аркалыкской зоны хр. Шынгыз отложения акмолинских слоев представлены ордатасской свитой, стратотип которой находится в 12 км севернее горы Ордатас. Обнажаются также юго-западнее гор Акшокы, севернее г. Дегелен, в районе между оз. Котансор и г. Бесшокы.

Отдел 4. Фурongский МСШ

Паибийский ярус МСШ

Сакский региоярус

Аксаккуяндинские слои. Провинциальная зона Aphelaspis - Pedinocephalus - Olentella olentensis. Стратотип – западное подножие гряды Улькенкоянды междуречья Оленты-Шидерты (координаты N51°41'12.82", E73°57'22.13"). Соответствует низам куяндинской свиты карбонатно-терригенного состава с обновленным комплексом руководящих видов трилобитов: *Pseudagnostus pseudocyclopyge, Homagnostus* cf. *seletensis, Aphelaspis walcotti, Aph. nobilis, Aph. formosus, Aph. boschchekulensis, Olentella olentensis, O. schidertensis, Pedinocephalus bublichenkoi, Kujandaspis kujandensis, K. rarus, Kujandina taskudukensis, K. brevis, Urbanaspis brevis* и др., а также многочисленными брахиоподами *Lingulella mosia, Bilingsella borukaevi* и др. Имеет широкое распространение как на северо-востоке, так и востоке Центрального Казахстана. На северо-востоке приурочен к Бозщакольскому, Селетинскому, Восточно-Кокчетавскому и Южно-Тенизскому прогибам. Наибольшее распространение имеет в Бозщакольском прогибе – междуречье Оленты-Шидерты.

Паибийский - Янгшанский ярусы МСШ

Селетинские слои. Провинциальная зона Irvingella – Olenaspella- Pseudagnostus leptoplastorum. Стратотип – средняя, существенно карбонатная часть куяндинской свиты на правобережье р. Селеты (в 10 км к юго-востоку от пос. Бестобе, координаты N52°25'17.04", E73°12'23.58"). Руководящий комплекс представлен многочисленными и

разнообразными по родовому и видовому составу трилобитами: *Pseudagnostus leptoplastorum*, *Homagnostus seletensis*, *Eurudagnostus* cf. *grandis*, *Irvingella major*, *Olenaspella consimila*, *O.* cf. *evansi*, *O. evansiformis*, *Parabolina spinulosa*, *Protopeltura kazakhstanica*, *Proceratopyge longispina*, *Apachia cupidata*, *Onchonotellus perlatus* и др., часть которых переходят с нижнего горизонта. Брахиоподы единичные. Аналогичный комплекс трилобитов встречается в разрезах Бозщакольского района. В селетинских слоях такие формы как *Olenaspella consimila*, *Onchonotellus perlatus*, *Irvingella major* также встречаются в отложениях Южного Казахстана. Селетинские слои соответствуют второй половине сакского яруса шкалы Южного Казахстана, а также верхней части Пайбийского и нижней части Янгшанского яруса МСШ.

Янгшанский ярус МСШ

Аксайский региоярус

Лермонтовские слои. Провинциальная зона Peltura - Lotagnostus trisectus. Стратотип – верхняя треть куяндинской свиты междуречья Оленты-Шидерты. Руководящий комплекс трилобитов включает в себя *Lotagnostus trisectus*, *L. asiaticus*, *Peltura angustifrons*, *Eurudagnostus grandis*, *E. ovaliformis*, *E. brevispinus*, *Pseudagnostus obsoletus*, *Onchonotellus subcincta*, *Niobella glabra*, *Hedinaspis regalis*, *Charchaqia lata*, *Ch. norini*, *Acrocephalina armata* и др. В хр. Шынгыз в карбонатных отложений верхней части чингизтауской свиты по р. Копа, правый приток р. Колденен (Канчингизская подзона) определены конодонты (Tolmacheva et al., 2008): *Coelocerodontus* sp., *Furnishina primitive*, *Prooneotodus gallatini*, *Prooneotodus* sp. cf. *P. gallatini*, *Coelocerodontus*? sp., *Phakelodus* sp., *Phakelodus tenuis*, *Proconodontus*? *savitzkyi*, *Prosagittodontus* sp. Вероятный возраст для этого стратиграфического уровня колеблется от конодонтовой зоны Westergaardodina amplicava до зоны Hirsutodontus ani позднего кембрия. Имеющиеся в этом возрастном интервале трилобиты имеют плохую сохранность и не определимы. Лермонтовские слои по наличию общах форм сопоставляются с аксайским региоярусом Южного Казахстана.

Ярус 10 МСШ

Батырбайский региоярус

Канчингизские слои. Провинциальная зона Saukiella – Loganopeltoides proprius - Lotagnostus hedini. Стратотип – разрез верхней части карагутуйской свиты хр. Каншынгыз (координаты N48°47'35.16", E79°12'20.8"). Руководящий комплекс трилобитов представлен *Saukiella* sp., *Micragnostus mutabilis*, *Trisulcagnostus* sp., *Loganopeltoides proprius*, *Onchopeltis spectabilis*, *Niobella kozhuchensis*, *Charchaqia norini*, *Pseudagnostus confusus*, *Eurekia* sp., *Pelturites* sp. и др. Брахиоподы представлены редкими *Billingsella*. В Каншынгызской подзоне слои образуют две прерывистые полосы. Северная полоса охватывает юго-восточную часть гор Зербкызыл и южные склоны гор Караадыр. Южная включает площади бассейна р.Карлыбулак, гор Карагутуй и Сарышокы (Жаутиков, 1977). В Аркалыкской СФЗ слои представлены отложениями нижней части найманжальской свиты, слагающие значительную площадь на северо-восточном фланге зоны, обнажаясь в ее осевой части, на юго-западном фланге, а также в Мыржыкском сегменте. Стратотип найманжальской свиты находится в горах Найманжал. В кремнях базальтовой толщи верхнего кембрия определены конодонты *Coelocerodontus* cf. *bicostatus*, *Teriodontus* cf. *nakamurae*, *Protohertzina*? sp. (определения Жилкайдарова, 1999)

Корреляция местных стратиграфических разрезов и районирование

Корреляционная часть северо-востока Центрального Казахстана и Бозщаколь-Шынгыз-Тарбагатайской складчатой области (рис. 1.5) состоит из 26 лито-стратиграфических колонок.

Кокшетау-Тенизская структурно-фациальная зона включает три подзоны: Чистопольскую (Южную), Зерендинскую (Центральную) и Восточную, выделенные К.Е. Дегтяревым и Т.Ю. Толмачевой (2012, 2016, 2018) с уточненными данными по

стратиграфии, литологии и фауне, вместо IA (Запад), IБ (Восток) (Схемы, 1986). Отложения Калмаккольского района, по результатам исследований К.Е. Дегтярева, Т.Ю. Толмачевой и др. (Дегтярев, Толмачева и др., 2018), сложены верхнеордовикскими флишевыми толщами. Отложения Чистопольской подзоны представлены кремнисто-базальтовыми и кремнистыми офиолитовыми комплексами верхнего кембрия. В Чистопольской подзоне в кремнисто-терригенных породах симоновской свиты, залегающей над вулканогенно-кремнистой жамбаракской свитой сакского-аксайского яруса четвертого отдела кембрия, определены конодонты *Phakelodus* cf., *Ph. elongatus* (Zhang), *Prooneotodus* sp., *Furnishina* sp., *Phakelodus* sp., *Proconodontus* cf., *P. muelleri* Miller, позволившие уточнить возраст отложений как четвертый отдел кембрия, верхняя часть аксайского-батырбайский ярус. Ранее возрастной диапазон отложений жамбаракской свиты (Схемы 1986г) датировался от верхнего протерозоя до подошвы бощесорского горизонта среднего кембрия. В Зерендинской (Центральной) подзоне (бывшая IБ (Восток)) отложения первого и второго отдела наиболее изучены в володарской свите Шоккарагайского и Баянтайского блоках по данным бурения, где в известняках был обнаружен строматолит *Minjaria* ex gr. *uralica* неопротерозой – нижнекембрийского возраста. По конодонтам и спикулам губок уточнен возраст кремнисто-терригенной вышележащей сартубекской свиты (Дегтярев, Толмачева и др., 2018). В пределах Восточной подзоны выделены (снизу-вверх) вороновская $Є_{3-4}$, карабулакская $Є_4$ и кылшактинская толщи $Є_4$ (Degtyarev, Tolmacheva et al., 2016,). Возраст вороновской и карабулакской толщ определен по конодонтам и спикулам губок, кылшактинской – по данным Ar метода.

В Сарысу-Тенизкой СФЗ Конская подзона представлена вулканогенно-туфогенной карымбайской свитой второго-третьего отдела кембрия и терригенно-кремнистой с прослоями вулканитов акколкинской свитой акмолинских слоев третьего отдела кембрия, возраст которой ранее определен по трилобитам.

Ишкеольмесская СФЗ включает Аксу-Ирадырскую, Урумбайскую и Акжарскую подзоны (6-8), в нижнем-среднем кембрии которых широко развиты пестрые по составу вулканогенные толщи от основного до кислого состава, местами ультраосновного состава, преобладают туфы, среди вулканитов отмечаются прослои и горизонты туфопесчаников и туффитов, кремнистых алевролитов, верхняя часть разрезов представлена кремнисто-терригенными и карбонатными породами. По находкам конодонтов *Eoconodontus notchpeakensis* и *Paracordylodus gracilis* (Толмачева, 2014; Degtyarev, Tolmacheva et al., 2016) в кремнистых отложениях ишкеольмесской свиты (Аксу-Ирадырская подзона), уточнен возраст как верхний кембрий - нижний ордовик (в Схеме 1986г возраст свиты датировался - нижний кембрий ботомский ярус). Также было установлено, что возрастной интервал распространения ишкеольмесской и ирадырской свит почти совпадают, за исключением того, что в ирадырской свите конодонты позднего кембрия отсутствуют (Толмачева, 2014). Среднекембрийский возраст вулканогенно-терригенной нижнеурумбайской свиты принят в достаточной мере условно, на основании ее согласного залегания под кремнисто-терригенной толщей верхнеурумбайской свиты, верхнекембрийский возраст которой Т.Ю. Толмачевой определен по конодонтам (Антонюк, Магретова, 2019). В Схеме 1986г возраст верхнеурумбайской свиты рассматривался как среднекембрийский. При проведении ГДП-200 (2011г) в пределах Урумбайской подзоны было установлено, что известняки, в которых Н.К. Ившиным были определены трилобиты (Схема, 1986), являются глыбами, не имеющими отношения к разрезу шункыращинской свиты. В Акжарской подзоне по результатам ГДП-200 исключена майданская свита, т.к. содержащие фауну трилобитов известняки на самом деле являются глыбой не относящаяся к разрезу. Акжарская и нижнеурубайская свиты по строению разреза и составу вулканических пород хорошо сопоставляются с карымбайской свитой Сарысу-Тенизской СФЗ (Дегтярев, 2012).

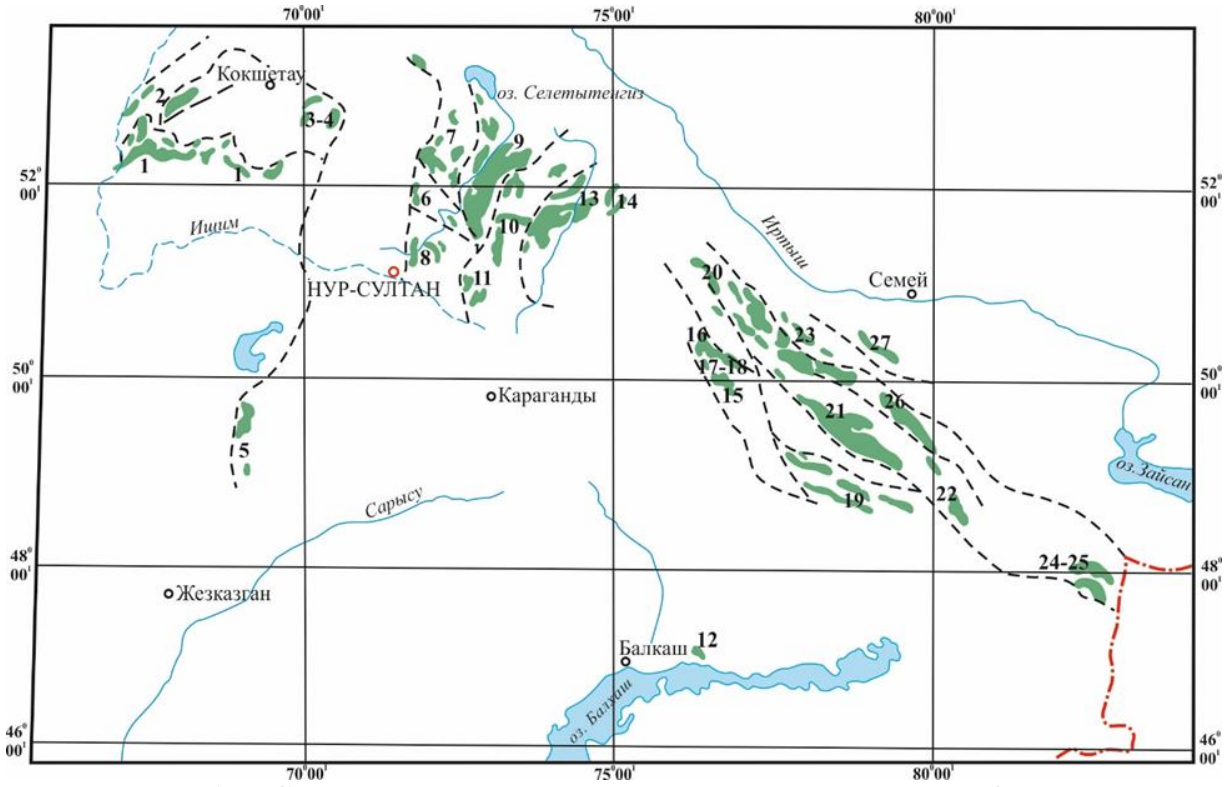


Рис. 1.5 - Схема районирования северо-востока Центрального Казахстана и Бозщаколь-Шынгыз-Тарбагатайской складчатой системы для кембрийского периода

Тениз-Кокшетауская складчатая область: 1-4 - Кокшетауская СФЗ: 1- Чистопольская (Южная), 2- Зерендинская (Центральная) подзона, 3-4 - Восточная подзона; Степнякская складчатая область: Сарысу-Тенизская СФЗ - 5-Конская подзона;

Ерейментауская складчатая область: 6-8 - Ишкеольмесская СФЗ: 6-Аксу-Ирадырская подзона, 7- Урумбайская подзона, 8-Акжарская подзона; 9-13 - Ерейментау-Селеты-Бозщакольская СФЗ: 9-Шийлинская подзона, 10-Акдымская подзона, 11-Жельтауская подзона, 12-Итмурунская подзона, 13–Бозщакольская подзона; 14-Майкаин-Кызылтасская СФЗ, Агырек-Косгомбайская подзона;

Шынгыз-Тарбагатайская складчатая область: 15-18 – Предчингизская СФЗ: 15-Балатундык-Отызбесская подзона, 16-Маялжонская подзона, 17-Токайская подзона, 18-Бурлюгак-Шокпактасская подзона; 19 – Акшатауская СФЗ, 20-22 – Центрально-Шынгызская СФЗ: 20-21 - Каншынгызская подзона - 20- северо-западная и восточная части, 21-юго-восточная часть, 22-Окпектинская подзона; 23 – Аркалыкская СФЗ; 24-25 – Западно-Тарбагатайская СФЗ: 24-Катайская подзона, 25-Юго-восточная подзона; 26 – Жарма-Саурская СФЗ - Воронцовско-Южно-Саурская подзона

Ерейментау-Шу-Илийская складчатая область включает Ерейментау-Селеты-Бозщакольскую структурно-фациальную зону, в состав которой входят Шийлинская, Акдымская, Жельтауская, Итмурунская и Бозщакольская подзоны, а также Майкаин-Кызылтасская СФЗ (Агырек-Косгомбайская подзона). Разрезы Шийлинской (бывший Селетинский район) и Бозщакольской подзон наиболее близки по составу вулканогенных толщ второго-третьего отдела кембрия, возраст которых определен по нахождению мобергеллид и брахиопод в нижнем кембрии (Ившин, Булыго, Гридина, Хромых, 1987). Карбонатно-кремнисто-обломочные отложения Шийлинской подзоны и теригенные, карбонатно-терригенные отложения Бозщакольской подзоны богато фаунистически охарактеризованы фауной трилобитов третьего и четвертого отделов кембрия (определения Н.К. Ившина). Верхнекембрийский – нижнеордовикский возраст кремнисто-терригенных отложений Акдымской подзоны датирован Г.П. Абаимовой по конодонтам *Prooneotodus gallatini* (Mul.), *P. tenuis* (Muller), *Cambrooistodus* cf. *cambricus* (Muller), *Cordylodus* cf. *oklahomensis* Muller, *C.* cf. *proavus* Muller, *C.* sp., *Coelocerodontus*

variabilis Wamel. и Р.Г. Теняковой по брахиоподам. В Жельтауской подзоне, выделенной из состава Ерментауского района (Схема, 1986, колонка 8) изменена последовательность обратной тиесской и жельтауской свит. Ранее Н.К. Двойченко (1983г.) в известняках жельтауской свиты определил микрофитолиты и водоросли атдабанского яруса нижнего кембрия. Современный анализ комплекса фауны жельтауской свиты позволил судить о венд-раннекембрийском возрасте вмещающих известняков. В 1987г А.В Рязанцев в некоторых наиболее перекристаллизованных разностях жельтауской свиты обнаружил реликты радиолярий, что исключает докембрийский возраст толщи. Согласно новым данным, тиесская свита залегает выше фаунистически охарактеризованной жельтауской свиты. Ранее базальтоиды, их туфы с редкими горизонтами яшмоидов итмурунской свиты (Итмурунская подзона) Л.И. Магретовой, 1987г относились условно к тиесской свите нижнего кембрия. При выполнении ГМК-200 (2011г) эта толща выделена как итмурунская свита, раннеордовикский возраст которой принимается условно, на основании сходства базальтоидов с породами акдымской серии верхнего кембрия-среднего ордовика и, вероятно, как фациального продолжения какой-то ее части (Антонюк, Магретова, 2019).

Шынгыз-Тарбагатайская складчатая область характеризуется широким развитием нижнепалеозойских вулканогенных и плутонических образований Сарыаркинского и Шынгыз-Северотянь-Шаньского вулканических поясов (см. рис. в разделе Ордовик). В пределах Ш-Т СО выделяются крупные структурно-фациальные зоны: Предчингизская, Аркалыкская, Акшатауская, Центрально-Шынгызская, Западно-Тарбагатайская и Жарма-Саурская. Каждая из перечисленных СФЗ отличается по геологическому развитию в соответствии с палеотектоническим режимом, степени дислоцированности, полноте разрезов, литолого-фациальным, петрографическим особенностям и стратиграфическим положением фауны. Алкамергенская зона не включена в КазРСС, т.к. по всем данным этот район входит в состав Аркалыкской СФЗ, располагаясь в ее северо-западной части. Предложенный вариант схемы для Ш-Т СО согласован при обсуждении на Совещании (25-29 ноября, 2021г) с К.Е. Дегтяревым и Л.И. Магретовой.

В строении Предчингизской СФЗ (Балатундык-Отызбесская, Маялженская, Токайская и Бурлюгак-Шокпактасская подзоны) участвуют кембрийско-среднеордовикские комплексы, сопряженных с островными дугами бассейнов с океанической корой, представленные фрагментами офиолитов, кремнисто-базальтовых и кремнистых разрезов, тектонически совмещенные со средне-верхнеордовикскими туфогенно-терригенными, флишоидными и олистостромовыми комплексами. Балатундык-Отызбесская подзона характеризуется туфо-терригенными, туфо-кремнисто-терригенными отложениями глубоководных фаций верхнего кембрия-среднего ордовика с подчиненным объемом базальтов и их туфов. Средне-верхнекембрийские комплексы Маялженской подзоны представлены лавами, лавобрекчиями и туфами базальтового состава, согласно перекрытыми слабослоистыми серыми кремнями с горизонтами фтанитов, кремнистых алевролитов и мелкозернистых песчаников. В южной части подзоны (окрестности горы Косшокы) обнажаются миндалекаменные базальты с протяженными горизонтами серых кремней, фтанитов и мелкими линзами известняков коксенгирской свиты амгинского яруса третьего отдела кембрия, возраст которой определен по трилобитам (определения Н.К. Ившина). Возраст кремнисто-базальтовых отложений верхнего кембрия определен по конодонтам, включающим *Prooneotodus tenuis* (Műller), *Furnishina furnishi* Műller, *Periodon* cf. *flabellum* (Linds.), *Cordylodus* sp., *Westergaardodina* sp., *Walliserodus* sp. (Tolmacheva, Holmer, 2008) четвертого отдела кембрия – нижнего ордовика. Отложения Токайской подзоны представлены кремнисто-базальтовыми, кремнистыми и кремнисто-терригенными толщами верхнего кембрия-нижнего ордовика, возраст которых определен по конодонтам (Толмачева, 2014). В Бурлюгак-Шокпактасской подзоне (район о. Бурлюгак, к северу от горы Мизек, горы Бала-Коксенгир, Акирек и Шокпактас) отложения представлены изолированными

выходами базальтоидов, яшмокварцитов, горизонтами кремнистых сланцев, полимиктовых песчаников, гравелитов, линзами известняков с трилобитами третьего и низами четвертого отдела кембрия (определения Н.К. Ившина).

В Акшатауской СФЗ наибольшее распространение имеют нижнекембрийские отложения, представленные слабо дифференцированной базальтовой толщей с линзами и пластами известняков в верхней трети разреза балкыбекской свиты, возраст которой по повторным сборам археоциат (определения Д.А. Токарева и И.Т. Журавлевой, Новосибирск, РФ) уточнен как вторая половина атдабанского и нижняя часть ботомского яруса второго отдела кембрия. Выходы фаунистически охарактеризованных коксенгирской, карабулакской и токайской свит третьего-четвертого отдела кембрия находятся в небольших тектонических блоках или глыбах в поле развития ордовикского олистостромового комплекса.

Кембрийские осадочные и вулканогенно-осадочные отложения Аркалыкской СФЗ развиты более шире, чем в других зонах Ш-Т СО. Детальные исследования стратотипических разрезов (1998-2005гг) терригенной едрейской $Є_2$ (г. Едрей), туфогенно-карбонатно-терригенной маяжонской $Є_{2-3}$ (г. Маяжон, Семипалатинский полигон), вулканогенно-терригенно-карбонатной ирсайской $Є_3$ (район оз. Ирсайколь), кремнисто-карбонатно-терригенной чингизтауской $Є_3$ (г. Жусалы), осадочно-вулканогенной ордатасской $Є_4$ (г. Ордатас), вулканогенно-терригенно-карбонатной карагутуйской $Є_4$ и кремнисто-базальтовой найманжальской $Є_4–О_1$ (г. Найманжал) свит позволили уточнить возраст отложений и сопоставить со стратотипами Селеты-Бозщакольского сегмента. Детальные исследования отложений маяжонской свиты подтвердили существенные лито-фациальные и палеонтологические различия от одноуровенных отложений кембрия с другими СФЗ хребта Шынгыз. Повторные сборы и определения фауны брахиопод и трилобитов из ирсайской свиты уточнили возраст как майский ярус чингизский горизонт (Popov, Nikitina et al., 2021). В результате тематических работ 1998-2002 гг в Мыржикском антиклинории, на северо-восточном и юго-западном флангах Аркалыкской СФЗ, по конодонтам подтвержден верхнекембрийский возраст нижней кремнисто-базальтовой части найманжальской свиты (сборы и определения А.М. Жилкайдарова, 1999г).

Центрально-Шынгызская СФЗ протягивается в северо-западном направлении в виде вытянутой параллельно Главному Чингизскому разлому структуры от г. Аягуз до гор Муржик на расстоянии около 340 км. Представлена Каншынгызской и Окпектинской подзонами. В пределах Каншынгызской подзоны выделяются серии эффузивно-пирокластических образований второго-четвертого отделов кембрия с карбонатно-терригенно-кремнистыми толщами, включающими мелководную трилобитовую фауну (г. Зербкызыл, ур. Атей, р. Кольденен). Повторные сборы трилобитов провинциальной зоны Kounamkites – Schistocephalus в теригенно-карбонатных отложениях атейской свиты позволяют провести корреляцию с разрезами не только Селеты-Бозщакольского сегмента и Каратауского региона, но и Сибирской платформы и Алтае-Саянской области. Комплекс конодонтов от зоны Westergaardodina amplicava до зоны Hirsutodontus ani (Tolmacheva, Holmer, 2008) четвертого отдела кембрия в непрерывном теригенно-кремнисто-карбонатном разрезе чингизского горизонта (правобережие р. Копа), позволяет увеличить объем чингизтауской свиты, включая отложения нижнего ордовика. На северо-западе Центрально-Шынгызской зоны наиболее древние части разрезов ранне-среднекембрийской островной дуги могут быть сопоставлены с нижнекембрийскими комплексами Бозщакольской подзоны. Отложения Окпектинской подзоны сложены лавами базальтового и андезибазальтового состава, а также терригенными породами второго отдела кембрия. Породы плохо обнажены и лишены органических остатков. Положение в схеме основано на сходстве с аналогичными отложениями Каншынгызской подзоны.

Западно-Тарбагатайская СФЗ в структурном отношении принадлежит к осевой части Шынгызского сегмента, вулканогенно-осадочные толщи которой близки по составу и последовательности Каншынгызской подзоны.

Жарма-Саурская СФЗ характеризуется вулканогенно-осадочной карагутуйской свитой верхнего кембрия, схожего состава с отложениями Каншынгызской подзоны.

Вновь установленные и упраздненные стратиграфические подразделения

1. В пределах Кокшетауской СФЗ выделены Чистопольская (Южная), Зерендинская (Центральная) и Восточная подзоны (1-3). (Degtyarev, Tolmacheva et al., 2016)

Калмаккольский район перемещен в нижний ордовик (Дегтярев, Толмачева и др., 2018)

Жембаракская свита, Чистопольская (Южная) подзона (1), уточнен возрастной интервал распространения - сакский-аксайский ярусы $Є_4$ (Degtyarev, Tolmacheva et al., 2016)

Челкарская свита. По находкам параконодонтов и эуконодонтов, а также граптолитам ордовикского облика, перемещена в ордовикскую часть схемы (Degtyarev, Tolmacheva et al., 2016)

В Восточной подзоне (3) выделены (снизу-вверх) вороновская $Є_{3-4}$, карабулакская $Є_4$ и калшактинская толщи $Є_4$ (Degtyarev, Tolmacheva et al., 2016).

2. Ишкеольмесская СФЗ. Ишкеольмесская свита (Аксу-Ирадырская подзона) по находкам конодонтов $Є_4$ перемещена из нижнего кембрия в верхний кембрий (Толмачева, 2014). (6).

Ирадырская свита $Є_4$ (6) включена впервые. Распространена в окрестностях гор Борлыколь, Коныршокы и пос. Коксал, в 5–15 км юго-восточнее г. Степногорск (Толмачева, Дегтярёв, 2012, Толмачева, 2014; Degtyarev, Tolmacheva et al., 2016).

Богембайский район переименован в Урумбайскую подзону (7) с сохранением выделенных ранее свит. Название по урочищу Урумбай, где в наибольшем объеме развиты стратотипические разрезы (Толмачева, 2014; Degtyarev, Tolmacheva et al., 2016; Дегтярев, Толмачева и др., 2018; Антонюк, Магретова, 2019).

Майданская свита исключена из колонки Акжарской подзоны (Антонюк, Магретова, 2019) (8).

3. Ерейментау-Селеты-Бозщакольская СФЗ. Селетинский район переименован в Шийлинскую подзону (9) с сохранением всех выделенных ранее свит, кроме джангабульской - переименована на «отложения третьего отдела нерасчлененные» (Антонюк, Магретова, 2019).

Ерментауский район переименован в Акдымскую подзону (10) с сохранением только отложений Акдымской серии. Название дано по горам Акдым (Антонюк, Магретова, 2019).

Ордобайская и телескольская свиты (Схемы, 1986, колонка 8) перемещены из нижнего кембрия в нижний одровик на основании находок конодонтов *Periodon* sp., *Drepanodus* sp., *Paroistodus* sp. раннего-среднего ордовика в кремнистых известняках ордобайской свиты (Дегтярев, 2012; Tolmacheva et al., 2008; Антонюк, Магретова, 2019).

Жельтауская подзона (11) выделена из состава Акдымской подзоны в самостоятельную (Дегтярев, 2012; Антонюк, Магретова, 2019). Изменена последовательность свит обратной: нижняя – жельтауская $Є_1$ (кремнисто-карбонатно-базальтовая), верхняя – тиесская $Є_{1-2}$ (толеитовых базальтов).

Итмурунская свита (12) $Є_4$-$О_1$ **(**Итмурунская подзона) выделена Л.И. Магретовой в 2011г при выполнении ГМК-200. Название дано по оз. Итмурун.

Агырекско-Косгомбайская подзона, Майкаин-Кызылтасская СФЗ (14) включена впервые. Представлена вулканогенно-карбонатными нерасчлененными отложениями $Є_1$ и кремнисто-терригенной косгомбайской серией $Є_4$ (Антонюк, Магретова, 2019).

4. Предчингизская СФЗ (15-18). Выделены Балатундык-Отызбесская, Маялженская, Токайская и Бурлюгак-Шокпактасская подзоны (Дегтярев, 1999; Дегтярев, Толмачева, 2005; Дегтярев, 2012; Клепиков, Мустафина, 2019).

Кремнисто-вулканогенная толща, Маялженская подзона (16) $Є_4$ (Дегтярев, 1999; Дегтярев, Толмачева, 2005; Дегтярев, 2012, Толмачева, 2014)

Токайская свита (17) включена в кембрий на основании определения возраста по конодонтам (Дегтярев, 1999, Дегтярев и др., 2015).

5. Центрально-Шынгызская СФЗ выделена К.Е. Дегтяревым (Дегтярев, 1999; Дегтярев, Толмачева, 2005; Дегтярев, 2012). Включает Каншынгызскую (20), и Окпектинскую (21) подзоны.

Кремнисто-базальтовая толща, Каншынгызская подзона $Є_{1-2}$ (20). Петрографический состав и литолого-фациальные особенности отложений отличаются от стратотипического (Ергалиев, Никитин, Никитина и др., 2000). В Схеме 1986г балкыбекская свита (колонка 12).

Карибжанская и балкыбекская свиты (Каншынгызская подзона) объединены и переименованы в кремнисто-базальтовую толщу, т.к. отличаются от стратотипа балкыбекской свиты (Акшатауская СФЗ) по составу отложений и отсутствию фауны (Клепиков, Мустафина, 2019).

Окпектинская подзона (21). (Дегтярев, 1999; Дегтярев, Толмачева, 2005; Дегтярев, 2012)

6. Алкамергенский район упразднен, т.к. по всем данным входит в состав Аркалыкской СФЗ, располагаясь в ее северо-западной части (Ергалиев и др., 2002).

7. Ордатасская зона, Ащису-Аркалыкская подзона переименована на Аркалыкскую СФЗ (23) по результатам работ 1998-2005 гг (Ергалиев и др., 2000, 2002, 2005).

Маяжонская свита (23). Стратотип - юго-западное подножье гор Маяжон (Ергалиев и др., 2002).

8. Западно-Тарбагатайская СФЗ (24,25), включает Катайскую и Юго-Восточную подзоны (Клепиков, Мустафина, 2019).

Андезито-базальтовая толща $Є_{1-2}$ (24), Катайская подзона. Обнажается в горах Катай (Клепиков, Мустафина, 2019).

Толща второго-третьего отдела кембрия (25), Юго-восточная подзона (Клепиков, Мустафина, 2019).

Толща фуронгского отдела кембрия $Є_4$ (25), Юго-восточная подзона (Клепиков, Мустафина 2019)

9. Жарма-Саурская, Воронцовско-Южно-Саурская подзона (26) включена в Схемы впервые (Клепиков, Мустафина, 2019).

2. ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА
Стратиграфическая схема ордовикских отложений Казахстана

Ордовикские отложения широко распространены в Казахстане и представлены разнообразными осадочными, вулканогенно-осадочными и осадочно-вулканогенными структурно-фациальными комплексами, отражающими весь спектр морских обстановок осадконакопления - от глубоководных пелагических и гемипелагических до мелководных шельфовых и крайне мелководных прибрежно-морских. В них содержатся богатые и разнообразные комплексы органических остатков, которые последовательно сменяют друг друга по вертикали и отчетливо прослеживаются по латерали. Это позволяет выстраивать детальные биостратиграфические и литолого-стратиграфические шкалы, определять уровни границ подразделений в различных литолого-фациальных типах разрезов, увязывать их с МСШ, что особенно важно для определения возраста, корреляции, составления стратиграфических схем и легенд геологических карт.

В современной геологической структуре основная часть Казахстанских ранних палеозоид сконцентрирована в восточной половине территории РК, где относится к юго-западному сегменту Центрально-Азиатского складчатого пояса (рис. 2.1). На западе Казахстана они представлены в структурах Казахстанской части Урала, или Казахского Урала (Никитин, 1972-2006, Дегтярев, 2012, Дегтярев, Рязанцев и др., 2007-2021, Рязанцев, 2019, Никитина, 2003-2020, Сейтмуратова, Никитина, 2012, Каталог стратотипов, 2011). Главными структурными элементами восточной части Казахстана являются Бозщаколь-Чингиз-Тарбагатайская и Степняк-Бетпак-Дала-Северо-Тяньшаньская островодужные системы, разделенные Жонгаро-Балхашской областью глубоководного бассейна и обрамленные с северо-востока подобной бассейновой Иртыш-Зайсанской областью и Горно-Алтайским шельфом, а с юго-запада – рифтогенными и окраинно-континентальными структурами Ишим-Каратау-Нарынской области. На данной территории большое значение имеют докембрийские сиалические массивы с их осадочными чехлами, краевыми вулканическими поясами и внутриконтинентальными рифтами. Последние зачастую представлены сложно построеннеыми глубоководными кремнистыми, кремнисто-вулканогенными и кремнисто-терригенными комплексами, типичными примерами которых служат Ерементау-Бурунтауская и Сарытумская СФЗ Ерементау-Чу-Или-Сюгатинской складчатой области. Особую роль играют гемипелагические кремнисто-терригенные комплексы, типично представленные в Байконур-Каратауской СФЗ Ишим-Каратау-Нарынской складчатой области и Кипчакском (Бетпак-Далинском) сегменте Степняк-Бетпак-Дала-Северо-Тяньшаньской области, поскольку там в сместном нахождении присутствуют две важнейшие ортостратиграфические (руководящие) для ордовика группы фауны – граптолиты и конодонты. Это существенно расширяет возможности опредления возраста подразделений и уровней, близких или совпадающих с границами МСШ ордовика.

В западной части Казахстна ордовикские отложения представлены всеми тремя отделами, но распространены ограниченно - только в структурах Казахстанской части Урала (Казахского Урала), где присутствуют терригенные, вулканогенно-осадочные и вулканогенные стратифицированные комплексы Орь-Илекско-Примугоджарской структурно-фациальной зоны, включающей такой важный структурный элемент, как Сакмарская подзона, а также Восточно-Мугоджарской, Восточно-Уральской и Зауральской зон (рис. 2.5). Они сформированы «в рифтогенных структурах активной континентальной окраины и внутриокеанических надсубдукционных обстановках, структурно связанных с офиолитами, которые отражают эволюцию вулканической дуги, задугового или междугового прогиба» (Рязанцев, Толмачева, 2016, Рязанцев др., 2019, Дегтярева, Сапожников, 2019).

За 35 лет, прошедшие с тех пор, как на III Казахстанском Стратиграфическом совещании 1986г были приняты унифицированные схемы ордовика 3-го поколения

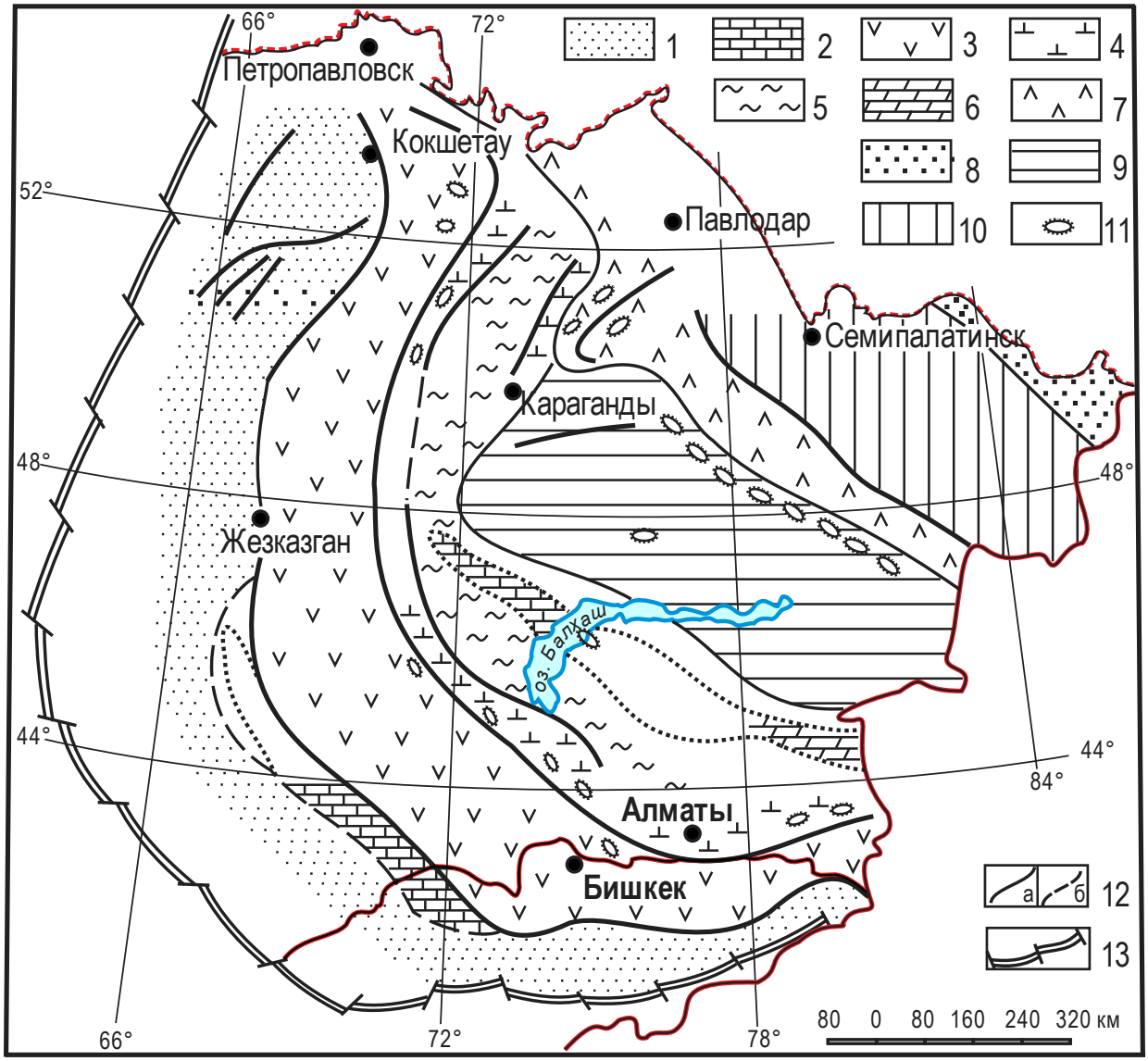


Рис. 2.1. Основные структуры ордовика восточной половины Казахстана (по И.Ф. Никитину и др., 2002, с изменениями и дополнениями)

1-6. – Кокшетау-Северо-Тяньшаньская островодужная система (вулканические дуги, сопряженные бассейны, аккреционные комплексы, офилитовые зоны): 1,2 – Ишим-Каратау-Нарынская амагматичн складчатая область, 1 – Байконур-Нарынская СФЗ (прогибы с кремнисто-терригенной седиментацией), 2 – Малокаратау-Таласская СФЗ (карбонатное плато); 3-Степняк-Бетпак-Дала-Северо-Тяньшаньская складчатая область (вулканическая дуга); 4,5 – Ерментау-Чу-Илийская складчатая область, 4 – Селеты-Сюгатинская СФЗ (вулканическая дуга, амагматичная с дарривилия), 5 - Ерментау-Бурултасская СФЗ (глубоководный задуговый бассейн с кремненакоплением в раннем-среднем ордовике), 6, 7 - Жонгаро-Балхашская складчатая область, 6 - Актау-Жунгарская СФЗ (карбонатное плато), 7 – Жонгаро-Балхашская СФЗ (глубоководная котловина с офиолитовыми зонами, кремненакоплением и турбидитами); 8 – Бозщаколь-Шынгыз-Тарбагатайская островодужная система (вулканические дуги, сопряженные бассейны, аккреционные комплексы, офилитовые зоны); 9 – Иртыш-Зайсанская складчатая область (глубоководная задуговая котловина); 10 – Алтае-Саянская складчатая область (шельф); 11 – рифы и биогермы, 12 – границы складчатых областей (а) и СФЗ (б), 13 – примерное положение границ юго-западного сегмента Центрально-Азиатского складчатого пояса

(Решения …, 1991), применявшиеся в геологической практике до последнего времени, произошли значительные изменения в ордовикской стратиграфии, связанные не только с разработкой МСШ (рис. 2.2), но и с большим объемом новых материалов, полученных по результатам геолого-картировочных работ (включая ГДП, ГС и ГГК-200) и различного рода тематических исследований. Они отражены во множестве публикаций и фондовых источников, посвященных стратиграфии, палеонтологии, биостратиграфии, региональной геологии, истории геологического развития, данным абсолютного возраста и другим аспектам геологического строения территории РК (см. список использованных источников).

Стратиграфические схемы ордовика нового, 4-го поколения разработаны в рамках проекта «Модернизация стратиграфических схем фанерозоя Казахстана на основе Международной хроностратиграфической шкалы МСШ-2016» (с использованием МСШ 2017 - 2021) для двух основных геологических регионов (Решения Совещания …, 2021). Первый охватывает группу складчатых систем (геологических областей) Центрально-Азиатского складчатого пояса, включая Казахстанскую часть Алтае-Саянской области (рис. 2.3, рис.2.4), второй – структуры Казахского Урала (рис. 2.5). Это отличает их от схем 3-го поколения, которые включали также сопредельные районы Киргизии, но не охватывали Западный и приграничные районы Северного Казахстана, поскольку тогда они включались в российские стратиграфические схемы, будучи продолжением геологических структур, основная часть которых находится на территории РФ. Присутствие ордовикских отложений Прикаспийской впадине и других структурах Восточного Прикаспия на территории РК достоверно не установлено, поэтому стратиграфические схемы для них не составлялись.

Основным исходным материалом для модернизации, помимо схем 1986г, послужили результаты палеонтолого-стратиграфических исследований опорных разрезов, проводившихся авторами проекта в течение более 20 лет, начиная с 1999г. За этот период были изучены и детально описаны многочисленные ордовикские опорные разрезы, стратотипы региональных горизонтов и их границ, биостратиграфических зон, местных картируемых стратиграфических подразделений в большинстве геологических регионов РК (Ергалиев и др., 2005, 2008, 2011; Ергалиев, Жаймина, Никитина и др., 2009, Никитина и др., 2008, 2010, 2020).

Кроме того, большой объем новых данных по стратиграфии, региональной геологии, тектонике, структурно-фациальному районированию, позволивших существенно обновить и дополнить стратиграфические схемы, получен по итогам работ, проводившихся, начиная с 2003г, сотрудниками ГИН РАН (г. Москва) и ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург) К.Е. Дегтяревым, А.В. Рязанцевым, Т.Ю. Толмачевой, в том числе с участием О.И. Никитиной и Ф.Н. Сальменовой. Этими исследованиями были охвачены почти все складчатые области и многие геологические районы Центрального, Северного, Восточного и Южного Казахстана - от Кокчетавского и Шатского массивов на севере, Степнякского, Бозщакольского сегментов, Северной Бетпак-Далы, гор Улытау и других районов Центрального Казахстана, до хребтов Чингиз, Тарбагатай, Жонгарский - на востоке, Чу-Илийских гор, Кендыктаса, Киргизского хребта (включая приграничные участки Киргизии) на юго-востоке. Результаты работ обрабатывались с использованием прогрессивных аналитических методов - геохимических, петрохимических, палеонтологических; абсолютных датировок по цирконам, на новейшем оборудовании, в лучших лабораториях РФ и дальнего зарубежья (Дегтярев, Рязанцев, 2007, Рязанцев и др. 2007-2019, Дегтярев, 1999, 2012, Дегтярев, Рязанцев, Толмачева и др., 2013 – 2021, Толмачева, 2004-2019, Никитина, Рязанцев, Толмачева, 2008 и др.).

Исключительное значение для детализации и актулизации региональных шкал, сопоставления с МСШ, расчленения и корреляции стратифицированных комплексов ордовика РК, уточнения возраста, определения уровней границ подразделений приобрели

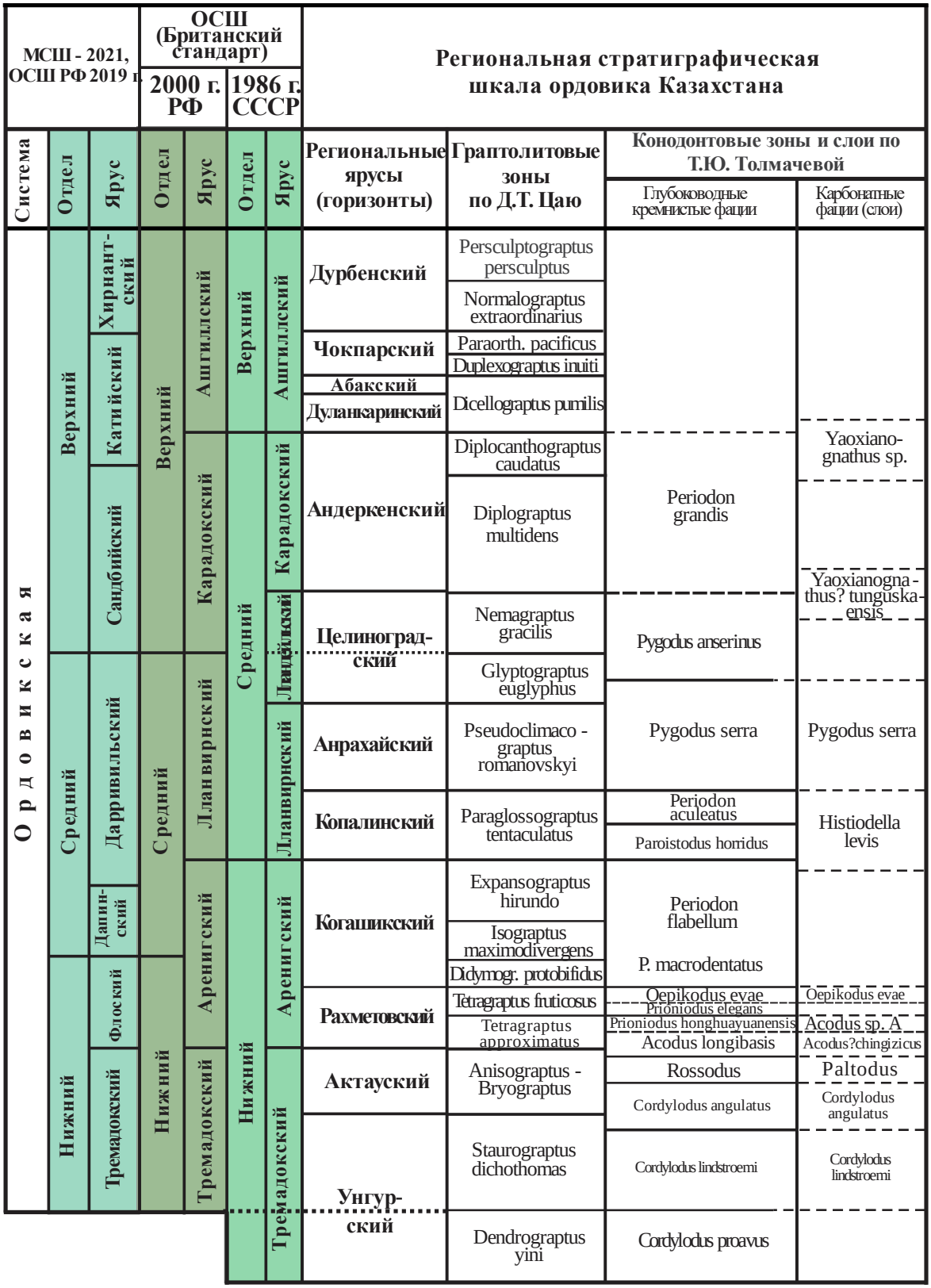


Рис. 2.2. Сопоставление Региональной стратиграфической шкалы (РСШ) ордовика Казахстана - 2021г с МСШ - 2021 (= ОСШ РФ 2019), ОСШ РФ - 2000г и ОСШ - 1986г

многочисленные находки и детальное изучение Т.Ю. Толмачевой фауны конодонтов в глубоководных кремнистых, кремнисто-терригенных, кремнисто-вулканогенных и мелководно-шельфовых карбонатных типах разрезов. Они позволили обосновать раннепалеозойский возраст сложно-построенных и зачастую метаморфизованных образований в составе офиолитовых ассоциаций, контрастных рифтогенных и островодужных комплексов, многие из которых ранее считались докембрийскими, а также дать надежное обоснование возраста карбонатных и терригенных фаций, поскольку конодонты, наряду с граптолитами, являются ортостратиграфической группой фауны для ордовикской системы (Толмачева, 2014-2021). Значению МСШ в качестве основы стратиграфических схем и серийных легенд геологических карт посвящены статьи О.И. Никитиной (2009, 2014), а разработке обновленной РСШ ордовика Казахстанской части Центрально-Азиатского складчатого пояса - опубликованные в соавторстве с Т.Ю. Толмачевой (Никитина, Толмачева, 2013).

Для составления региональных и корреляционных частей стратиграфических схем использованы новые палеонтологические данные: по граптолитам – Д.Т. Цая, Т.Н. Корень, А.Р. Орловой, по конодонтам – Т.Ю. Толмачевой, Н.М. Гридиной, С.В. Дубининой, А.М. Жилкайдарова, Л.А. Курковской, Л.С. Тимофеевой, по брахиоподам - И.Ф. Никитина, Л.Е.Попова, О.И. Никитиной, С.П. Коневой, Р.Г. Теняковой, Т.Б. Рукавишниковой, по трилобитам – М.К. Аполлонова, К.А. Лисогор, И.М. Колобовой, М.Н. Королевой, М. Гхобади Пур (M. Ghobadi Pour), по кораллам – О.П. Ковалевского, В.Е. Коника, Н.В. Полтавцевой, Н.И. Ивановой, по криноидеям – Г.А. Стукалиной, по остракодам – Л.М. Мельниковой (см. список использованных источников). Существенная вклад внесли фундаментальные работы И.Ф. Никитина, Л.Е.Попова, О.И. Никитиной, посвященные стратиграфии и фауне брахиопод (одной из важнейших для ордовика Казахстана групп), с монографическими описаниями большого числа новых таксонов, литолого-фациальными, биофациальными и биостратиграфическими, построениями, реконструкциями обстановок седиментации, палеоэкологических условий в процессе формирования и эволюции ордовикских палеобассейнов. Многие из них, как и работы вышеназванных авторов, опубликованы в ведущих англоязычных зарубежных изданиях, в соавторстве с учеными из Великобритании, Швеции, США, такими как Л.Р.М. Кокс, М.Г. Бассетт, Л.Е. Хольмер, Р.Б. Ньюмен и др. (Nikitin, Popov, Basset, 2006, Nikitina, Popov et al., 2006; Popov, Cocks, Nikitin, 2002; Popov, Cocks, 2014, 2017, и др.).

Для модернизации и дополнения корреляционной части стратиграфических схем большое значение имели материалы серийных опорных легенд геологических карт и рабочие варианты стратиграфических схем, составленных геологами различных территориальных производственно-геологических организаций – авторов легенд и листов Госгеолкарты-200. Рабочие схемы ордовика. Центрального и Северного Казахстана подготовлены Л.И. Магретовой при участии Р.М. Антонюка, А.П. Иверской, Н.М. Гридиной (ТОО «Центргеолсъемка») и частично - В.Г. Степанца (авторский вариант - см. Особые мнения). Схемы Каратауского региона Южного Казахстана - А.Е. Зориным, Д.Н. Ельниковым (АО АГП ПСЭ); Чингиз-Тарбагатайского и Зайсанского регионов Восточного Казахстана – Н.А. Клепиковым, З.А. Мустафиной (ТОО «Топаз»). Материалы серийных легенд Северо-Тяньшаньской серии листов ГДП-200 и полевых работ по изучению опорных разрезов ордовика предоставлены АО АГП ПСЭ (Е.П. Мамонов, Ю.Н. Гилев, Е.Н. Базанов, М.М. Гутермахер). Стратиграфическая схема ордовика Западного Казахстана (Казахского Урала) составлена авторами серийной опорной легенды Мугоджарской серии - сотрудниками ТОО «АктюбНИГРИ» Л.В. Дегтяревой и П.К. Сапожниковым с участием Л.З. Ахметшиной (Дегтярева, Сапожников, 2019). Схема была основательно доработана А.В. Рязанцевым - ведущим научным сотрудником Геологического института РАН РФ (Рязанцев, Толмачева, 2016, Рязанцев и др., 2019). В окончательном варианте она отредактирована и откорректирована О.И. Никитиной

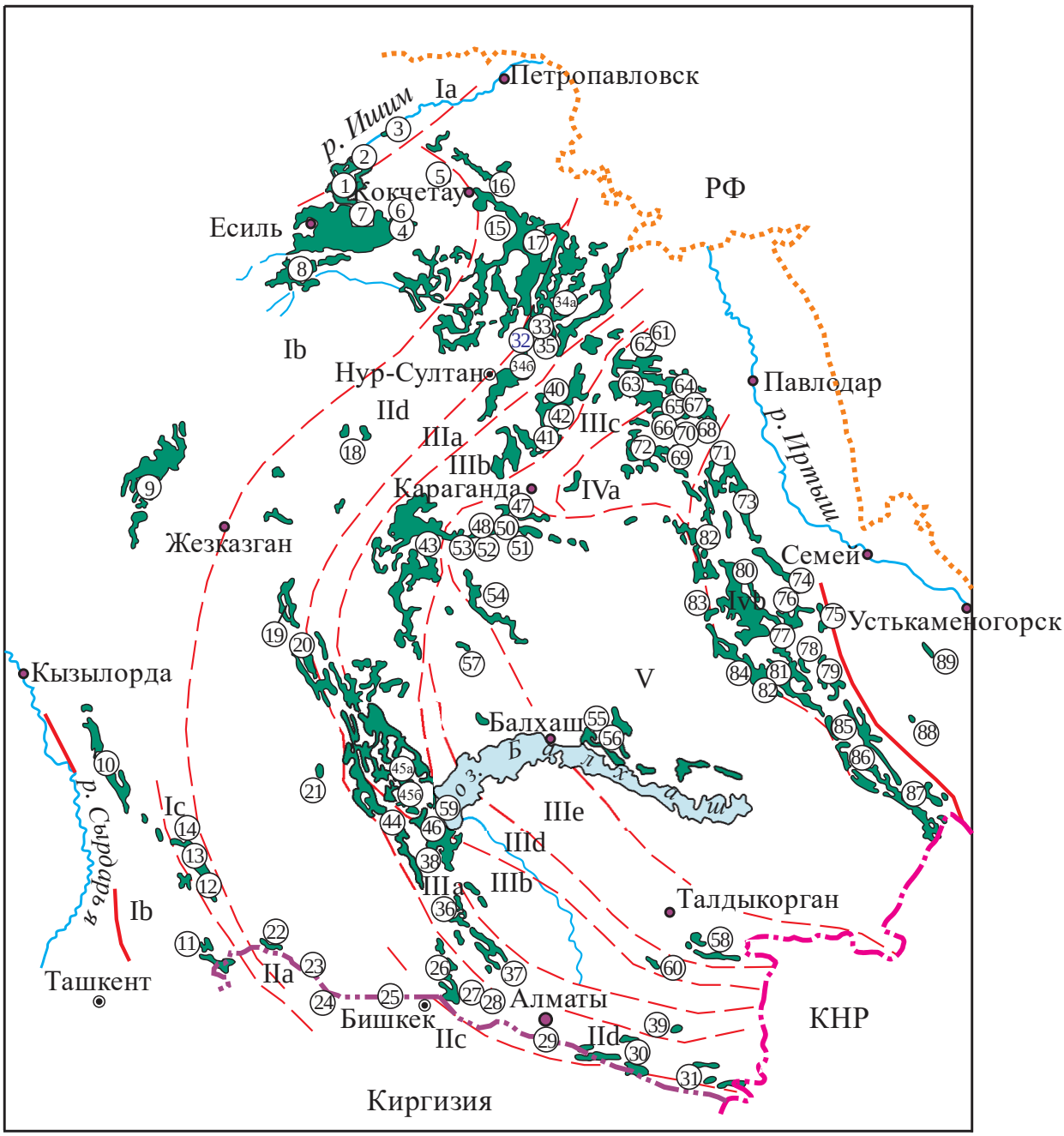


Рис. 2.3. Схема районирования ордовикских отложений Казахстана
(заливка зеленым цветом - выходы ордовикских отложений)

I-VI - структурно-фациальные зоны: I-Ишим-Каратау-Нарынская: Ia - Марьевская, Ib - Ишим-Сарыджазская, Ic - Малокаратау-Таласская подзоны; II - Степняк-Бетпакдала-Северо-Тяньшанская: IIa - Сусамыро-Долонская, IIb - Макбало-Бурханская, IIc - Кепташ-Джумгальская, IId - Степняк-Заилийская подзоны; III - Еректау-Чуилийская: IIIa - Селеты-Сюгатинская, IIIb - Еректау-Буруллтасская, IIIc - Шидертинская, IIId - Мынарал-Южно-Джунгарская, IIIe - Моинты-Текелийская подзоны; IV - Чингиз-Тарбагатайская: IVa - Бощекуль-Майкаинская, IVb - Алкамергень-Тарбагатайская поздзоны; V - Жонгаро-Балхашская; VI - Зайсанская.
1-63 - районы: 1 - Стерлитамакский, 2 - Марьевский, 3 - Иманбурлукский, 4 - Володарский, 5 - Кокшетауский (Чаглинский), 6 - Акканбурлукский, 7 - Калмаккольский, 8 - Жаркаинагачский, 9 - Байконурский, 10 - Большекаратауский, 11 - Кокджотский, 12 - Юго-Западный, 13 - Центральный, 14 - Каройский, 15 - Степнякский, западная часть, 16 - Юг Шатского массива, 17 - Степнякский, центральная и восточная части, 18 - Восточно-Сарысутенизский, 19 - Караканский увал - Кипчакский конус, 20 - Голубая Гряда, 21 - Чуйский, 22 - Алмалинско-Кызылкайнарский, 23 - Шунгурский и Талдыбулакский, 24 - Кенташский, 25 - Аспаринский, 26 - Кокадыр-Щербактинский, 27 - Агалатасский, 28 - Кастекский хребет, 29 - Водораздел Чонкемин-Шилик, 30

- хр. Кунгей Алатау, 31 - горы Кулуктау, горы Каратау, 32 - Ирадырско-Сазинская подзона Ишкеольмесской СФЗ, 33 - Урумбайская подзона Ишкеольмесской СФЗ, 34а - Аксуйский, 34б - Акжарский, 35 - Селетинский, 36 - Северо-западная часть Чу-Илийских гор, 37 - Юго-восточная часть Чу-Илийских гор, 38 - Сарытумская подзона (ЮВ фланг), 39 - Улькен-Богуты-Сюгатинский, 40 - Акдымский, 41 - Телескольский, 42 - Итмурунский, 43 - Атасуйская СФЗ, 44 - Сарытумская подзона (СВ фланг), 45а, б - Булаттауский, 46 - Бурубайтальский, 47 - Спасский, 48 - Базарбайский покров, 49 - Дуана-Карасуйский, 50, 51 - Карамурун-Тортаульский, 52 - Тектурмасский, 53 - Сарысуйская СФЗ, 54 - Агадырский, 55 - Итмурунды-Жаманшурукский, 56 - Итмурунды-Казыкский, 57 - Атасу-Моинтинский, 59 - Мынаральский, 60 - Южно-Жонгарский, 61 - Ащикольский, 62 - Бозщакольский, 63 - Олентинский, 64 - Кендыктинский СВ, 65, 66 - Кендыктинский ЮЗ, 67 - Керегетасский, 68 - Майкаин-Александровский, 69 - Сувенирский, 70 - Толпакский, 71 - Северо-Карагандинский, 72 - Баянаульский, 73 - Алкамерген-Калмыккырганский, 74 - Семипалатинский ядерный полигон, 75 - Ордатасская, 76 - Шунайская, 77 - Майбулак-Канчингизская СФЗ и др., 78, 79 - Бестамак-Окпектинская и др., 80 - Токайская, 81 - Акдомбак-Акшатауская, 82 - Маялжен-Балкыбекская СФЗ, 83 - Балатундак-Отызбесская СФЗ, 84 – Акбастауская СФЗ, 85 - Аягузский, 86 - Каракунгейский. 87 - Западно-Тарбагатайский, 88 - Воронцовско-Южно-Саурская СФЗ, 89 - Восточно-Жарминский район.

и отформатирована Ф.Н. Сальменовой (Приложение 2.7.).

Международная хроностратиграфическая шкала (МСШ) ордовика
Ordovician International Chronostratigraphic Chart (ICC)

МСШ ордовикской системы создавалась в рамках деятельности Подкомиссии по стратиграфии ордовика (SOS, или МПСО) Международной комиссии по стратиграфии (ICS, или МКС) в течение последних более 25 лет (www.stratigraphy.org). Отделы, ярусные подразделения и их границы окончательно утверждены и ратифицированы в 2004-2008гг. Принято положение и глобальные стратотипы (GSSP) нижней и верхней границ системы, 3 отделов и всех 7 новых ярусов. Новый номенклатурный состав представлен Тремадокским и Флоским ярусами нижнего отдела, Дапинским и Дарривильским ярусами среднего отдела, Сэндбийским, Катийским и Хирнантским ярусами верхнего отдела (рис. 2.2). Биостратиграфическую основу составляют граптолитовые зональные последовательности Австралазии, Великобритании, Китая, Балтии и конодонтовые зоны Мидконтинентальной и Северо-Атлантической провинций. Нижняя граница ордовика и *Тремадокского яруса* принята по FAD конодонтов *Iapetognathus fluctivagus* (GSSP – разрез Грин Пойнт в Канаде), граница яруса 2 *Фло* – по FAD граптолитов *Tetragraptus approximatus* (GSSP – разрез Диабазброттед в Швеции), среднего отдела и яруса 3 *Дапин* - по FAD конодонтов *Baltoniodus triangularis* (GSSP – разрез Хуангхуачан в Китае), яруса 4 Дарривилий – по FAD граптолитов *Undulograptus austrodentatus* (GSSP – разрез Хуангнитан в Китае), верхнего отдела и яруса 5 *Сэндбий* - по FAD граптолитов Nemagraptus gracilis (GSSP – разрез Фогельсонг в Швеции), яруса 6 *Катий* - по FAD граптолитов *Diplocanthograptus caudatus* (GSSP - в разрезе Блэк Нобб Ридж в Оклахоме, США), яруса 7 *Хирнант* - по FAD граптолитов *Normalograptus extraordinarius* в разрезе Вангъяван Северный в Китае Терминальной для ордовика является граптолитовая зона *Normalograptus persculptus*. Верхний предел соответствует нижней границе силура, принятой по FAD граптолитов *Akidograptus ascensus* (International Chronostratigraphic Chart / Gradstein, Ogg, et al. 2004, 2008, 2016-2021, Ordovician news №21, 2004, Никитина, 2009, 2014, 2020).

Почти до конца XX века во многих странах Евразии традиционно применялось ярусное деление ордовика, соответствующее сериям стандартной британской шкалы, основанной на классических разрезах Уэльса, Англии и Шотландии (так называемый Британский стандарт ордовикской системы). Это относится и к ОСШ СССР, на которой базировались стратиграфические схемы ордовика Казахстана 1986г (Решения …, 1991). Как уже отмечалось во Введении, эта шкала не является универсальной и не отвечает

современному состоянию изученности ордовикских отложений. При этом ОСШ СССР в 90-е годы преобразовалась в ОСШ РФ, и уже к 2000 году, по мере разработки МСШ, была существенно пересмотрена в плане сближения с МСШ (см. ОСШ-2000 на рис. 2.1). Было пересмотрено положение границ отделов ордовикской системы и предложен новый вариант ярусного деления. Нижняя граница системы и нижнего отдела была утверждена, как и в МСШ, на уровне FAD конодонтов Iapetognathus fluctivagus, что на 2 конодонтовые зоны выше ее прежнего положения (рис. 2-1). Таким образом, объем тремадокского яруса сократился. Нижняя граница среднего отдела, напротив, опустилась и стала проходить вблизи основания зоны Expansograptus hirundo средней части бывшего аренигского яруса (серии британской шкалы), что соответствует GSSP конодонтовой зоны Baltoniodus triangularis в МСШ. Нижняя граница верхнего отдела также опустилась до основания карадокского яруса в его новом объеме: до основания граптолитовой зоны Nemagraptus gracilis. Был упразднен ярус (серия) лландейло, при этом его нижняя граптолитовая зона Hustedograptus teretiusculus отошла к лланвирну, а верхняя Nemagraptus gracilis – к карадоку. Все эти изменения были утверждены МСК России и отражены в легендах российских геологических карт. Однако современная ОСШ РФ уже полностью соответствует МСШ (ОСШ-2019 на рис. 2.2). Из британского стандарта в новую шкалу перешли только Тремадокский (в сокращенном объеме) и Хирнантский ярусы. Последний ранее относился к верхам британской ашгиллской серии, а в ОСШ считался подъярусом ашгиллского яруса (Постановления МСК РФ, 2008, 2012, Стратиграфический кодекс РФ-2019).

Казахстанские парастратотипы границ подразделений ордовика МСШ

Границы 6 из 7 ярусов МСШ, нижняя граница системы и верхняя, отвечающая границе силура, совпадают с границами казахстанских горизонтов или биостратиграфических зон (рис. 2.2) (Цай, 1988, Nikitin, Koren', Nikitina, at al., 2003, Попов, Никитин и др., 2002, Никитин, Никитина и др., 2006, Никитина, Толмачева, 2013, Толмачева, 2014).

Нижней границе Ордовика и Тремадокского яруса в Казахстане примерно соответствует уровень первого появления конодонтов *Iapetognathus* sp. в самых низах зоны *Cordylodus lindstroemi* в карбонатных турбидитах батырбайской свиты Унгурского горизонта в разрезе Батырбай (хр. Малый Каратау). За нее также принимается FAD *Cordylodus lindstroemi* в разрезе Памятник Природы глубоководных кремнистых фаций бурубайтальской свиты ЮЗ Прибалхашья. Кроме того, по граптолитам ей примерно соответствует основание зоны *Staurograptus dichotomus* в гемипелагических терригенных фациях разрезов торткудукской серии Бозщакольского сегмента и кендыктасской свиты Агалатасской подзоны (Цай, 1988; Приложения 2.1. – 2.6.3.).

С границей Флоского яруса в основании зоны *Tetragraptus approximatus* совпадает основание одноименной зоны в стратотипе терригенной карасуирской свиты рахметовского горизонта г. Улытау, а также во многих других разрезах Казахстана (преимущественно гемипелаческого типа).

Граница среднего отдела (=Дапинского яруса) и Дарривильского яруса в КазРСШ приняты с долей условности. Первой, в отсутствие конодонтов *Baltoniodus triangularis*, по FAD которого она проводится в МСШ, примерно соответствует основание зон *Isograptus maximodivergens* (по граптолитам) и *Periodon flabellum* (по конодонтам) в кремнисто-терригенных гемипелаческих фациях кушекинской свиты Северной Бетпак-Далы (когашикский горизонт). Вторая, также из-за отсутствия в типовых разрезах вида-индекса *Undulograptus austrodentatus*, находки которого в Казахстане единичны (Цай, 1988), принимается условно по появлению конодонтов *Paroistodus horridus* в верхах зоны *Expansograptus hirundo* когашикского горизонта.

Граница верхнего отдела и Сэндбийского яруса проводится по основанию зоны *Nemagraptus gracilis*, надстраивающей зону *Glyptograptus euglyphus* в разрезе бекейской свиты терригенных турбидитов Целиноградского горизонта в Чу-Илийских горах (опорный разрез Андеркенын-Акчоку).

Границе Катийского яруса отвечает основание зоны *Diplacanthograptus caudatus,* парастратотип которой в Казахстане установлен в верхней части непрерывного разреза песчано-алевролитовых фаций андрюшенской, есильской и бурлукской свит Марьевского района на севере Центрального Казахстана (Цай, 1988).

Границе Хирнантского яруса в Казахстане соответствует основание зоны *Normalograptus extraordinarius* в одном из классических разрезов пограничных отложений ордовика и силура на юго-востоке Чу-Илийских гор (Южный Казахстан), где в углисто-глинистых и глинисто-известковистых гемипелагических и окраинно-шельфовых фациях чокпарской и жалаирской свит дурбенского горизонта установлена непрерывная последовательность стандартных граптолитовых зон: *Duplexograptus inuiti, Paraprthograptus pacificus, Normalograptus extraordinarius, Normalograptus persculptus, Akidograptus ascensus - Parakidograptus acuminatus.*

Казахстанский лимитотип границы ордовика и силура совпадает с границей зон *Normalograptus persculptus - Akidograptus ascensus* (Граница ордовика и силура …, 1980, Никитина, Никитин и др., 2015).

Региональные стратиграфические шкалы (РСШ) ордовикской системы

Региональные шкалы ордовика Казахстана, состоящие из горизонтов и подчиненных биостратиграфических зон, играют исключительно важную роль в качестве связующего звена между МСШ и местными лито-стратиграфическими шкалами картируемых подразделений и служат необходимым инструментом - универсальной линейкой для определения возраста подразделений и их границ. Они основаны на руководящих и характерных комплексах ортостратиграфических групп органических остатков (граптолиты, конодонты), а также на комплексах фауны кораллов, брахиопод, трилобитов и других бентосных групп, давно и успешно применяющихся для датировки, расчленения, межрегиональной и внутрирегиональной корреляции ордовикских отложений. Региональные горизонты соответствуют определенным этапам истории геологического развития палеобассейнов и зачастую служат индикаторами палеогеографических обстановок (рис. 2.2, Приложения 2.1, 2.7.).

При составлении модернизированных региональных шкал (РСШ), которые, наряду с МСШ, служат хроностратиграфической основой стратиграфических схем ордовика Казахстана, использовались материалы Подкомиссии по стратиграфии ордовика (МПСО) Международного союза геологических наук (МСГН). Особое значение придавалось данным о глобальных стратотипах границ (GSSP), видах-индексах, по первому появлению (FAD) которых установлены уровни границ системы, отделов и ярусов, о стандартных биозональных шкалах и абсолютном возрасте (International Chronostratigraphic Chart, Gradstein, Ogg et al., 2016-2021). За основу приняты РСШ ордовика восточной половины Казахстана 1986г (Решения …, 1991) и РСШ Казахского Урала 1990г (Стратиграфические схемы Урала, 1993). Корреляционная схема Казахстанской части Алтае-Саянской области основана на Казахстанской РСШ, но увязана с актуализированной региональной шкалой сопредельной российской территории (Региональная стратиграфическая схема западной части Алтае-Саянской области, 2018).

РСШ ордовика восточной половины РК в основном разработана еще в 80-е годы XX века И.Ф. Никитиным, Д.Т. Цаем, М.К. Аполлоновым с участием Т.Б. Рукавишниковой, Н.В. Полтавцевой, О.П. Ковалевского, Т.Н. Корень, Л. Е. Попова, О.И. Никитиной и др., с использованием материалов Б.М. Келлера, М.Н. Чугаевой, К.А. Лисогор, В.Г. Королева, П.П. Мисюса, М.А. Борисяк и других. Она была утверждена

КазРМСК и МСК СССР на совещании 1986г в составе Унифицированной стратиграфической схемы ордовика Казахстана и Киргизии (Решения …, 1991, Никитина, Толмачева, 2013). КазРСШ ордовика 1986г включала 12 горизонтов и 19 граптолитовых зон, увязанных с подразделениями и границами Общей стратиграфической шкалы (ОСШ), применявшейся в то время на территории СССР (рис. 2.1). Большинство из них, с некоторыми уточнениями и дополнениями, вошли в модернизированный вариант КазРСШ, который хорошо сопоставляется с МСШ, благодаря граптолитовой зональной шкале, разработанной Д.Т. Цаем (Цай 1988, Nikitin, Koren', Nikitina, et al., 2003, Попов, Никитин и др., 2002, Никитин, Никитина, 2006, Никитина, 2008, 2009, 2014, 2020, Никитина, Толмачева, 2013, Ергалиев и др., 2009), а также конодонтовой шкале, составленной Т.Ю. Толмачевой и состоящей из 13 зон для глубоководных кремнистых фаций и 11 зон (слоев) для относительно мелководных карбонатных фаций (Толмачева, 2014, Никитина, 2020 - по материалам Т.Ю. Толмачевой).

Разработка конодонтовой шкалы во многом основывалась на изучении конденсированных разрезов пелагических кремнистых фаций, где непрерывные последовательности конодонтовых зон охватывают интервал от верхнего кембрия - зоны *Eoconodontus notchpeakensis,* до середины среднего ордовика - зон *Pygodus serra anserinus* верхов среднего ордовика, а в совокупности - до зоны *Periodon grandis* верхнего ордовика. К ним относятся, в певую очередь, рарезы Бурубайтальской свиты Бурунтауской подзоны (Приложение 4.2, колонка 45) и Ержанской свиты Бозщакольского района (Приложение 6-1, колонка 62) (Tolmacheva et al, 2009, Толмачева, 2014). Весьма представительные зональные комплексы конодонтов выделены также из карбонатных фаций на многих уровнях в интервале от унгурского до дуланкаринского горизонта включительно (Tolmacheva et al, 2004, 2021, Толмачева, 2014, Толмачева и др., 2007, 2014, Никитина, 2008, 2020, Толмачева, 2014).

Особое значение для разработки и корреляции зональных шкал, а также их увязки с МСШ, имеют широко распространенные в Казахстане углистые черносланцевые гемипелагические фации нижнего - среднего ордовика, охарактеризованные обеими руководящими для ордовика группами фауны – граптолитами и конодонтами. Их лучшими примерами является разрезы Кушекинской свиты Голубая гряда Северной Бетпак-Далы (Кипчакский сегмент, Приложение 2.3.1, колонка 20) и Карасуирской свиты Байконурского района (Приложение 2.2., колонка 9). (Дубинина и др., 1996-а и 1996-б, Nikitin, Koren', Nikitina et al., 2003, Толмачева и др., 2008, 2010, Толмачева, 2014, 2019, Tolmacheva et al., 2009 – 2021, Никитина, Толмачева, 2013, Никитина и др., 2008, 2020 – Атласы опорных разрезов).

Важные исходные материалы для актуализации КазРСШ ордовика, помимо РСШ-1986, новых данных по конодонтам и многочисленных публикаций за период с 1988 по 2021г, получены по опорным разрезам и стратотипам региональных подразделений, изучавшихся автором в сотрудничестве с Т.Ю. Толмачевой, А.В. Рязанцевым, К.Е. Дегтяревым, В.Я. Кошкиным, М.М. Стецюрой, Ф.Н. Сальменовой в 2003-2010гг (Ергалиев и др., 2005, 2010, Никитина, 2006, 2008, 2010 - 2020).

Основные изменения, по сравнению с региональной шкалой 1986г, помимо новой зональной шкалы по конодонтам, касаются первого снизу Унгурского горизонта, бывшая нижняя часть которого, соответствующая в мелководных карбонатных фациях 2-м зонам - Cordylodus casseyi и C. proavus, а в глубоководных кремнистых фациях зоне Cordylodus proavus, согласно МСШ, отнесена к кембрию (Толмачева, 2014). То же относится и к граптолитовой зоне dendrograptus yini, которую Д.Т. Цай еще намного раньше предлагал исключить из ордовикской шкалы и относить к верхнему кембрию (Цай, 1988). Соответственно, Унгурский горизонт принимается в сокращенном объеме, а его бывшую нижнюю часть предлагается относить к Батырбайскому ярусу терминального кембрия, как это принято в ОСШ-РФ (рис. 2.2).

Региональные горизонты ордовика восточной части Казахстана

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Унгурский горизонт. 1-й снизу горизонт региональной шкалы ордовика Казахстана (рис. 2.2, таблица Ордовик. Лист 1.). Соответствует нижнему тремадоку МСШ. По конодонтам отвечает интервалу от зоны Cordylodus lindstroemi до верхов зоны Cordylodus angulatus. В граптолитовой шкале отвечает зоне Staurograptus dichotomus. Подстилается отложениями батырбайского регионяруса верхнего кембрия (в расширенном объеме, по ОСШ РФ).

Унгурский горизонт, основанный на фауне трилобитов, был предложен как 1-й снизу казахстанский горизонт ордовика вместо выделявшегося ранее сатпакского горизонта (Решения ..., 1976) М.К. Аполлоновым, М.Н. Чугаевой, С.В. Дубининой (Аполлонов, Чугаева, 1982, Решения …, 1991). За стратотип была принята верхняя часть карбонатного разреза Шабактинской серии от условной отметки 109м до отметки 345м по логу Батырбай в Малом Каратау, в интервале трилобитовых зон Euloma limitaris-Taoyuania, Dikelokephalina, Trinodus и конодонтовых зон Cordylodus proavus, C. intermedius, C. lindstroemi, C. angulatus. Поскольку граница кембрия и ордовика тогда принималась по основанию зоны Cordylodus proavus, весь объем горизонта находился в пределах ордовика. В таком же объеме он был утвержден III Казахстанском стратиграфическим совещанием 1986г. Однако после того, как МКС в 1999г было установлено новое положение границы ордовика МСШ на уровне FAD Iapetognathus fluctivagus, нижняя часть горизонта, как уже отмечалось, стала принадлежать верхнему кембрию. Поскольку Унгурский горизонт традиционно считался частью ордовикской РСШ Казахстана, предлагается сохранить его в новом сокращенном объеме путем исключения кембрийской части разреза, что не противоречит требованиям Стратиграфического кодекса (Стратиграфический кодекс РФ - 2019).

Границы. Нижняя граница – основание зоны lindstroemi в стратотипе горизонта – разрезе толщи IV глубоководных карбонатных турбидитов Шабактинской серии по логу Батырбай в Малом Каратау, в интервале отметок 194м - 345м, с конодонтами (см. выше) и трилобитами слоев с Dikelokephalina (Дубинина, 2000, Ергалиев, Пирогова, 2020).

Стратотип (в новом объеме после 1999г) – опорный разрез Батырбай в Малом Каратау. Начальная точка разреза – основание пачки 19 на отметке 194м, 43°36'01,32" с.ш., 69°52'38,72" в.д. Парастратотипы: опорный разрез Памятник природы бурубайтальской свиты ЮЗ Прибалхашья (45°02'11" с.ш., 73°55'40,1" в.д.) - от FAD Hirsutodontus sp. до верхов зоны C. angulatus (Толмачева, 2014, 2021, Никитина 2020) и стратотип граптолитовой зоны Staurograptus dichotomus в терригенных граптолитовых фациях Сатпакской свиты верхов Торткудукской серии в междуречье Оленты-Шидерты на северо-востоке Центрального Казахстана (Цай, 1988).

Распространение. Помимо стратотипа, наиболее полные разрезы, охарактеризованные граптолитами, описаны в междуречье Оленты-Шидерты в Бозщакольском сегменте Бозщаколь-Шынгыз-Тарбагатайской складчатой области к юго-западу от гор Аксак-Коянды и у гор Коянды. Здесь находятся стратотипы граптолитовых зон Dendrograptus yini и Staurograptus dichotomus (Цай, 1988). Прежде эти отложения выделялись также по Н.К. Ившиным в качестве олентинского горизонта (Решения …, 1976). Другой типовой разрез отвечает стратотипу песчано-алевролитовой кендыктасской свиты в правобережье р. Агалатас в горах Кедынктас (Южный Казахстан). Он содержит богатые комплексы граптолитов, трилобитов и беззамковых брахиопод (Келлер, Рукавишникова, 1961, Лисогор, 1961, Бакиров, Зима, 1968, Никитина и др., 2008, 2020, Толмачева, 2014). В Большом Каратау к данному уровню относятся многочисленные разрезы верхней части кокбулакской свиты верхнего кембрия - нижнего ордовика с

разнообразными трилобитами, единичными граптолитами и очень редко – конодонтами (Никитин, Цай, Никитина, 1978, Геология и металлогения Каратау, 1986).

Актауский горизонт. 2-й снизу горизонт ордовика Казахстана. Соответствует верхнему тремадоку МСШ. В граптолитовой шкале отвечает зоне Anisograptus-Bryograptus, в конодонтовой шкале - интервалу от верхней части зоны Cordylodus angulatus – зоне Rossodus - низов зоны Acodus longibasis. Подстилается унгурским горизонтом с трилобитами зоны Trinodus, перекрывается рахметовским горизонтом с граптолитами зоны Tetragraptus approximatus. Выделен по фауне трилобитов М.К. Аполлоновым, М.Н. Чугаевой, С.В. Дубининой в объеме зоны Szechuanella – Apatokephalus в разрезе карбонатных турбидитов верхов Шабактинской серии по логу Батырбайсай в Малом Каратау (Аполлонов, Чугаева, 1982, Решения …, 1986).

Границы и стратотип. Нижняя граница в стратотипе горизонта – разрезе Батырбай соответствует основанию слоев с трилобитами Szechuanella – Apatokephalus на отметке 345м, а верхняя - основанию конодонтовой зоны Paroistodus proteus на отметке 465м (Дубинина, 2000). По граптолитам нижняя граница отвечает подошве зоны Anisograptus-Bryograptus и хорошо определяется в стратотипе этой зоны (парастратотипе горизонта) - в междуречье Оленты-Шидерты на северо-востоке Центрального Казахстана (Цай, 1988). Верхняя граница совпадает с основанием рахметовского горизонта и зоны Tetragraptus approximatus. Казахстанский парастратотип зоны Anisograptus-Bryograptus установлен Д.Т. Цаем в низах Карасуирской свиты Байконурского района.

Распространение. Помимо Малого Каратау, карбонатные и терригенные отложения, относимые к Актаускому горизонту, широко распространены в карбонатно-терригенных разрезах нижнего ордовика Большого Каратау (верхи Кокбулакской свиты) и в кремнисто-терригенных фациях Байконурского сегмента Ишим-Каратау-Нарынской складчатой области. К нему относится существенно карбонатная Агалатасская свита гор Кедынктас с богатыми комплексами трилобитов и брахиопод (Келлер, Рукавишникова, 1961, Лисогор, 1961, Рукавишникова, 1961, Popov, Vinn, Nikitina, 2000), верхи Олентинской свиты Торткудукской серии Бозщакольского сегмента в междуречье Оленты-Шидерты (Цай, 1988, 1995), карбонатно-вулканогенная Маматская свита Чингизского сегмента. В глубоководных кремнистых фациях к Актаускому горизонту относятся уровни конодонтовых зон angulatus (верхи), manitouensis, deltifer (низы) в разрезах Бурубайтальской свиты и Акдымской серии Ерементау-Бурунтауской СФЗ (Popov, Tolmacheva, 1995, Tolmacheva, Popov, Gogin, 2004, Рязанцев и др., 2006, 2008, Толмачева и др., 2008, Никитина и др., 2008 а,б). К нему относятся, вероятно, части непрерывных кремнистых, вулканогенно-кремнистых комплексов Аркалыкской и Акшатауской зон Чингизского сегмента (Никитин, 2002, Дегтярев, 1999, Дегтярев и др., 1996, 2003, Дегтярев, Рязанцев, 2007) и ряд других стратифицированных комплексов в составе нижнего ордовика Казахстана.

Рахметовский горизонт. 3-й горизонт ордовика Казахстана. Подстилается Актауским и перекрывается Когашикским горизонтом. По объему соответствует большей части Флоского яруса МСШ, за исключением его самых верхов, и отвечает совокупности граптолитовых зон *Tetragraptus approximatus – T. fruticosus*, наиболее полно представленных в разрезах гемипелагических кремнисто-терригенных и углисто-глинистых фаций. Он также соответствует последовательность конодонтовых зон от верхней (большей) части зоны *Acodus longibasis* до нижней части зоны *Oepikodus evae* включительно в разрезах глубоководных кремнистых фаций бурубайтальской свиты ЮЗ Прибалхашья и др.

Рахметовский горизонт выделен в 1967г в средней части карасуирской свиты Байконурской СФЗ в горах Улытау (Никитин, Аполлонов, Цай, 1968, Никитин, 1972). В

1995 году изучался А.Р. Орловой и Л.А. Курковской, дополнившими состав граптолитов и впервые обнаружившими конодонты зоны Oepikodus evae (Дубинина и др., 1996).

Границы. Нижняя граница принята по FAD T. approximatus в стратотипе, но по найденным там же позднее конодонтам *Paracordylodus gracilis* Lind., *Drepanodus arcuatus* Pander, *Acodus deltatus* Lind. проходит примерно на 10 метров ниже (Дубинина, Орлова, Курковская, 1996). Верхняя граница совпадает с основанием зоны Didymograptus protobifidus когашикского горизонта в разрезе по р. Сарысай и в кушекинской свите – разрезе Голубая гряда в Северной Бетпак-Дале (Никитина и др., 2008, 2020).

Стратотип рахметовского горизонта в составе стратотипа карасуирской свиты находится на правом берегу р. Сарысай, в 6,4 км к ВЮВ от места впадения ее в р. Байконур. Начальная точка разреза – обнажение 506: 47°37'19.25" с.ш., 65°57'30.36" в.д. Там же находится стратотип зоны T. approximatus. Стратотип зоны T. fruticosus установлен в камальской свите Большого Каратау (Цай, 1988).

Распространение. Помимо Байконурского района, отложения с фауной граптолитов и конодонтов Рахметовского горизонта широко распространены в других частях Ишим—Каратау-Нарынской складчатой области – в Большом Каратау, горах Джебаглы, а также в пределах Степняк-Северо-Тяньшаньской складчатой области (Северная Бетпак-Дала, Сарысу-Тенизский водораздел, горы Кендыктас, Киргизский хребет, Кунгей Алатау и др.). Терригенные и кремнисто-терригенные фации с граптолитами распространены в Селетинском сегменте Ерементау-Чуилийской области и в Текелийском районе Жонгаро-Балхашской области. Наиболее представительные зональные комплексы конодонтов и последовательности конодонтовых зон данного уровня характерны для кремнистых фаций Ерментау-Бурунтауской СФЗ. Их опорные разрезы Памятник природы и Баритовый в ЮЗ Прибалхашье содержат непрерывные последовательности Paroistodus proteus - Prioniodus elegans - Oepikodus evae. Карбонатные и карбонатно-терригенные фации с ракушняковой фауной, иногда сопровождаемой граптолитами данного уровня, известны также в Малом Каратау и в Чингизском сегменте Бозщаколь-Чингиз-Тарбагатайской системы.

ПОГРАНИЧНЫЙ ИНТЕРВАЛ НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО ОТДЕЛОВ

Когашикский горизонт. 4-й горизонт ордовика Казахстана. Подстилается Рахметовским, перекрывается Копалинским горизонтом. Соответствует интервалу от верхов Флоского яруса нижнего отдела до верхов Дапинского яруса среднего отдела МСШ и совокупности казахстанских граптолитовых зон Didymograptus protobifidus верхов нижнего ордовика и Isograptus maximodivergens, Expansograptus hirundo низов среднего ордовика, а также конодонтовых зон Oepikodus evae и Periodon flabellum.

Когашикский горизонт выделен в 1954г Б.М. Келлером и отнесен по граптолитам к верхней части аренигского яруса ОСШ (Келлер, Лисогор, 1954) в стратотипе, описанном вкрест простирания сопок Голубая гряда в Северной Бетпак-Дале. Позже этот разрез, как и в целом стратотипический район, детально изучался И.Ф. Никитиным, Д.Т. Цаем (Никитин, 1972, Решения, 1976, Никитин и др., 1980, Цай, 1995, Nikitin, Koren', Nikitina at al., 2003), затем, в 1995г - А.Р. Орловой и Л.А. Курковской, дополнившими состав граптолитов и впервые обнаружившими конодонты зоны Oepikodus evae (Дубинина и др., 1996). Наиболее детальное описание опорного разреза пограничных отложений нижнего - среднего ордовика Голубая гряда, дополненное уточненными и детально изученными зональными комплексами граптолитов и конодонтов, составлено по результатам работ 2003-2005гг, проводившихся в О.И. Никитиной, Т.Ю. Толмачевой, А.В. Рязанцевым (Никитина и др., 2008, 2020, Толмачева, 2014).

Границы. Нижняя граница горизонта проводится по FAD граптолитов D. protobifidus верхов Флоского яруса и надежнее всего обоснована в стратотипе горизонта.

Верхняя граница совпадает с основанием зоны Paraglossograptus tentaculatus копалинского горизонта и хорошо определяется в большинстве разрезов данного уровня в Казахстане.

Стратотип – опорный разрез Голубая гряда Кипчакского сегмента (Северная Бетпак-Дала). Начальная и конечная точки - обнажение 0414 (46°26'32" с.ш., 70°27'44" в.д.) и обн. 0435 (46°26'48" с.ш., 70°27'36" в.д.). Границе нижнего и среднего отделов ордовика в стратотипе примерно соответствует FAD I. maximodivergens, границе Дапинского яруса – FAD Expansograptus hirundo. Особое значение и уникальность опорного разреза Голубая гряда состоит в том, что здесь присутствуют в совместном нахождении достаточно представительные зональные комплексы конодонтов и граптолитов, что позволяет установить близкий к стандартному (по МСШ) уровень границы нижнего и среднего отделов ордовика и рассматривать его в качестве казахстанского лимитотипа этой границы (Никитина и др., 2008, 2020, Толмачева, 2014).

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ.

Копалинский горизонт. 5-й снизу горизонт ордовика Казахстана. Отвечает нижней половине (за исключением самых низов) яруса Дарривилий среднего ордовика МСШ (нижний лланвирн ОСШ-1986). По объему ему соответствует казахстанская граптолитовая зона Paraglossograptus tentaculatus и совокупность конодонтовых зон Paroistodus horridus, Periodon aculeatus. Копалинский горизонт был выделен и отнесен к лланвирнскому ярусу ОСШ по граптолитам Б.М. Келлером (Келлер, 1954, 1956, Никитин, 1972). На III Казахстанском стратиграфическом совещании он был утвержден в объеме граптолитовой зоны Paraglossograptus tentaculatus нижнего лланвирна ОСШ со стратотипом в междуречье Куяндысай-Узунбулак (Решения …, 1991, Цай, 1988). В 1982-1985гг и в последующие годы в стратотипе и ряде других типовых разрезах стратотипического района в единой последовательности Копалинского и вышележащего Анрахайского горизонта был детально изучен литолого-фациальный состав отложений, комплексы граптолитов, брахиопод и другой бентосной фауны. Впервые были выделены комплексы конодонтов, изучавшиеся первоначально Л.С. Тимофеевой (Никитина, Тимофеева, 1993), а затем Т.Ю. Толмачевой (Толмачева, 2014). Это позволило уточнить возрастной и стратиграфический объем горизонта, уровни его границ, взаимоотношения с вышележащим Анрахайским горизонтом, фаунистическую характеристику, выделить слои с граптолитами и выделить в качестве дополнительного обоснования - слои с брахиоподами *Aporthophyla kasachstanica* (Nikitina, Popov et al., 2006, Никитина и др., 2008, 2020).

Границы. Нижняя граница совпадает с основанием граптолитовой зоны Paraglossograptus tentaculatus и конодонтовой зоны Paroistodus horridus. Верхняя граница отвечает основанию зоны Pseudoclimacograptus romanovskyi, а по конодонтам – основанию зоны Pygodus serra Анрахайского горизонта. На стратотипическом участке и в ряде других типовых разрезов нижняя граница литологическая, совпадающая с основанием трансгрессивного ряда шельфовых и склоновых фаций, в нижней части содержащего комплексы ракушняковой фауны, характерные для копалинского горизонта, а в средней и верхней части разреза - граптолиты зоны tentaculatus.

Стратотип. За стратотип Копалинского горизонта принимается нижняя часть разреза (стратотипа) узунбулакской свиты в опорном разрезе Куржаксай по сухому логу Куржаксай в междуречье ручьев Куяндысай - Узунбулак урочища Андеркенын-Акчоку на юго-востоке Чу-Илийских гор (Анрахайский блок). Этот разрез описан нами как частный разрез Куржаксай в составе опорного разреза Андеркенын-Акчоку (Никитина и др., 2008, 2020). Начальная точка: 43º54'43,8" с.ш., 73°26'14,2" в.д.; конечная точка; - 43º54'49,3" с.ш., 75°26'23,4" в.д. Стратотип граптолитовой зоны Paraglossograptus tentaculatus совпадает со стратотипом горизонта (Цай, 1988, Никитина, 2008, 2020). В стратотипе выделяются слои с брахиоподами *Aporthophyla kasachstanica*, включающими

брахиоподовые ассоциации (биофации) *Aporthophyla, Martellia, «Sericoidea»*. Они соответствуют слоям с трилобитами *Annamitella granulata* (Никитина, Тимофеева, 1993).

Распространение. В Казахстане отложения, соответствующие Копалинскому горизонту, широко распространены и выделяются в составе всех складчатых систем, относящихся как к Центрально-Азиатскому поясу, так и к Уралидам. Наиболее представительные разрезы с богатыми и разнообразными комплексами фауны в карбонатно-терригенных шельфовых фациях находятся в Чу-Илийских горах (Ерментау-Чу-Илийская складчатая область). Более глубоководные окраинно-шельфовые и гемипелагические типы разрезов с граптолитами и конодонтыми в терригенных и углисто-кремнисто-терригенных фациях характерны для Ишим-Нарынской области (Ишимский, Байконурский, Большекаратауский районы и др.), Степняк-Северо-Тяньшаньской и Бозщаколь-Шынгыз-Тарбагатайской складчатых областей, а также Моинты-Текелийской СФЗ Жонгаро-Балхашской области. Наиболее глубоководный пелагический тип разрезов с конодонтами зон Paroistodus horridus, Periodon aculeatus представлен в конденсированных разрезах кремнистых фаций Акдымской серии и Бурубайтальской свиты Ерементау-Бурунтауской СФЗ.

Анрахайский горизонт. 6-й снизу горизонт ордовика Казахстана. Отвечает верхней половине (за исключением самых верхов) яруса Дарривилий среднего ордовика МСШ (верхний лланвирн ОСШ-1986). По объему ему соответствует казахстанская граптолитовая зона Pseudoclimacograptus romanovskyi и нижняя часть стандартной конодонтовой зоны Pygodus serra. По трилобитам отвечает слоям с Lisogorites striatus, а по брахиоподам - слоям с Metacamarella (Kopalina) kopalica, которые включают брахиоподовые ассоциации Taprodonta kelleri, Asperdelia villosa, Bekella paula.

Анрахайский горизонт установлен на II Казахстанском стратиграфическом совещании 1971 года (Решения …, 1976) взамен бывшего караканского горизонта, выделенного Б.М. Келлером (1954, 1956) и отнесенного им по граптолитам к лландейльскому ярусу тогдашней ОСШ. Позднее было установлено, что комплекс граптолитов является лланвирнским, а стратотип караканского горизонта на Караканском увале в Северной Бетпак-Дале по объему отвечает не только верхнему, но и нижнему лланвирну, то есть охватывает и отложения, соответствующие Копалинскому горизонту. Поэтому было предложено принять караканский горизонт в качестве надгоризонта, в дальнейшем упраздненного III Казахстанским стратиграфическим совещанием (Решения …, 1991). Тогда же был утвержден стратотип Анрахайского горизонта в Чу-Илийских горах.

Границы. Нижняя граница соответствует FAD граптолитов Pseudoclimacograptus romanovskyi в стратотипе горизонта и FAD конодонтов Pygodus serra в парастратотипе. Верхняя граница совпадает с основанием граптолитовой зоны Glyptograptus euglyphus целиноградского горизонта. В стратотипе, где преобладают мелководные карбонатно-терригенные фации, нижняя граница проводится по первому появлению брахиопод и трилобитов, характерных для анрахайского горизонта, выше немой пачки зеленоцветных терригенных пород, а граница названной граптолитовой зоны совпадает с ней условно, поскольку граптолиты появляются только в верхней, наиболее глубоководной части разреза. Нижняя граница по появлению конодонтов зоны Pygodus serra определяется в парастратотипе, а также в глубоководных кремнистых фациях разрезов Бозщаколь-Чингиз-Тарбагатайской складчатой системы и ряде других типовых разрезов.

Стратотип. За стратотип Анрахайского горизонта принята верхняя часть разреза (стратотипа) узунбулакской свиты в единой последовательности с Копалинским горизонтом на юго-востоке Чу-Илийских гор в частном разрезе Куржаксай опорного разреза Андеркенын-Акчоку (Никитин, 1972, Никитина, Тимофеева, 1993, Nikitina, Popov et al., 2006, Никитина, 2008, 2020). Однако нижняя граница наиболее точно определена в 1,5км по простиранию к северо-западу от лога Куржаксай, на левом берегу ручья

Узунбулак. Начальная и конечная точки разреза по логу Куржаксай - 43º54'49,3" с.ш., 75°26'23,4" в.д.; 43º54'57,6" с.ш., 75°26'29,4" в.д. Начальная точка по руч. Узунбулак – 43º55'19,2" с.ш., 75°25'25,7" в.д. Стратотип граптолитовой зоны Pseudoclimacograptus romanovskyi пространственно не совпадает со стратотипом Анрахайского горизонта и установлен в средней части Ортанской свиты Ортанской антиклинали в Западном Прибалхашье (Цай, 1988). В Анрахайском блоке выделяется только гипостратотип этой зоны. Конодонты зоны Pygodus serra появляются в слоях с брахиоподами Metacamarella (Kopalina) kopalica верхов узунбулакской свиты в ее парастратотипе – разрезе по р. Копалысай на северных склонах гор Анрахай на юго-востоке Чу-Илийского региона.

Распространение. В Казахстане отложения с фауной Анрахайского горизонта распространены менее широко по сравнению с копалинскими, но также известны в большинстве складчатых областей и структурно-фациальных зон. Наиболее представительные разрезы с богатой и разнообразной фауной в карбонатно-терригенных шельфовых фациях находятся в Чу-Илийских горах и на юге Сарытумской зоны ЮЗ Прибалхашья. Близкие типы разрезов присутствуют в Степняк-Северо-Тянь-Шаньской и Бозщаколь-Шынгыз-Тарбагатайской складчатых областях. Гемипелагические и пелагические фации с граптолитами зоны romanovskyi и конодонтами зоны Pygodus serra характерны для Ишим-Нарынской области (Байконурский, Большекаратауский районы), Ерментау-Бурунтауской, Мынырал-Южножунгарской, Моинты-Текелийской СФЗ Ерментау-Чу-Илийской области и кремнисто-вулканогенных комплексах Жонгаро-Балхашской области (Акшату-Акбастауский, Тектурмасский, Итмурунды-Тюлькуламский районы).

ПОГРАНИЧНЫЙ ИНТЕРВАЛ СРЕДНЕГО И ВЕРХНЕГО ОТДЕЛОВ

Целиноградский горизонт. 7-й горизонт ордовика Казахстана; соответствует интервалу от верхов даррувильского яруса до нижней трети сэндбийского яруса МСШ включительно (лландейло в ОСШ 1986г). Горизонт является пограничным, поскольку охватывает граптолитовые зоны Glyptograpyus euglyphus верхов среднего и Nemagraptus gracilis низов верхнего ордовика МСШ. Он сопоставляется с верхами конодонтовой зоны Pygodus serra и зоной Pygodus anserinus в ее полном объеме (Толмачева, 2014).

Целиноградский горизонт принят II Казахстанским стратиграфическим совещанием 1971г в качестве нижней части лидиевского надгоризонта, верхней части которого соответствовал еркебидаикский горизонт. Решениями III Казахстанским стратиграфического совещания 1986г лидиевский надгоризонт и еркебидаикский горизонт были упразднены, а отложения, соответствующие последнему в объеме граптолитовой зоны multidens включены в состав вышележащего андеркенского горизонта (Решения …, 1991). В результате целиноградский горизонт был принят в объеме позже упраздненного яруса лландейло (ОСШ - 1986г) и занял свое положение между анрахайским и андеркенским горизонтами. После аннулирования в 2000г лландейльского яруса, поделенного между лланвирном и карадоком в британской стандартной шкале, соответственно изменился и возраст целиноградского горизонта (Попов и др., 2002, Никитин и др., 2006). Казахстанская граптолитовая зона euglyphus и стандартная зона gracilis хорошо сопоставляются МСШ.

Границы. Нижняя граница проводится по основанию зоны Glyptograptus euglyphus верхов Даррувилия МСШ в ее стратотипе - разрезе бекейской свиты урочища Андеркенын-Акчоку на юго-востоке Чу-Илийских гор (опорный разрез Андеркенын-Акчоку: Никитина и др., 2008, 2020). Верхняя граница совпадает с подошвой андеркенского горизонта и зоны Diplograptus multidens в разрезе лидиевской свиты Степнякского сегмента Степняк-Бетпак-Дала-Северо-Тяньшаньской складчатой области (Никитин, 1972, Цай, 1988).

Стратотип. В качестве стратотипа Целиноградского горизонта на III Казахстанском стратиграфическом совещании принят разрез нижней части Лидиевской свиты, расположенный в урочище Густые Борки к востоку от села Лидиевка (Белый кордон) на севере Целиноградской области (север Центрального Казахстана). Он охарактеризован граптолитами и трилобитами. Нижняя часть горизонта, отвечающая зоне euglyphus, здесь не установлена, поэтому в качестве парастратотипа горизонта рассматривается стратотип данной зоны в нижней части бекейской свиты на юго-востоке Чу-Илийских гор (Цай, 1988). За начало разреза Густые Борки принимается видимое основание Лидиевской свиты в точке с координатами 52°23'47" с.ш., 71°24'15" в.д. (обн. Ф-29 по И.Ф. Никитину, 1972).

Распространение. Терригенные и карбонатно-терригенные шельфовые и гемипелагические комплексы целиноградского горизонта широко распространены в Казахстане. Оним из лучших для этого уровня, помимо типовых районов, является разрез (стратотип) Байгаринской свиты северо-западной части Чу-Илийских гор с богатыми и разнообразной фауной брахиопод, граптолитов и др. (Палец, 1965, Чу-Илийский рудный пояс, 1980, Попов, 1980, Popov, Cocks, 2017). Заслуживают внимания разрезы Бестамакской свиты хр. Чингиз (Кленина, Никитин, Попов, 1984), Ойсаксаульской свиты Сарытумской зоны в районе оз. Алаколь, ЮЗ Прибалхашье, Ргайтинской свиты хр. Кендыктас (Никитина, 1985). К целиноградскому горизонту относятся разрезы калмаккольской серии Калмыккульского района, Кайрактинской свиты Ишимской луки, Дулыгалинской свиты Улытау, Суындыксайской свиты Большого Каратау, низов Степнякской свиты Степнякского сегмента, Алгабасской свиты Бетпак-Далы и Сырасу-Тенизского водораздела, Изобильной свиты Селетинского сегмента, и ряда других. Представительные комплексы граптолитов целиноградского горизонта выделяются в разрезах Западного (Ортанская антиклиналь) и Юго-Западного Прибалхашья (район оз Алаколь). Карбонатные и глубоководные кремнистые отложения, охарактеризованные фауной целиноградского горизонта, относительно редки и представлены слоями с конодонтами зоны Pygodus anserinus в разрезах Ерментау-Бурунтауской, Жонгаро-Бадхашской и Бозщаколь-Чингиз-Тарбагатайской складчатых областей.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Андеркенский горизонт. 8-й горизонт ордовика Казахстана; по объему отвечает верхней части Сэндбийского и самым низам Катийского яруса верхнего ордовика МСШ (большей части карадокского яруса ОСШ-1986), а таже совокупности граптолитовой зоны Diplograptus multidens Казахстана и Балтоскандии и стандартной граптолитовой зоны Diplacanthograptus caudatus. Подстилается целиноградским горизонтом среднего-верхнего ордовика и перекрывается дуланкаринским горизонтом верхнего ордовика. В кремнистых фациях отвечает стандартной конодонтовой зоне Periodon grandis, выделенной в Ержанской свите Бозщакольского сегмента по р. Оленты и в ряде других разрезов Центрального Казахстана (Толмачева, 2014).

Андеркенский горизонт выделен Б.М. Келлером (1956) со стратотипом в урочище Андеркенын-Акчоку на юго-востоке Чу-Илийских гор. На III Казахстанском стратиграфическом совещании он принят в объеме граптолитовых зон Diplograptus multidens и Diplacanthograptus (тогда Climacograptus) caudatus (Решения …, 1991). Стратиграфия и комплексы фауны андеркенского горизонта, в составе которых важнейшая роль принадлежит брахиоподам и трилобитам, описаны в целом ряде публикаций (Рукавишникова, 1956, Чугаева, 1958, Popov, Cocks, Nikitin, 2002, Никитина и др., 2008, 2020 и др.).

Границы. Нижняя граница по уровню совпадает с основанием граптолитовой зоны Diplograptus multidens. В стратотипе горизонта и номинативной свиты в урочище Андеркенын-Акчоку на юго-востоке Чу-Илийских гор она проводится по подошве

конгломератов, фиксирующих начало трансгрессивного цикла и сменяющихся вверх по разрезу песчаниками слоев с трилобитами *"Isotelus" romanovskii* Weber. Таким образом, нижняя граница андеркенского горизонта в стратотипе не имеет четкого фаунистического обоснования, но определяется в типовых разрезах зон multidens и caudatus в последовательности андрюшенской, есильской и бурлукской свит по р.р. Акжар и Акканбурлук в СЗ Приишимье (Стерлитамакская подзона). Нижняя граница широко распространенной зоны multidens отмечается в большинстве разрезов по FAD вида-индекса D.multidens E.et W.

Верхняя граница горизонта, по уровню соответствующая кровле зоны Diplacanthograptus caudatus, в стратотипе условно совпадает с основанием базальных конгломератов следующего трансгрессивного цикла, отвечающего Дуланкаринскому горизонту. Она более надежно определяется в районе гор Дуланкара на юго-востоке Чу-Илийских гор, где андеркенский горизонт представлен преимущественно терригенными отложениями с граптолитами и трилобитами, типичными для этого уровня. Верхняя граница также определяется в Тынкудукской свите урочища Жарык в Центральном Казахстане. В этих разрезах комплекс граптолитов зоны caudatus сменяется граптолитами следующей зоны pumilus.

Стратотип Андеркенского горизонта расположен в междуречье руч. Куяндысай и р. Ащису, в урочище Андеркенын-Акчоку, где совпадает со стратотипом одноименной свиты (Никитин, 1972) и является составной частью опорного разреза среднего и верхнего ордовика Андеркенын-Акчоку (Никитина и др.: Атласы, 2008, 2020). Поскольку в прежних описаниях точное место пересечения не указано, за начало разреза условно принята точка с координатами 43°53'29.07"С, 75°32'31.78"В, расположенная в 2,7км к востоку от трассы Копа – Колшенгель (Алматы - Караганда), в 250м ниже по разрезу от точки 8130-1 Л.Е. Попова (Popov, Cocks, Nikitin, 2002, fig. 3). Стратотип зоны Diplograptus multidens с богатым комплексом граптолитов находится в средней части Карагашской свиты на северо-западе хр. Тарбагатай. За стратотип зоны Diplacanthograptus caudatus принят разрез Есильской свиты и нижней части Бурлукской свиты Стерлитамакской подзоны (Цай, 1988).

Распространение. Отложения андеркенского возраста широко распространены в казахстанских разрезах. Они выделяются в СЗ Приишимье (рр. Ишим, Акканбурлук), в Марьевском, Степнякском районах (р. Сага, ур. Густые Борки, пос. Энбекшильдерский, оз. Жамбайсор, оз. Атансор), Селетинском районе (р. Селеты, р. Акжар), в Чу-Илийских горах (Жидели, Андеркенын-Акчоку, Дуланкара, Жартас), в горах Улькен-Богуты, в ЮЗ Прибалхашье (Сарытумская зона), в районе Майкаина (Ангренсор), на правобережье р. Шидерты (Жарык), в хребтах Чингиз (р. Саргалдак) и Тарбагатай (рр. Аягуз, Базар). Характерные комплексы фауны легко распознаются и прослеживаются во многих районах Казахстана. Наиболее полная фаунистическая характеристика зоны multidens, помимо ее стратотипа, отмечается в разрезе Андрюшенской свиты по р. Акжар (Приложение 2.4). Разнообразные в видовом отношении граптолиты зоны caudatus отмечаются, помимо ее стратотипа, в Андеркенской свите урочища Андеркенын-Акчоку на юго-востоке Чу-Илийских гор и в Карагачской свите по р. Базар, хр. Тарбагатай (Цай, 1988). Для Андеркенского горизонта характерны крупные для ордовика органогенные постройки, особенно в Селеты-Шу-Илийской зоне (Андеркенский риф и др.).

Дуланкаринский горизонт. 9-й горизонт ордовика Казахстана; по объему отвечает нижней части (за исключением самых низов) Катийского яруса верхнего ордовика МСШ (ашгиллский ярус ОСШ-1986), верхней части глобальной граптолитовой зоны Diplacanthograptus caudatus (условно) и нижней части казахстанской граптолитовой зоны Dicellograptus pumilis. Подстилается Андеркенским и перекрывается Чокпарским горизонтом верхнего ордовика.

Дуланкаринский горизонт выделен Б.М. Келлером в 1956г (Келлер, 1956) и принят на I Казахстанском стратиграфическом совещании 1958г (Резолюция …, 1958). Однако в первоначальном объеме в него не включались отарские слои, которые Б.М. Келлер выделял в качестве самостоятельного горизонта. При последующих работах было установлено, что по комплексу фауны эти слои соответствуют Дуланкаринскому горизонту, и на III Казахстанском стратиграфическом совещании он принят в объеме отарских, дегересских, аккольских слоев, в совокупности отвечающих нижней половине граптолитовой зоны Dicellograptus pumilis (Решения …, 1991). Стратиграфия и фауна Дуланкаринского горизонта, в составе которой наиболее важную роль играют граптолиты, брахиоподы и трилобиты, описана во многих публикациях (Рукавишникова, 1956, Чугаева, 1958, Никитин, 1972, Никитин и др., 1974, 1980, Nikitin, Popov, Holmer, 1996, Popov, Nikitin, Cocks, 2000, Popov, Cocks, 2006, Никитина и др., 2008, 2020 и др.). Наиболее детальные разрезы с самыми богатыми и разнообразными комплексами фауны описаны в последнее время И.Ф Никитиным, Л.Е. Поповым в Ангренсорской свите Майкаин-Кызылтасского района (Nikitin, Popov, Bassett, 2006). Границы. Нижняя граница в стратотипе в горах Дуланкара на юго-востоке Чу-Илийских гор совпадает с кровлей слоев с граптолитами зоны caudatus Андеркенского горизонта и основанием отарских слоев, в которых наблюдается первое появление ракушняковой фауны (брахиопод, трилобитов), характерных для Дуланкаринского горизонта. Верхняя граница в стратотипе проводится по кровле аккольских слоев, где отмечено последнее появление брахиопод и трилобитов дуланкаринского комплекса, а также выделяется комплекс граптолитов зоны pumilis. Эта граница совпадает с подошвой флишевой Кызылсайской свиты условно Абакского горизонта, в которой встречается лишь редкая и неинформативная фауна граптолитов. Таким образом, положение нижней границы в стратотипе горизонта определяется по фауне брахиопод и трилобитов, а положение верхней – с долей условности, по кровле аккольских слоев с брахиоподами, трилобитами и граптолитами зоны pumilis.

Стратотип Дуланкаринского горизонта, совпадающий со стратотипом одноименной свиты, находится в верхней части северного склона гор Дуланкара, где он без перерыва наращивает разрез Адеркенского горизонта. Дуланкаринский горизонт в стратотипе подразделяется на отарские, дегересские и аккольские слои с граптолитами зоны Dicellograptus pumilis (Келлер, 1956, Рукавишникова, 1956, Чугаева, 1958, Никитин, 1972, Никитин и др., 1980, Popov, Nikitin, Cocks, 2000). За начало разреза принимается точка 121а И.Ф. Никитина в так называемом «Западном разрезе» (Никитин, 1972, с. 77, рис. 19, 20). Она примерно отвечает точке 839 Л.Е. Попова, расположенной несколько выше по разрезу от основания пласта известняков отарских слоев (Popov, Nikitin, Cocks, 2000, p. 835-836, text-fig. 2, 3). За стратотип зоны Dicellograptus pumilus принят разрез верхней части дуланкаринской свиты в горах Дуланкара на юго-востоке Чу-Илийских гор.

Распространение. Отложения с фауной Дуланкаринского горизонта пользуются наиболее широким распространением в ордовике Казахстана и представлены как мелководными карбонатно-терригенными шельфовыми, так и терригенными гемипелагическими фациями. Кроме типовых районов (Чу-Илийские горы) к нему относится Бешарыкская свита Большого Каратау, Бурлукская свита Северо-Западного Приишимья, низы Маятасской свиты Степнякского сегмента, Бестюбинская свита Селетинского сегмента. Кроме того - Ангренсорская свита Кызылтас–Экибастузского (Майкаинского) района, верхи Талдыбойской, низы Намасской и Акдомбакской свит Чингиза, низы Кулунбулакской свиты Тарбагатая, и др. В этих разрезах, наряду с терригенными фациальными комплексами встречаются крупные карбонатные рифы, нижние части которых принадлежат Дуланкаринскому горизонту (Слои с кораллами Amsassia chaetetoides).

Абакский горизонт. 10-й горизонт ордовика Казахстана; отвечает средней части Катийского яруса МСШ (ашгиллий британской стандартной шкалы и ОСШ-1986). Выделяется по фауне кораллов слоев с Agetolites mirabilis (?) и Catenipora libera. В граптолитовой шкале сопоставляется с верхами зоны Dicellograptus pumilis. Подстилается Дуланкаринским и перекрывается Чокпарским горизонтом верхнего ордовика.

Абакский горизонт впервые установлен по предложению О.П. Ковалевского, И.М. Колобовой и Л.Е. Попова на III Казахстанском стратиграфическом совещании 1986г (Решения …, 1991). До этого он относился к верхам дуланкаринского горизонта. Основанием для его выделения послужило, с одной стороны, наличие крупного немого интервала между Дуланкаринским и Чокпарским горизонтами в их стратотипах на юго-востоке Чу-Илийских гор, а с другой стороны – широкое распространение вышеназванных слоев с кораллами в Бозщаколь-Чингиз-Тарбагатайской складчатой области. Там они образуют мощную последовательность между слоями с фауной Дуланкаринского и Чокпарского горизонта (Борисяк, Ковалевский и др., 1976, Султанбекова, 1986). Помимо кораллов, типичным для Абакского горизонта является своеобразный комплекс брахиопод, позволяющий отличать его от выше- и нижележащих отложений. На совещании 1986г М.К. Аполлонов, Г.А. Стукалина и Д.Т. Цай высказали мнение о преждевременности выделения Абакского горизонта, поскольку его стратотип весьма удален от стратотипов выше и нижележащих горизонтов и не охарактеризован граптолитами. Однако авторы данной работы после изучения стратотипа (хр. Тарбагатай) и разрезов северо-западного окончания Токайско-Акшатауской зоны Чингиза, пришли к заключению о валидности абакского горизонта как регионального подразделения верхнего ордовика Казахстана. Необходимо отметить, что положение слоев с Agetolites mirabilis остается дискуссионным (см. характерные комплексы органических остатков в стратиграфической схеме: Приложение 2.1). Вполне вероятно, что они принадлежат Дуланкаринскому горизонту.

Границы. За нижнюю границу Абакского горизонта принимается основание слоев с кораллами Agetolites mirabilis в стратотипе – разрезе Б-II по р. Базар, хр. Тарбагатай. Верхняя граница проводится по кровле слоев с Catenipora libera в соседнем с севера разрезе Б-IV (продолжении стратотипа) по ручью Абактигень и определяется по появлению брахиопод слоев с Holorhynchus giganteus Чокпарского горизонта. В стратотипе последнего на юго-востоке Чу-Илийских гор она совпадает с основанием зоны Duplexograptus inuiti (см. описание Чокпарского горизонта).

Стратотип - разрез средней и верхней части Куланбулакской свиты хребта Тарбагатай в междуречье Базар - Куланбулак и по ручью Абактигень (опорный разрез Абак: Никитина и др. 2020).

Распространение. Абакские отложения распространены в основном в пределах Бозщаколь-Шынгыз-Тарбагатайской складчатой системы. Слои с кораллами Agetolites mirabilis, представленные преимущественно карбонатными фациями, выделяются в низах Акдомбакской и Намасской свит Акшатауской и Центрально-Чингизской СФЗ соответственно; в верхах Ангренсорской свиты Бозщакольского сегмента (горы Керегетас, урочище Одак в районе Майкаина). Слои с Catenipora libera развиты ограниченно и с уверенностью выделяются только в Куланбулакской свите, с долей условности - в Акдомбакской свите под слоями с брахиоподами Holorhynchus giganteus. В Чу-Илийском регионе уровню Абакского горизонта отвечает мощная (600-1500м), но слабо фаунистически охарактеризованная терригенная кызылсайская свита – «Кызылсайский флиш» - в интервале между слоями с граптолитами Дуланкаринского и Чокпарского горизонтов (Чу-Илийский рудный пояс, 1980, Граница ордовика и силура …, 1980, Решения …, 1991, 2003, 2006, Никитина, Толмачева, 2013, Атлас опорных…, 2020).

Чокпарский горизонт. 11-й горизонт ордовика Казахстана; отвечает верхней части Катийского яруса МСШ (средней части ашгиллия ОСШ-1986) и совокупности глобальных и казахстанских граптолитовых зон Duplexograptus inuiti и Paraorthograptus pacificus. Подстилается Абакским и перекрывается Дурбенским горизонтом верхнего ордовика. По кораллам относится к слоям с Agetolites ulkuntasensis - Heliolithes parvulus, по брахиоподам - к слоям с Holorhynchus giganteus.

Чокпарский горизонт впервые описан Б.М. Келлером и др. (1956) со стратотипом по р. Анжар (Кызылсай) в Чу-Илийских горах (Южный Казахстан). Утвержден на I Казахстанском стратиграфическом совещании 1958г (Резолюция …, 1958) и в объеме двух названных выше граптолитовых зон принят на III Казахстанском стратиграфическом совещании (Решения …, 1991). В 1980г описан ряд представительных разрезов горизонта, расположенных юго-восточнее стратотипа, в районе гор Дуланкара и верховьях р. Ащису. В том числе разрез Чокпарской свиты в районе родника Ойсу принят за стратотип зоны pacificus и может рассматриваться в качестве парастратотипа верхней части чокпарского горизонта (Граница ордовика и силура …, 1980, Никитина и др., 2008, 2020).

Границы. Нижняя граница проводится по подошве зоны Duplexograptus inuiti в ее стратотипе, который совпадает со стратотипом горизонта. Верхняя граница совпадает с основанием зоны Normalograptus extraordinarius и Дурбенского горизонта в его стратотипе – опорном разрезе Дурбен, описанном как часть составного опорного разреза среднего-верхнего ордовика Андеркенын-Акчоку.

Стратотип - разрез Чокпарской свиты по р. Анжар (Кызылсай) на юго-востоке Чу-Илийских гор. Разрез составлен в северо-восточном крыле Кулакшинской брахисинклинали, в месте пересечения толщи Улькунтасских известняков с ручьем Анжар (Келлер, 1956, Граница ордовика и силура …, 1980, Цай, 1988).

Парастратотип - разрез верхней части Чокпарской свиты в районе родника Ойсу в юго-западном крыле Дуланкаринской брахисинклинали. Описан также как опорный разрез Ойсу в составе сводного опорного разреза Андеркенын-Акчоку (Никитина и др., 2020). Разрез составлен вдоль безымянного притока р. Ащису в 200м к северо-западу от родника Ойсу и наращивается на северо-восток от точек с координатами 43º45′12′′с.ш., 75º18′25′′в.д. (Ф-289), 43º44′59′′с.ш., 75º19′24′′в.д. (Ф-288) и других, расположенных по простиранию пласта Ойсуйских известняков, смещенных серией крутопадающих сбросов северо-восточного направления.

Распространение. В Казахстане отложения, соответствующие Чокпарскому горизонту, широко распространены в составе ордовикских комплексов Еректау-Чу-Или-Сюгатинской и Бозщаколь-Чингиз-Тарбагатайской складчатых систем. Кроме номинативной свиты в Чу-Илийских горах, они представлены слоями с Holorhynchus giganteus, развитыми на северо-востоке Центрального Казахстана, в Чингизе и Тарбагатае (Никитин, 1972, Сапельников, Рукавишникова, 1975, Граница ордовика и силура …, 1980, Кленина, Никитин, Попов, 1984, Никитина, 2005). Из карбонатов верхней пачки Куланбулакской свиты хр. Тарбагатай выделены конодонты зон Yoaxianognathus sp. и Scabbardella altipes (Толмачева, 2014).

Дурбенский горизонт. 12-й (терминальный) горизонт ордовика Казахстана; отвечает ярусу Хирнант верхнего ордовика МСШ (верхней части ашгиллия ОСШ-1986) и совокупности глобальных и казахстанских граптолитовых зон Normalograptus extraordinarius и Normalograptus persculptus. Подстилается Чокпарским горизонтом верхов Катийского яруса МСШ, перекрывается Альпеисским горизонтом Рудданского яруса силура.

Дурбенский горизонт впервые описан в 1980г М.К. Аполлоновым, И.Ф. Никитиным, Д.Т. Цаем, Т.Б. Рукавишниковой и др. на юго-востоке Чу-Илийских гор, в непрерывной последовательности пограничных отложений ордовика и силура, которые тогда же были выделены как Жалаирская свита (Граница ордовика и силура …,

1980). Горизонт утвержден на III Казахстанском стратиграфическом совещании (Решения …, 1991). Ранее соответствующие отложения предлагалось относить к улькунтасскому горизонту, выделенному Б.М. Келлером (Келлер, 1956, Решения …, 1976). Однако от последнего пришлось отказаться после того, как было доказано, что Улькунтасские слои по возрасту отвечают нижележащему Чокпарскому горизонту.

Границы. Нижняя граница проводится по основанию зоны Normalograptus extraordinarius Хирнантского яруса терминального ордовика. Верхняя совпадает с основанием силура - подошвой зоны Parakidograptus acuminatus-Akidograptus ascensus Рудданского яруса в стратотипе Жалаирской свиты и других типовых разрезах пограничных отложений ордовика и силура в Казахстане.

Стратотип. За стратотоип Дурбенского горизонта принят классический разрез нижней части Жалаирской свиты в ее стратотипе (опорный разрез Дурбен), расположенном в среднем течении р. Ащису, в 1100м к югу от колодца Дурбен в юго-западном крыле Ащисуйской антиклинали. Здесь же находятся стратотипы вышеназванных граптолитовых зон. Опорный разрез Дурбен описан как часть сводного опорного разреза Андеркенын-Акчоку. Он прослеживается вдоль сухого русла – левого притока р. Ащису, наращиваясь в юго-западном направлении от точки Ф-275 (Граница ордовика и силура …, 1980, Никитина и др., 2008, Никитина, 2020). Здесь на черных алевролитах и аргиллитах с прослоями туфопесчаников чокпарской свиты верхнего ордовика с граптолитами зон *inuiti* и *pacificus* согласно залегает Жалаирская свита, две нижние пачки которой относятся к Дурбенскому горизонту ордовика, а третья (верхняя) – к Альпеисскому горизонту силура. Начальная и конечная точки разреза: Ф-275 - 43º48′17′′с.ш., 75º26′12′′в.д.; Ф-280 - 43º48′10,5′′с.ш., 75º25′55,4′′в.д. (Никитина, 2010).

В качестве парастратотипа Дурбенского горизонта принят разрез северо-восточного крыла Ащисуйской антиклинали, где более полно представлены комплексы брахиопод и трилобитов. За стратотип верхней границы ордовикской системы в Казахстане принимается кровля Дурбенского горизонта, совпадающая с основанием зоны Akidograptus ascensus – Parakidograptus acuminatus Альпеисского горизонта нижнего силура в стратотипе Жалаирской свиты. Таким образом, в стратотипе Жалаирской свиты установлен *Казахстанский лимитотип границы ордовика и силура* (Никитина, 2015).

Распространение. В Казахстане отложения, соответствующие Дурбенскому горизонту по комплексу органических остатков (космополитной Дальманитиново-Хирнантиевой фауны и граптолитов), пользуются ограниченным распространением и установлены в основном на юго-востоке и в центральной части Чу-Илийских гор, а также в виде редких мелких выходов на западном побережье оз. Балхаш (Еременгау-Чу-Или-Сюгатинская складчатая область). Этот же уровень выделяется в пограничных отложениях ордовика и силура Чингизского сегмента Бозщаколь-Чингиз-Тарбагатайской складчатой системы. Однако там он определяется либо в крайне мелководных фациях разрезов Акшатауского типа с резко обедненным составом фауны, либо во фрагментарных и пока еще мало изученных карбонатных и терригенных фациях разрезов Акбастауской СФЗ с редкими находками руководящих таксонов граптолитов и трилобитов (достоверные - только в тектоническом блоке в районе г. Мизек). (Граница ордовика и силура …, 1980, Кленина и др., 1984, Никитина, 2005).

РСШ ордовика Казахского Урала состоит из подразделений (горизонтов), большинство стратотипов которых находятся на территории России. Они описаны в объяснительной записке к Уральским стратиграфическим схемам 1993г (Дегтярева, Сапожников, 2019, Стратиграфические схемы Урала, 1993). РСШ основана на граптолитовых и конодонтовых биостратиграфических зонах, принятых в ОСШ РФ и увязанных с МСШ. Она включает 11 региональных горизонтов и сопровождается характерными комплексами трилобитов, конодонтов, брахиопод и других групп ископаемой фауны.

Горизонты РСШ Казахского Урала (Приложение 2.7):

- Нижний ордовик (снизу вверх) - Кидрясовский, Колнабукский, Куагачский;
- Средний ордовик - Индысейский, Тэлашорский, Чердынский (нижняя часть);
- Верхний ордовик - Чердынский (верхняя часть), Тыпыльский, Рассохинский, Полуденский, Сурьинский, Кырьинский.

Стратиграфические схемы ордовика Казахстана

Стратиграфические схемы ордовика в левой части состоят из МСШ–2016 (2021), объединенной с ней ОСШ-2019 и региональных шкал (РСШ), дополняющихся зональными шкалами по граптолитам и конодонтам, фаунистическими слоями и характерными комплексами органических остатков – граптолитов, конодонтов, кораллов, брахиопод, трилобитов, криноидей. В правой части расположены схемы корреляции местных стратиграфических разрезов, которые охватывают типовые районы структурно-фациальных зон (СФЗ) и подзон в составе складчатых областей и их сегментов.

Макеты модернизированных стратиграфических схем ордовикской системы в окончательной редакции составлены на 11 листах в лаборатории стратиграфии ИГН координатором по ордовику и силуру О.И. Никитиной и научным сотрудником Ф.Н. Сальменовой (Приложения 2.1 - 2.7).

Листы стратиграфических схем ордовика соответствуют складчатым областям (системам) или их частям. По сравнению со схемами 1986г (Решения…, 1991), в схемы-2021 включен целый ряд новых типовых районов, в частности, изученных в начале 2000-х годов на территории Семипалатинского ядерного и Сарышаганского ракетного полигонов. В схемы включено также большое число новых свит, вспомогательных и морфолитостратиграфических подразделений, имеющих досточно надежное обоснование возраста, таких как подсвиты, пачки, толщи, олистостромы, олистостромовые комплексы, рифы, различные типы органогенных построек и др. Для значительного числа картируемых подразделений поменялся, уточнился или дополнился литологический состав, возраст, стратиграфическое положение, распространение, характер границ, состав руководящих и характерных органических остатков, необходимых для обоснования возраста. Существенно дополнилась и уточнилась фаунистическая характеристика многих подразделений, в том числе, по брахиоподам и конодонтам (Nikitin et al., 2006, Nikitina et al., 2006, Popov, Nikitin et al., Popov et al. 1999-2017, Толмачева, 2014, Tolmacheva et al., 2015-2021).

Ниже и выше границ системы показаны, соответственно, подстилающие верхнекембрийские и вышележащие нижнесилурийские пограничные отложения.

Структурно-фациальное районирование ордовика восточной половины Казахстана разработано по типам стратиграфических разрезов в составе СФЗ Ишим-Каратау-Нарынской, Степняк-Бетпак-Дала-Северо-Тяньшаньской, Ерементау-Чу-Или-Сюгатинской, Жонгаро-Балхашской, Бозщаколь-Чингиз-Тарбагатайской складчатых областей (рис. 2.2 – 2.4) и Орь-Илекско-Примугоджарской, Восточно-Мугоджарской, Восточно-Уральской, Зауральской СФЗ Казахского Урала Западного Казахстана (рис. 2.5). По существу, оно повторяет районирование, принятое в 1986г (Решения, … 1991), но по целому ряду деталей отличается от него. Прежде всего - благодаря уточнению состава, изменению названий, выделению новых структурно-фациальных зон, подзон, сегментов и добавлению многих новых типовых районов: в схемах-1986 их было 63 для восточной части Казахстана, а в новом варианте – 89, и еще 7 в схеме Западного Казахстана, итого 96 типовых районов (колонок в схемах). Кроме того, прежние структурно-фациальные

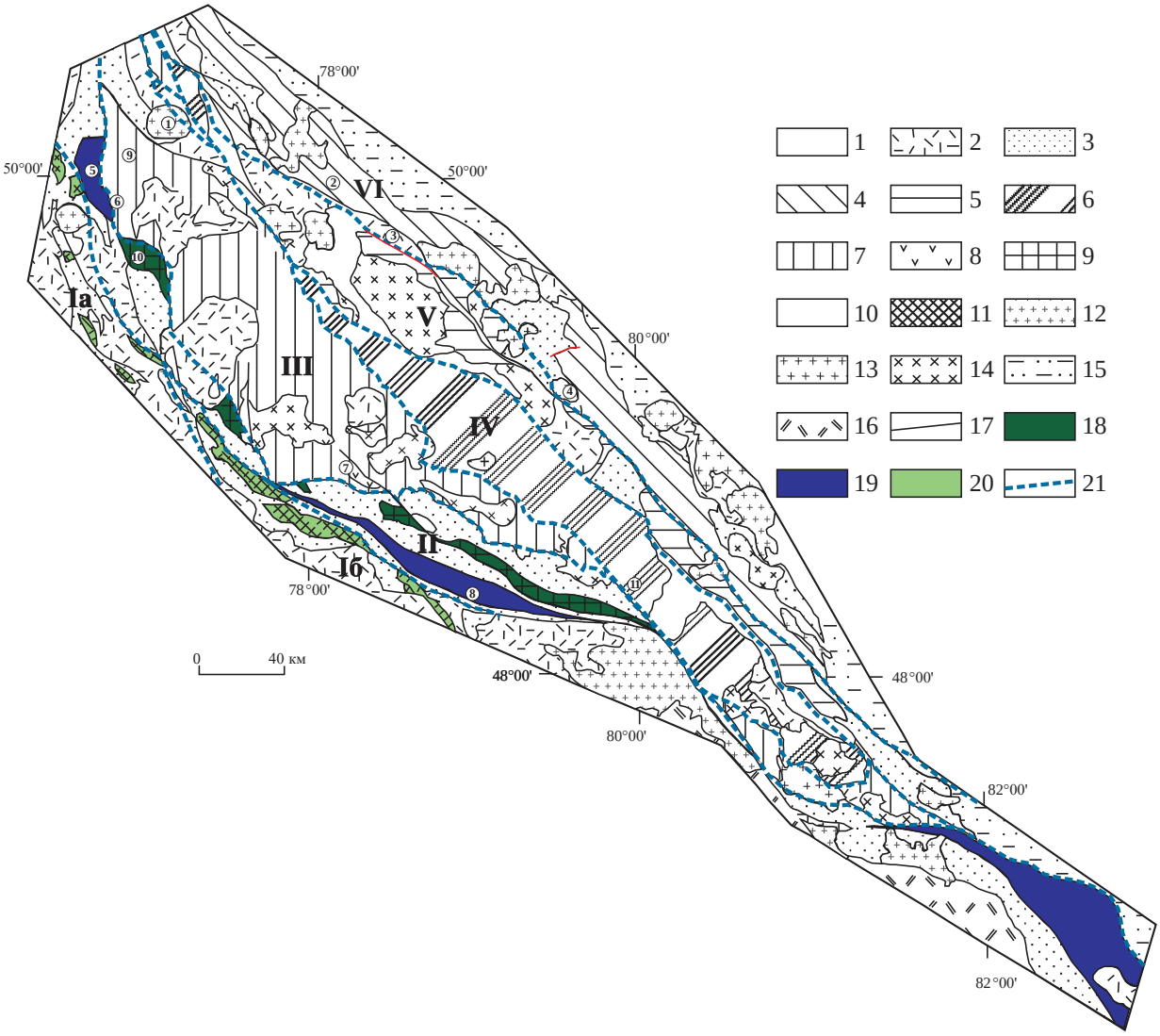


Рис. 2.4. Схема тектонического районирования Чингиз-Тарбагатайского региона (по К.Е. Дегтяреву, 2012, с изменениями и дополнениями)

1 - терригенно-карбонатные толщи фамена-карбона; 2 - эффузивы, туфы, вулканогенно-осадочные породы кислого состава нижнего-среднего девона; 3 - терригенные и вулканогенно-осадочные толщи силура; 4 - 9:нижнепалеозойские структурно-формационные зоны Чингизского сегмента; 4 - Аркалыкская, 5 - Шунайская, 6 - Центрально-Чингизская, 7 - Абралинская, 8 - среднекембрийские вулканогенные комплексы Абралинской зоны; 9 - Токайско-Акчатауская; 10 - Юго-Восточный сегмент Ескембай-Балкыбекского офиолитового пояса, 11 - Юго-Восточный сегмент ордовикского Байдаулет-Акбастауского вулканического пояса; 12 - позднепалеозойские граниты; 13 - девонские граниты; 14 - позднесилурийские гранодиориты и граниты; 15 - среднепалеозойские комплексы Иртыш-Зайсанской зоны; 16 - пермские вулканиты Балхаш-Илийского комплекса; 17 - разрывные нарушения; 18 - верхнеордовикские вулканогенные и рифогенные комплексы Токайско-Акшатауской зоны; 19 - кембрийско-среднеордовикские кремнисто-базальтовые и олистостромовые комплексы Токайско-Акчатауской зоны; 20 - ордовикские кремнисто-вулканогенные, олистостромовые и рифогенные комплексы Предчингизской зоны (ЮВ сегмент Байдаулет-Акбастауского вулканического пояса); 21 - границы СФЗ. СФЗ: I - Предчингизская: Iа - Балатундык-Отызбекская подзона, Iб - Космурун-Акбастауская подзона; II - Токайско-Акчатауская зона с Маялжен-Балкыбекским офиолитовым поясом (ЮВ сегмент Ескембай-Балкыбекского офиолитового пояса); III – Абралинская; IV - Центрально-Чингизская; V – Шунайская; VI – Аркалыкская; Цифры в кружках: 1 - горы Эдрей, 2 - горы Маяжон, 3 - горы Кельмембет, 4 - горы Ордатас, 5 - хребет Маялжен, 6 - гора Жандос, 7 - урочище Коксенгир, 8 - р. Балкыбек и горы Ушкызыл, 9 - горы Аркалык, 10 - горы Токай, 11 - горы Окпекты

зоны приобрели статус складчатых областей (систем), как это принято в более поздних исследованиях (Ергалиев и др., 2005, Никитина - Атласы, 2008, 2020, Сейтмуратова, Никитина, 2012 и др.). В составе Степняк-Бетпак-Дала-Северо-Тяньшаньской области не приводятся Сусамыро-Долонская и другие зоны (подзоны), относящиеся к территории Киргизии. В схемах ордовика-2021 эта область подразделяется на Степнякскую, Сарысу-Тенизскую, Северо-Бетпакдалинскую, Кыргызско-Терскейскую, Чу-Кендыктасскую, Кастекскую (западную), Кунгейскую и Кетмень-Каратаускую СФЗ. Подобные изменения коснулись Еректау-Чу-Или-Сюгатинской и Жогаро-Балхашской областей, а также Чингиз-Тарбагатайской области, название которой дополнилось Бозщакольским сегментом: Бозщаколь-Чингиз-Тарбагатайская (Приложение 2.2 - 6-3).

Стратиграфические схемы Казахстанской части Уралид традиционно рассматривались в составе российских стратиграфических схем Уральского региона (рис. 2.5.), поскольку Казахский Урал является непосредственным продолжением его основной части, расположенной на территории РФ. Основные изменения по сравнению со схемами 1993г заключаются в том, что, как доказано материалами Рязанцева и др. (2019), Косистекская свита, стратотип которой находится на казахстанской территории, содержит фауну трилобитов, конодонтов и относится к среднему и верхнему ордовику, а не к силуру (и не к девону), как это предполагалось ранее. Она содержит фауну трилобитов и конодонтов. По детритовым цирконам в стратотипе свиты, который находится на казахстанской территории, получены датировки, соответствующие данному возрастному уровню (Рязанцев и др. 2016, 2019).

Таблицы стратиграфических схем:

- Лист 1. МСШ 2016 и 2021 (вместе с ОСШ-2019) и РСШ – горизонты, биозоны по граптолитам, конодонтам, слои по брахиоподам, трилобитам, кораллам, характерные комплексы фауны (Приложение 2.1);
- Лист 2. Стратиграфическая схема Ишим-Каратау-Нарынской складчатой области (Приложение 2.2, колонки 1-14);
- Лист 3.1. Стратиграфическая схема Степняк-Бетпак-Дала-Северо-Тяньшаньской складчатой области (Приложение 2.3.1, колонки 15-25);

Лист 3.2. Стратиграфическая схема Степняк-Бетпак-Дала-Северо-Тяньшаньской складчатой области (Приложение 2.3.2, колонки 26-31);

- Лист 4-1. Стратиграфическая схема Еректау-Чу-Или-Сюгатинской складчатой области (Приложение 2.4.1, колонки 32-39);
- Лист 4-2. Стратиграфическая схема Еректау-Чу-Или-Сюгатинской складчатой области (Приложение 2.4.2, колонки 40-46);
- Лист 5. Стратиграфическая схема Жонгаро-Балхашской складчатой области. (Приложение 2.5, колонки 47-60);
- Лист 6-1. Стратиграфическая схема Бозщаколь-Чингиз-Тарбагатайской складчатой области (Приложение 2.6.1, колонки 61-72);
- Лист 6-2. Стратиграфическая схема Бозщаколь-Чингиз-Тарбагатайской складчатой области (Приложение 2.6.2, колонки 73-87);

Лист 6-3. Стратиграфическая схема Бозщаколь-Чингиз-Тарбагатайской складчатой области (Приложение 2.6.3, колонки 88-89);

- Лист 7. Стратиграфическая схема Казахского Урала: РСШ, ОСШ, зональные шкалы, схемы корреляции (Приложение 2.7, колонки 1-7).

Вновь выделенные и упраздненные местные лито-стратиграфические подразделения.

Ниже приводится список включенных в корреляционную часть схем-2021 свит и других подразделений, вновь выделенных по отношению к схемам-1986 и имеющих надежное обоснование возраста. В этот список не включены впервые выделенные толщи,

олистостромы, олистостромовые комплексы, аллохтоны и др., не имеющие достаточно обоснованных границ и возраста. Последовательность в списке соответствует последовательности колонок типовых разрезов в схемах.

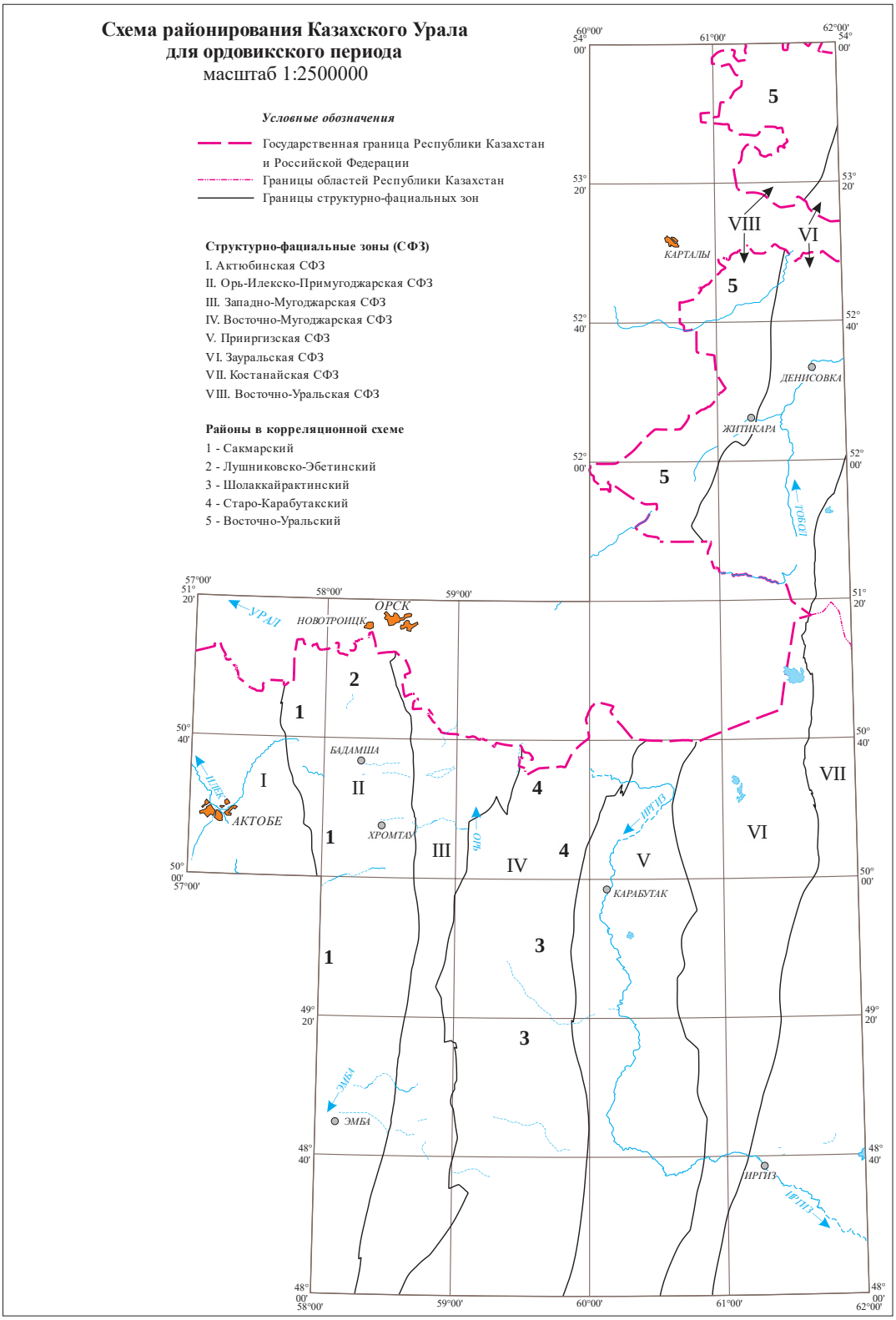


Рис. 2.5 Схема районирования Казахского Урала для ордовикского периода

Малокаратауская подзона – Приложение 2.2:

Байбасайская O_1, Шошкабулакская O_1, Актауская O_2, Онасайская O_2, Тектырсайская O_2 (колонки 12, 13) (Бувтышкин, Зорин, Ельников, 2019).

Бывшие ботакаринская и конуртобинская свиты Кокджотского района (колонка 11; *далее цифры в скобках – только номера колонок*) переведены в ранг толщ, ввиду не достаточно надежного обоснования границ.

Степнякский сегмент - Приложение 2.3.1:

Свита Тассу O_1. Юг Шатского массива (16) (Дегтярев, Рязанцев, 2007)

Кыргызско-Терскейская подзона - Приложение 2.3.1:

Туюксайская (Каратобинская?) O_1, Кызылкайнарская O_{1-2} (стратотип по руч. Кызылкайнар), теперь включает три подсвиты (22) (Баженов и др., 1989, Мамонов и др., 2019, Ергалиев и др. 2005, Никитина и др., 2008).

Туюксайская (в новом составе) O_1, Талдыбулакская O_1 - Шунгурский и Талдыбулакский типы разрезов (23) (Дегтярев и др., 2011, 2013).

Кенташская O_{1-2} - Кенташский район (24) (Дегтярев, 2012, Дегтярев и др., 2011, 2013).

Чонкаиндинская O_3 - Аспаринский район (25) (Мамонов и др., 2019).

Чу-Кендыктасская подзона (26) - Приложение 2.3.2.

Карабаурская (нижняя часть - O_1) (Мамонов и др., 2019).

Ирадырско-Сазинская подзона (32) - Приложение 2.4.1.

Сазинская O_1. (по Л.И. Магретовой, К.Е. Дегтяреву, Т.Ю. Толмачевой (Толмачева, Дегтярев, 2012).

Урумбайская подзона (33) - Приложение 2.4.1.

Шункырашинская O_1, верхняя часть (по Л.И. Магретовой).

Вулканогенная толща O_2 (Толмачева и др, 2012, 2014)

Сюгатинская подзона (39) - Приложение 2.4.1.

Аксайская (верхняя часть) O_1.

Сюгатинская O_3 - дополнилась пачками 1 и 2 (Карамоинской).

Телескольская подзона (41) - Приложение 2.4.2.

Ордобайская (аллохтон) O_1 (Дегтярев, 2012).

Сарытумская подзона (44) - Приложение 2.4.2.

Жалгызская O_{1-2}, Дарбазинская O_2 (?), Шошкабулакская O_{1-2}, Бурултасская O_2 (Никитина и др., 2006, 2008, Рязанцев и др, 2006).

Спасская зона (47) - Приложение 2.5.

Боркинская O_2 (Degtyarev et al., 2021).

Тектурмасская зона - Приложение 2.5.

Кузекская O_2, Базарбайский офиолитовый комплекс O_{2-3} (48, 49), Метаморфический комплекс O_2 (50) (Магретова и др., 2006, Degtyarev et al., 2021).

Тортаульский офиолитовый комплекс O_1 (51).

Сарысуйская зона - Приложение 2.5.

Аирская O_3 (53) (Degtyarev et al., 2021).

Жаман-Сарысуйская зона - Приложение 2.5.

Акдамалакская O_2,Талдыэспинская O_3 (54) (Никитин, 2002, Антонюк и др., 2006, Degtyarev et al., 2021).

Итмурунды-Тюлькуламская зона - Приложение 2.5.

Ушбулакская O_2, Кремнисто-базальтовая толща O_2 (бывшая казыкская, которая ушла в силур), Обалинская O_3 (56) (Degtyarev, Tolmacheva, 2020).

Мынарал - Южно-Жонгарская зона - Приложение 2.5.

Карбонатная толща O_3, не имевшая названия в схемах-1986 - Мынаральский район (59).

Карбонатно-терригенная толща O_3, ранее не имевшая названия – Южножонгарский (бывший Илийский) район (60).

Бозщаколь-Майкаинская зона - Приложение 2.6.1.

Нарульгенская свита O_3 (64) (Гридина, Магретова, 2002).

Баскайская свита O_2 - по Л.И. Магретовой (65)

Поселковская свита O_2 - (Жуковский В.И., Магретова Л.И., 2006) (68)

Узынсорская свита O_{1-2}, Бозбайская - по Л.И. Магретовой (69)

Толпакская серия (Базальтовая толща?) (70) (Дегтярев, 2012).

Сатпаевская (Баянаульская) зона - Приложение 2.6.1.

Александровская O_2 (71) (Дегтярев, 2012, Звонцов, 1990).

Аркалыкская (Найманжал-Ащисуйская) подзона - Приложение 2.6.2.

Кремнисто-Базальтовая толща $Є_4$-O_1 (74) (Ергалиев и др., 1998, 2000 – статьи, Ергалиев и др., 2002 – отчет, Дегтярев и др., 2015).

Чингизский сегмент:

Шунайская подзона - Центрально-Чингизская зона - Приложение 2.6.2.

Туфогенно-кремнисто-терригенная толща $Є_4$-O_1 (76, 77) (Толмачева, 2014, Дегтярев и др., 2015).

Карагутуйская $Є_4$-O_1 (77-78) (Дегтярев и др., 2015).

Кремнисто-туфо-терригенные, олистостромовые толщи O_2 (78) (Дегтярев, 1999, Дегтярев и др., 2015).

Токайско-Акшатауская зона - Приложение 2.6.2.

Олистостромовая толща O_2 (80) (Дегтярев, 1999, Дегтярев и др., 2015).

Токайская свита - исключена из состава подразделений ордовика и отнесена к кембрию (Дегтярев, 1999, Дегтярев и др., 2015).

Аркалыкская толща O_2 (81) (Дегтярев, 1999, 2012, Дегтярев и др., 2015).

Маялжен-Балкыбекская зона - Приложение 2.6.2. (Дегтярев, 1999, 2012, Дегтярев и др., 2015, Жылкайдаров, 1998, Никитин и др., 1992). В схемах-1986 это Акчатауский район, колонка 62.

Кызылкаинская толща O_{2-3}, Пестроцветная кремнисто-терригенная толща O_3, Флишоидно-олистостромовые толщи O_3 (82).

Предчингизская зона - Приложение 2.6.2.

Балатундак-Отызбесская подзона (Никитин, Гридина и др., 1995).

Кремнисто-базальтовая толща O_1, Кувская свита O_{1-2}, Вулканогенная толща O_3, Терригенно-туфогенные олистостромовые толщи O_3 (83).

Акбастауская подзона, Акбастауский район (84) - Приложение 2.6-2. Бабанская O_3 выделена вместо совокупности корыкской, малкельдинской и курбаканасской свит (колонка 62 в схемах 1986: авторский вариант Н.М. Фрид) и принята в исходном общепринятом варианте (Жаутиков и др, 1977, Дегтярев, 1999, 2012, Дегтярев и др., 2015, Никитина, 2003, 2006, 2015); Акдомбакская свита, здесь - O_3-S_1, выделена вместо космурунской свиты 1986г (Никитина, 2003, 2006, 2015).

Алкамерген-Ащисуйская зона и Тарбагатайский сегмент (Звонцов-Фрид, 1991). В схемах-1986 это единая Алкамергень-Тарбагатайская СФЗ - Приложение 2.6.2.

Айгыржальская O_{1-3} (аналог верхов найманжальской, от верхов нижнего до низов верхнего ордовика). Ордатасская подзона (75) и Каракунгейский район (86).

Акчийская O_3. Каракунгейский район (86).

Нарынская O_2(?) Западно-Тарбагатайский район (87).

Особые мнения

В.Г. Степанец предлагает альтернативную схему районирования и корреляции местных лито-стратиграфических подразделений в составе выделенных им СФЗ: Баянаул-Майкаинской, Чингиз-Тарбагатайской, Аркалыкской, Найманжальской и Джунгаро-Балхашской. Многие подразделения, преимущественно кремнистого, вулканогенно- и терригенно-кремнистого состава, трактуются им как аллохтонные блоки, не имеющие стратиграфических границ (Степанец, Гридина, 2012, Степанец, 2015, и др.).

А.В. Рязанцев считает, что в схемы-2021 необходимо включить подразделения ордовика приграничных с Россией районов Северного Казахстана.

Задачи дальнейших исследований

1. Необходимо усовершенствовать и актуализировать региональную шкалу ордовика Казахского Урала, установить и всесторонне изучить парастратотипы (и стратотипы, если имеются) российских региональных горизонтов на Казахстанской территории, определить координаты ключевых точек, дать обоснование возраста, границ, состава, стратиграфического положения, провести ревизию зональных шкал по граптолитам и конодонтам, получить данные абсолютных датировок. С этой целью следует провести доизучение типовых и опорных разрезов в полевых условиях, с последующей камеральной обработкой и лабораторными исследованиями.

2. Активизировать совместные научно-исследовательские работы со специалистами из сопредельных стран, в первую очередь России (из ВСЕГЕИ, ГИН РАН) и КНР. В первую очередь это необходимо для доизучения сложно построенных глубоководных стратифицированных комплексов, связанных с рифтогенными структурами, офиолитовыми зонами и др., в том числе на основе изучения руководящей фауны конодонтов, хитинозой и других органических остатков.

3. В рамках совместных исследований по пункту 2 дополнительно исследовать типовые разрезы, керновый материал и другие доступные данные для усовершенствования стратиграфических схем приграничных с Россией районов Северного Казахстана, Горно-Алтайского региона, труднодоступных горных районов Тарбагатая, Жонгарии, Северного Тянь-Шаня.

4. В рамках деятельности Международной подкомиссии по стратиграфии ордовика и ее рабочих групп определить возможности совместного изучения казахстанских парастратотипов границ подразделений МСШ, главным образом, на легкодоступных типовых участках Чу-Илийского региона, где находится лимитотип границы ордовика и силура, представительные уровни границ ярусных подразделений верхнего ордовика.

5. На основе созданных стратиграфических схем ордовика Казахстана-2021 провести актуализацию серийных опорных легенд и легенд отдельных листов Госгеолкарты-200 территории РК в плане их подготовки к изданию.

3. СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА
Стратиграфическая схема силурийских отложений Казахстана

Силурийские отложения в Казахстане, не смотря на их менее широкое распространение по сравнению с ордовикскими, представлены разнообразными осадочными, вулканогенно-осадочными и осадочно-вулканогенными стратифицированными комплексами, от глубоководных гемипелагических (редко - пелагических), до мелководных шельфовых и крайне мелководных прибрежно-морских. Они охватывают все четыре отдела силура МСШ - Лландовери, Венлок, Лудлов, Пржидолий и охарактеризованы богатыми и разнообразными органическими остатками, в том числе руководящими зональными комплексами граптолитов, преобладающих в гемипелагических фациях. Для мелководно-шельфовых и карбонатных рифов характерны различные группы бентосной фауны, такой как брахиоподы, трилобиты, разнообразные кораллы, криноидеи, водоросли. Конодонты в казахстанских разрезах сравнительно редки. Региональные шкалы силура Казахстана полностью основаны на МСШ (рис. 3.1).

Стратиграфические схемы силура 4-го поколения были разработаны в 2020-2021гг в рамках проекта «Модернизация стратиграфических схем фанерозоя Казахстана на основе Международной хроностратиграфической шкалы МСШ-2016». Как и ордовикские, они составлены для всей территории республики, включая Казахский Урал, в отличие от предыдущего варианта схем силура, принятых на III Казахстанском стратиграфическом совещании 1986г (Решения…, 1991), которые охватывали только восточную половину Казахстана (рис. 3.2).

При составлении стратиграфических схем силура Казахстана использовались в первую очередь материалы Международной комиссии по стратиграфии (МКС) и Подкомиссии по стратиграфии силура (МПСС) Международного союза геологических наук (МСГН). При этом особое значение имели данные о глобальных стратотипах границ (GSSP), видах-индексах, стандартных биозональных шкалах и абсолютном возрасте (International Chronostratigraphic Chart 2016-2021, Gradstein, Ogg et al., 2012).

Основным исходным материалом для модернизации казахстанских схем силура-2021, как и для схем ордовика (см. выше), послужили результаты многолетнего изучения авторами опорных разрезов казахстанских региональных, местных стратиграфических подразделений и их границ в различных геологических регионах (Ергалиев и др., 1995, 1998-2000, 2005). Кроме того – стратиграфические схемы 1986 (1991)г, фондовые материалы и публикации, посвященные региональной геологии, стратиграфии, фауне силура РК (Палец, 1987, 1995, Решения …, 1991, Koren et al., 2003, Никитина, 2004, 2010, 2014, Никитина и др., 2006 - 2020).

Корреляционные части стратиграфических схем силура составлены на основе рабочих вариантов, разработанных геологами различных территориальных производственно-геологических организаций – авторами серийных опорных легенд и листов Госгеолкарты-200, а также материалов проводившихся ими полевых работ по изучению опорных разрезов в рамках вышеназванного проекта. Рабочие схемы силура Центрального и Северного Казахстана составлены Л.И. Магретовой при участии Р.М. Антонюка, А.П. Иверской, Н.М. Гридиной (ТОО «Центргеолсъемка»); Восточного Казахстана (группы листов Чингиз-Тарбагатайской и Зайсанский регионы) – Н.А. Клепиковым, З.А. Мустафиной (ТОО «Топаз»). Материалы серийных легенд Северо-Тяньшаньской серии листов ГДП-200 предоставлены сотрудниками АО АГП ПСЭ Е.П. Мамоновым, Ю.Н. Гилевым, Е.Н. Базановым, М.М. Гутермахером.

Рабочая схема силура Западного Казахстана (Казахского Урала) составлена авторами серийной опорной легенды Мугоджарской серии - сотрудниками ТОО «АктюбНИГРИ» Л.В. Дегтяревой и П.К. Сапожниковым с участием Л.З. Ахметшиной (Приложения 3.6, 3.7.1. 3.7.2). Схема была отредактирована А.В. Рязанцевым -

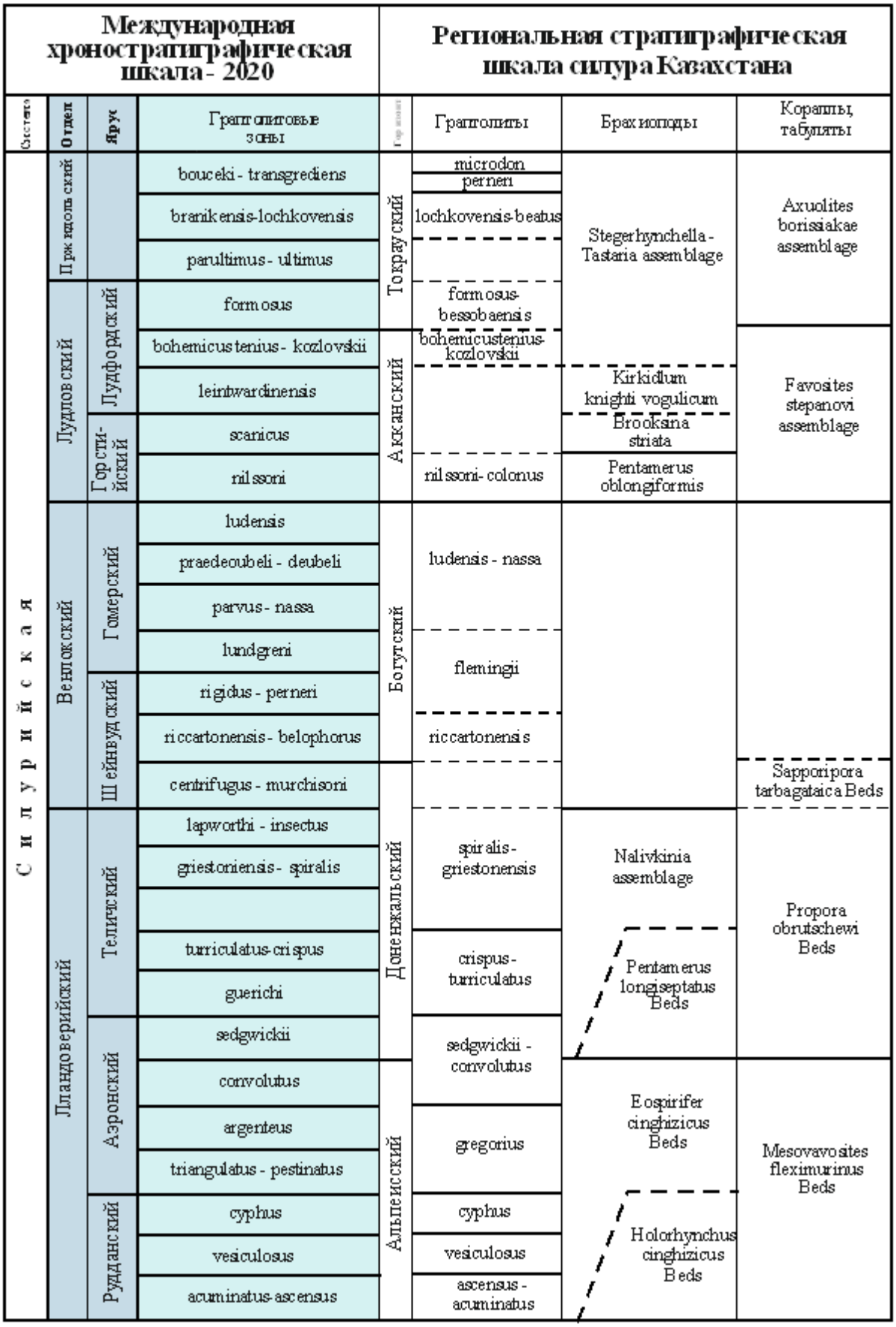


Рис. 3.1 Сопоставление Региональной стратиграфической шкалы силура Казахстана с Международной хроностратиграфической шкалой (Koren et al., 2003)

ведущим научным сотрудником Геологического института РАН РФ (Легенды Мугоджарской, Каратауской, Улытауской, Северо-Тяньшаньской, Чингиз-Тарбагатайской, Зайсанской серий - 2019 и др., листы Госгеолкарт-200 и др.).

Макеты казахстанских силурийских стратиграфических схем-2021 в окончательном варианте составлены, как и ордовикские, в лаборатории стратиграфии ИГН О.И. Никитиной (координатором по ордовику и силуру) и НС Ф.Н. Сальменовой.

При составлении региональных шкал и корреляционных стратиграфических схем использованы новые определения и описания следующих групп фауны силура: граптолиты - Т.Н. Корень, Н.Ф. Михайлова (Рыльская), кораллы – О.П. Ковалевский, В.Е. Коник, Н.В. Полтавцева, Н.И. Иванова, Ж.С. Султанбекова, брахиоподы – М.А. Оленичева, Т.Б. Рукавишникова, Т.Л. Модзалевская, И.Ф. Никитин, О.И. Никитина, Л.Е. Попов, трилобиты – М.К. Аполлонов, И.М. Колобова, криноидеи – Г.А. Стукалина (Ковалевский, 1986, Modzalevskaya, Popov1996, Koren' et al., 2003, Ергалиев и др. 2014, Никитина, 2015 и др.).

Международная хроностратиграфическая шкала силура 2016-2021
Silurian International Chronostratigraphic Chart (ICC)

МСШ силура в настоящее время является общепризнанной. Она была утверждена первой, еще в 1985г, в объеме четырех отделов (series – серий МСШ) - Лландовери, Венлока, Лудлова, Прижидолия и 8 ярусов - Рудданского, Аэронского, Теличского, Шейнвудского, Гомерского, Горстийского и Лудфордского и Пржидольского (отвечающего всему отделу), 7 из которых, за исключением последнего, соответствуют стандартной британской стратиграфической шкале (рис. 3.1) (www.stratigraphy.org). Уровни границ системы и всех подразделений установлены по FAD таксонов-индексов граптолитов (Gradstein et al., 2012). GSSP границ 3-х первых отделов и их ярусных подразделений установлены на Британских островах, а Прижидолия, не имеющего ярусного деления - в разрезе Баррандиен (Чешская республика). ОСШ-1986 силура Казахстана и современная ОСШ России (2019) отличаются от МСШ только традиционным для них делением на нижний и верхний отделы, а серии рассматриваются в качестве надъярусов.

Граница силурийской системы в Казахстане установлена в её казахстанском лимитотипе в основании граптолитовой зоны Parakidograptus acuminatus–Akidograptus ascensus, отвечающей глобальной зоне Akidograptus ascensus в непрерывном разрезе терригенных гемипелагических фаций жалаирской свиты верхнего ордовика–нижнего силура Чу-Илийского региона (опорный разрез Дурбен: Никитина, 2008, 2020). Граница проводится непосредственно выше глобальной граптолитовой зоны Normalograptus persculptus терминального ордовика, причем здесь достигнута полная смыкаемость данных силурийских и ордовикских зон (Граница ордовика и силура в Казахстане: Аполлонов и др., 1980). В мелководных шельфовых фациях, более всего распространенных в Чингиз-Тарбагатайском регионе, она маркируется появлением брахиопод *Eospirifer činghizicus* Borissiak, *Striclandia lenz mullichensis* Reed и таких видов табулят (кораллов), как *Mesofavositus fleximurinus* Sokolov и *Halysites nitidus* (Lambe). Там же имеются указания на разрозненные находки граптолитов, близких к P. acuminatus (Nich.) и A. ascensus Dav., но не установлены с достоверностью отложения, отвечающие зоне N. Persculptus, ввиду отсутствия на этом уровне представительной фауны. Верхняя граница системы совпадает с подошвой граптолитовой зоны Monograptus uniformis основания девона и установлена только в разрезах Жонгаро-Балхашской СФЗ в Северном Прибалхашье.

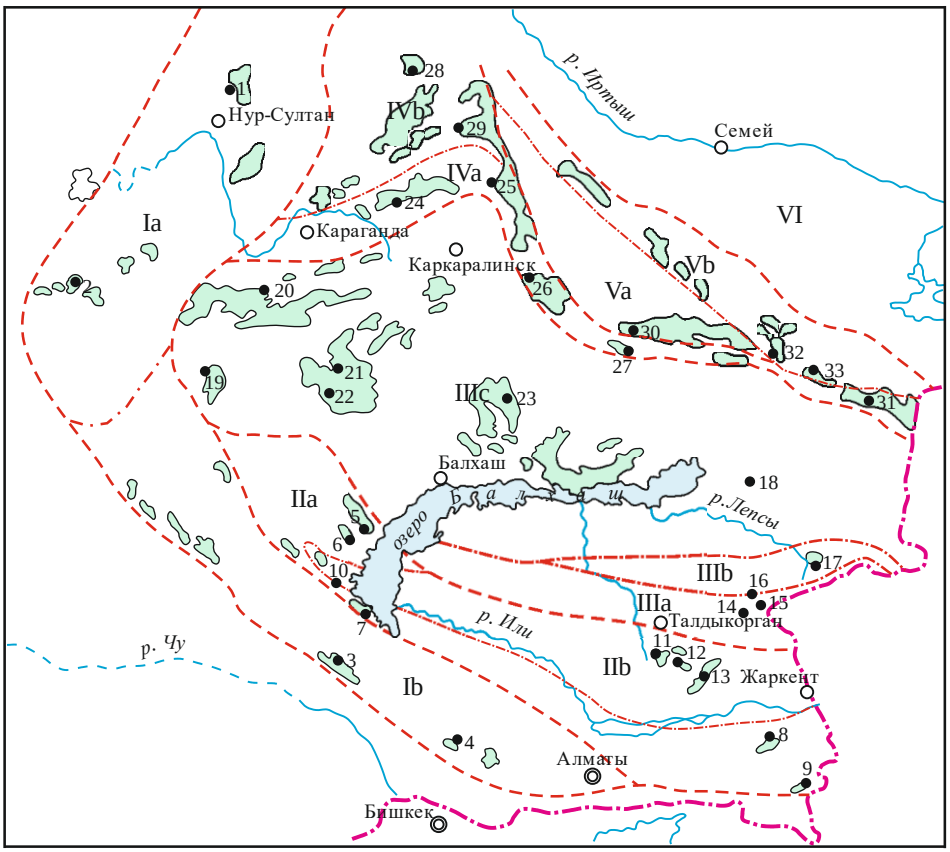


Рис. 3.2. Схема районирования силурийских отложений Казахстана

I - VI - структурно-фациальные зоны: I - Селеты-Чу-Илийская (подзоны: a - Селеты-Жаманкойская, b - Чу-Илийская); II - Моинты-Южно-Джунгарская (подзоны: a - Мынарал-Кетменьская, b - Южно-Джунгарская); III - Джунгаро-Балхашская (подзоны: a - Центрально-Джунгарская, b - Северо-Джунгарская, c - Балхашская); IV - Шидерты-Предчингизская (подзоны: a - Предчингиз-Северо-Карагандинская, b - Шидерты-Баянаульская); V - Чингиз-Тарбагатайская (подзоны: a - Чингизская, b - Алкамергень-Тарбагатайская); VI - Зайсанская.

Региональные стратиграфические шкалы силура Казахстана

Региональные шкалы (РСШ) силура, основанные на МСШ 2016 - 2021 и являющиеся, в свою очередь хроностратиграфической основой стратиграфических схем РК, составлены для трех геологических регионов. Первый охватывает структуры Казахстанской части Урала, или Казахского Урала (Приложения 3.6, 3.7.1, 3.7.2), второй – группу складчатых систем (геологических областей), входящих в состав Центрально-Азиатского складчатого пояса восточной половины республики (рис. 3.1, 3.2, (Приложения 3.1 – 3.4), третий – для казахстанской части Алтае-Саянской складчатой области (Приложение 3.5). В структурах Восточного Прикаспия силурийские отложения с достоверностью не установлены, поэтому стратиграфические схемы этого региона не составлялись.

РСШ восточной половины Казахстана состоит из 5 региональных горизонтов: Альпеисского, Доненжальского, Богутского, Акканского и Токрауского, границы которых не всегда совпадают с границами ярусов силура МСШ, но хорошо увязываются с ними, благодаря детальной зональной граптолитовой шкале, разработанной Н.Ф. Михайловой и Т.Н. Корень с участием Д. Т. Цая (Решения …, 1991, Koren’ et al., 2003). РСШ силура была утверждена в 1986г, как основа унифицированной схемы и с тех пор не претерпела серьезных изменений, также как и МСШ силура. Современный уточненный вариант этой шкалы отличается лишь тем, что четыре надъяруса, принятые в

ОСШ-1986, заменены на отделы с теми же названиями (рис. 3.1) и проведена ревизия зональных таксонов-индексов граптолитов (заменены родовые наименования).

В РСШ силура восточной половины Казахстана выделено 16 граптолитовых зон, увязанных с 26 зонами ОСШ РФ - 2019 и МСШ - 2016-2021 (Приложение 3.1). РСШ Алтайского региона (западной части Алтае-Саянской области) увязана с основной РСШ восточной половины РК и состоит из 4-х горизонтов в интервале от основания Лландовери до Лудлова включительно, установленных на сопредельной территории РФ: Чинетинского, Полатинского, Чагырского и Куимовского, но на уровне Пржидолия приводятся только стратотипы свит (Приложение 3.5).

В региональной шкале Казахского Урала (Приложение 3.6) выделяется 6 горизонтов и свободные интервалы по характерным комплексам фауны, соответствующие региональной шкале Урала ОСШ РФ, увязанные с ее граптолитовыми зонами и с МСШ-2016 – 2020: Лландоверийский отдел – свободные интервалы на уровне Рудданского, Аэронского и Теличского ярусов; Венлокский отдел – Павдинский горизонт (интервал зон centrifugus – murchisoni, низы riccartonensis - belophorus); Елкинский горизонт (от верхов зоны riccartonensis - belophorus до зоны ludensis включительно). Лудловский отдел – Исовский горизонт (зоны nilssoni, scanicus), Банковый горизонт (интервал зон от scanicus до низов зоны parultimus-ultimus), Пржидольский отдел – Бобровский горизонт (верхи parultimus-ultimus – большая часть branikensis-lochkovensis), Северо-Уральский горизонт (верхи branikensis-lochkovensis - bouceki - transgrediens). Стратотипы горизонтов и граптолитовых зон находятся на Российской территории (Стратиграфические схемы Урала, 1993).

Региональные горизонты силура восточной половины Казахстана

ОТДЕЛ 1. ЛЛАНДОВЕРИ

Альпеисский горизонт. 1-й снизу горизонт силура Казахстана. По объему отвечает рудданскому и большей части аэронского яруса лландоверийского отдела (серии) МСШ, а также совокупности глобальных и казахстанских граптолитовых зон Akidograptus ascensus, Parakidograptus acuminatus, Cystograptus vesiculosus, Coronograptus cyphus, Coronograptus gregarious и нижней части зоны Lituigraptus convolutus – Stimulograptus sedgwickii в открыто-шельфовых и склоновых фациях. В мелководно-шельфовых фациях ему соответствуют слои с брахиоподами Holorhynchus činghizicus, Eospirifer činghizicus и характерными комплексами кораллов и криноидей. Альпеисский горизонт подстилается дурбенским горизонтом хирнантского яруса терминального ордовика и перекрывается доненжальским горизонтом нижнего силура.

Стратотип – опорный разрез Акдомбак (Никитина и др., 2008, 2020). Первоначально в качестве стратотипа (голостратотипа) альпеисского горизонта и одноименной свиты был описан разрез, расположенный на юго-западном фланге Чингизского хребта, северо-западнее г. Акдомбак, в правобережье ручья Жаныбек (Бандалетов, 1969, Решения …, 1991). За нижнюю границу принималась подошва немой пачки пестроцветных (бурых, лиловых, зеленых) мелкозернистых песчаников и алевролитов с редкими остатками лингулид (брахиопод), согласно перекрывающей зеленоцветные алевролиты с граптолитами чокпарского горизонта верхнего ордовика. Дальнейшие детальные исследования, проводившиеся в конце 80-х и 2002-2004гг, показали, что первая силурийская фауна появляется существенно выше по разрезу, в грубозернистой карбонатно-терригенной пачке. В ее основании прослеживается невыдержанный пласт песчаников и конгломератов с обломками известняков Акдомбакской свиты верхнего ордовика, фиксирующий начало новой трансгрессивно-регрессивной последовательности. Эта пачка рассматривается в качестве базальной для

альпеисской свиты и одноименного горизонта, а подстилающая пестроцветная пачка с лингулидами включена в состав акдомбакской свиты и условно отнесена к дурбенскому горизонту терминального ордовика (Никитина и др., 2008). Таким образом, основание Альпеисской свиты (и, по-видимому, нижняя граница силура) в новой трактовке совпадает с началом трансгрессивного цикла и получает палеонтологическое обоснование.

Более полный и представительный разрез описан западнее, в долине ручья Казбала. Он рассматривается в качестве гипостратотипа альпеисского горизонта и является составной частью ареального стратотипа, поскольку оба разреза дополняют друг друга и вместе достаточно полно характеризуют состав отложений и фаунистических комплексов. Изучение разреза Казбала позволило определить возраст низов альпеисского горизонта как рудданский и уточнить положение границы ордовика и силура в Чингизской подзоне, а также состав и лито-стратиграфическую принадлежность верхней части разреза. Альпеисская свита традиционно расчленялась на три подсвиты, причем к верхней подсвите относились слои с Pentamerus longiseptatus доненжальского горизонта (Решения …, 1991). Соответственно, стратотип альпеисского горизонта по объему не совпадал со стратотипом номинативной свиты, что противоречит требованиям Стратиграфического кодекса. В этом случае необходимо менять название либо горизонта, либо свиты. При детальном картировании было установлено, что верхняя подсвита альпеисской свиты залегает на подстилающих отложениях с базальными конгломератами в основании и по преобладанию красноцветных терригенных пород ближе к вышележащей жумакской свите доненжальского горизонта, в состав которой и была нами включена. Это позволило упорядочить как литолого-стратиграфическую, так и биостратиграфическую шкалу Чингизской подзоны и упростить корреляцию с другими разрезами нижнего силура Казахстана (Приложение 3.1, 3.4).

С учетом новых данных стратотип альпеисского горизонта состоит из двух пересечений – разрезов Жаныбек и Казбала, расположенных в непосредственной близости и взаимно дополняющих друг друга. Оба разреза находятся к западу от горы Акдомбак, в северном крыле Акдомбакской антиклинали, на расстоянии 1550м друг от друга по простиранию и являются составными частями опорного разреза Акдомбак, в основании которого выделяются слои с брахиоподами Eospirifer činghizicus. Разрез Жаныбек наращивается на северо-запад от точки 593 с координатами 48°32'20" с.ш., 78°50'47" в.д.; разрез Казбала - на север и северо-запад от точки с координатами 48°31'26" с.ш., 78°47'54" в.д. Послойные описания составлены с использованием материалов И.Ф. Никитина, М.А. Оленичевой, Л.М. Палец (Никитина, 2005, Никитина и др., 2010 – Каталог стратотипов, Никитина и др. 2015, Никитина и др. 2008, 2020 - Атласы опорных).

Распространение. Отложения Альпеисского горизонта почти повсюду тесно связаны с верхнеордовикскими и часто являются завершающими элементами непрерывных регрессивных последовательностей. В пределах Селеты-Чуилийской СФЗ (Жалаирская, Саламатская, Сарыбулакская свиты) и большинстве районов Жонгаро-Балхашской СФЗ (Базарбайская свита и др.) они представлены сравнительно глубоководными сероцветно-зеленоцветными, иногда кремнистыми граптолитовыми и зеленоцветными карбонатно-терригенными фациями с бентосной фауной, местами с незначительным объемом туфогенного материала. Для Чингиз-Тарбагатайской СФЗ, где расположены типовые разрезы, характерны мелководные пестроцветные карбонатно-терригенные, иногда туфогенные отложения (Альпеисская, Акчоккинская свиты). Подобные им мелководные карбонатно-терригенные фации, сменяющиеся вверх по разрезу терригенными граптолитовыми, развиты в Шидерты-Предчингизской СФЗ (Альпеисская, Караайгырская свиты, терригенные толщи с олистостромовыми пачками) и в Южно-Джунгарской подзоне Моинты-Южноджунгарской СФЗ (Коксайская, Каспанская свиты). Вулканогенные образования этого уровня и связанные с ними

карбонатные органогенные постройки известны только в Мынаральском и Моинтинском районах на северо-западе Моинты-Южноджунгарской СФЗ (Мынаральская толща).

ОТДЕЛ 1. ЛЛАНДОВЕРИ – ОТДЕЛ 2.ВЕНЛОК (НИЗЫ)

Доненжальский горизонт. 2-й горизонт силура Казахстана. Граптолитовые зоны Доненжальского горизонта в основном совпадают с зонами стандартной британской шкалы и МСШ. В нижней части горизонта выделяются слои с брахиоподами Pentamerus longiseptatus и кораллами Propora obrutchevi. По характерным комплексам брахиопод и ругоз она сопоставляется с верхней частью аэронского яруса Лландовери МСШ (зоной Stimulograptus sedgwiki). В объеме горизонта выделяются также две граптолитовые зоны Теличского яруса Лландовери (Monograptus turriculatus, Oktavites spiralis). Верхняя часть по фауне кораллов слоев с Sapporipora tarbagataica сопоставляются с низами Венлока - зоной Monograptus riccartonensis низов Шейнвудского яруса (Бандалетов, 1969, Решения …, 1991, Никитина, 2005, 2010-Каталог, 2020 - Атлас).

Границы. Нижняя граница соответствует основанию слоев с Pentamerus longiseptatus и одновозрастных им слоев с Propora obrutchevi в стратотипе и других типовых разрезах Чингизской и Алкамергень-Тарбагатайской подзон Чингиз-Тарбагатайской структурно-фациальной зоны (СФЗ). Она отвечает примерно середине казахстанской граптолитовой зоны Lituigraptus convolutus – Stimulograptus sedgwickii, или основанию зоны sedgwickii британского стандарта. Верхняя граница проводится условно по кровле слоев с Sapporipora tarbagataica низов венлока, повсеместно перекрытых немыми терригенными и вулканогенными толщами.

Стратотип. За стратотип Доненжальского горизонта принимается разрез (парастратотип) нижней подсвиты Доненжальской свиты в правобережье реки Аягуз, в районе гор Каракунгей и Жаланашенрекей, в 35км к востоку от ст. Аягуз. Здесь Доненжальская свита резко трансгрессивно залегает на размытой поверхности эффузивов нижнего кембрия. Нижняя подсвита представлена регрессивной последовательностью преимущественно зеленоцветных мелководных шельфовых карбонатно-терригенных фаций, в верхах сменяющихся прибрежно-морскими пестроцветными и красноцветными, которые более типичны для верхней подсвиты. (Бандалетов, 1969, Решения …, 1991). В данном случае стратотип свиты не совпадает по объему со стратотипом номинативной свиты. Учитывая различный литолого-фациальный состав нижней и верхней подсвит с немыми красноцветными фациями и большим объемом вулканитов в составе верхней подсвиты, следовало бы в дальнейшем выделить ее в самостоятельную свиту, оставив за Доненжальской только нижнюю подсвиту.

В качестве гипостратотипа предлагается рассматривать разрез нижней подсвиты Аягузской свиты, составленный О.П. Ковалевским на правом берегу р. Аягуз, у устья р. Терсайрык. Здесь содержатся наиболее представительные и разнообразные комплексы фауны слоев с Propora obrutschevi, Sapporipora tarbagataica и находятся стратотипы этих слоев. Разрез детально изучался нами в полевой сезон 2021г. Ключевые точки разреза: начало разреза - 47°39'20" с.ш., 81°23'14" в.д., конец разреза в низах верхней подсвиты - 47°39'24" с.ш., 81°23'43" в.д. (Борисяк, Ковалевский и др., 1974, Решения …, 1991, Никитина, 2020).

За парастратотип Доненжальского горизонта принимается разрез слоев с Pentamerus longiseptatus, выделяющихся в низах Жумакской свиты Чингизской подзоны в опорном разрезе Акдомбак северного крыла Акдомбакской антиклинали (Сапельников, Рукавишникова, 1975, Никитина, 2010, 2020, Никитина и др., 2015). Ключевые точки разреза Казбала: начало разреза - 48°31'49" с.ш., 78°48'25" в.д., конец разреза - 48°31'55" с.ш., 78°49'32" в.д.

Распространение. Отложения Доненжальского горизонта выделяются почти во всех разрезах Лландовери и Венлока Казахстана, где чаще всего надстраивают

последовательности Альпеисского горизонта. Кроме типовых разрезов Чингиз-Тарбагатайской структурно-фациальной зоны, где они наиболее широко развиты и представлены мелководными карбонатно-терригенными и вулканогенными фациями, известны во многих районах Жонгаро-Балхашской СФЗ, где преобладают терригенные гемипелагические граптолитовые фации (непрерывные последовательности граптолитовых зон нижней части силура в Северном Прибалхашье). В Шидерты-Предчингизской СФЗ, наряду с граптолитовыми фациями, распространены мелководные красноцветные и пестроцветные (верхние части разрезов Предчингиз-Северо-Карагандинской подзоны). Для Южноджунгарской подзоны Моинты-Южноджунгарской СФЗ, помимо граптолитовых флишевых и олистостромовых фаций, характерны карбонатные органогенные постройки (Каракунгейская свита Бижинской серии в Южной Жунгарии). В Мынарал-Кетменской подзоне (Джамбасская свита гор Басулытау на юго-востоке подзоны, Мынаральская толща Западного Прибалхашья) к Доненжальскому горизонту относятся островодужные терригенно-вулканогенные комплексы. Мелководные красноцветно-пестроцветные терригенные отложения наиболее распространены в Чуилийской подзоне Селеты-Чуилийской СФЗ (Беткайнарская свита Чу-Илийских гор).

ОТДЕЛ 2.ВЕНЛОК

Богутский горизонт. 3-й горизонт силура Казахстана, в региональной шкале соответствует Венлокскому отделу МСШ в объеме казахстанских граптолитовых зон riccartonensis, flemigi и ludensis-nassa (рис. 3.1). По сравнению с другими горизонтами силура, он менее изучен и относительно слабо охарактеризован органическими остатками, хотя венлокский возраст подтверждается, помимо граптолитов, многочисленными находками руководящий для этого уровня фауны брахиопод, кораллов, кринодей в разрезах Жонгаро-Балхашской области в Северном, Северо-Западном и особенно – в Северо-Восточном Прибалхашье (рис. 3.2, Приложения 3.1 – 3.3,).

Стратотип установлен в непрерывной последовательности отложений силура и девона в Северном Прибалхашье, в наиболее глубоководных разрезах Моинты-Южно-Джунгарской СФЗ Жонгаро-Балхашской области (Бандалетов и др.,1986, Палец, 1987, 1995, Koren', Popov et al., 2003). Он представлен однообразной толщей ритмично-слоистых серо-зеленоцветных терригенно-флишевых отложений с граптолитами Венлока: *Monograptus priodon* Bronn., *M. flemingi* Salter, *Monoclimacis vomerina* Nich. шейнвудского яруса и *Gothograptus nassa* (Holm.), *Spinograptus* cf. *spinosus* Eis., *Monograptus* aff. *ludensis* Murch., *Pristiograptus dubius* (Suess), *Pr.* cf. *jaegeri* Holl et al., *Pr. ludlowensis* (Bouč.) гомерского яруса, а также с шейнвудскими криноидеями *Icrotalocrinites karagatschensis* Stuk., *Akkermecrinus grandis* Stuk. (Приложение 3.3).

Распространение. Шейнвудские граптолиты зоны *flemingi* обнаружены в красноцветной терригенной толще, залегающей непосредственно ниже Акканской свиты Мынаральского района Юго-Западного Прибалхашья. Кроме того, в Северо-Западном Прибалхашье, в верхней толще Шолпанской свиты к этому уровню относятся находки бентосной фауны: кораллов *Heliolites balkhashensis* Kovalevsky, *Halisites* sp. и нескольких видов брахиопод, в том числе таких характерных, как *Dicoelosia osloensis* Wright и *Eoplectodonta* cf. *duvalii* (Davidson). Наиболее представительный комплекс венлокских брахиопод в ассоциации с кораллами, строматопорами, мшанками, криноидеями, трилобитами и другой руководящей и характерной бентосной фауной обнаружен в Северо-Восточном Прибалхашье, на восточном продолжении Тастауской зоны Северной Жонгарии, в криноидно-мшанковых известняках Арганатинской свиты, опорный разрез которой изучался автором в 2003-3005гг (Никитина и др, 2005, 2006, 2008, Никитина, 2020).

К Богутскому горизонту, по-видимому, относятся также мелководные фации с кораллами Мышимбайской и Айдаусайской свит Центральной Жонгарии, Уваровский

известняк, верхи Каракунгейской свиты и низы Жаналыкской толщи Южной Жонгарии с богатой фауной брахиопод и кораллов. Кроме того - Сулысорская свита Баянаульского района с венлокскими брахиоподами, Шииликская свита Моинтинского района и условно – немые пестроцветные вулканогенные, вулканогенно- терригенные и терригенные толщи Ишкеольмесской, Селетинской, Конской (Шанканская свита), Чу-Илийской (Койчинская свита) СФЗ Селеты-Чу-Илийской складчатой области, почти немые или очень слабо охарактеризованные фауной красноцветные лингуловые фации верхних подсвит Жумакской, Доненжальской и Аягузской свит Чингиз-Тарбагатайской области (Приложение 3.2 – 3.4).

С Богутским горизонтом коррелируется Чагырский горизонт Рудного Алтая, который представлен непрерывными разрезами известняковой Чагырской свиты, насыщенными фауной ругоз, брахиопод, трилобитов Венлока (Приложение 3.5).

ОТДЕЛ 3. ЛУДЛОВ

Акканский горизонт. 4-й горизонт силура Казахстана, отвечает почти всему Лудловскому отделу МСШ в объеме горстийского и большей части лудфордского яруса, за исключением его верхней граптолитовой зоны formosus – spineus. Выделен Б.М. Келлером и утвержден на I Казахстанском стратиграфическом совещании 1958г по материалам Б.М. Келлера, О.П. Ковалевского, О.И. Никифоровой и др. и в дальнейшем изучался очень многими исследователями (Решения …, 1991, Ковалевский, 1965; Бандалетов, 1969, 1971; Сапельников, Рукавишникова, 1975; Бандалетов и др., 1980; Оленичева, 1981 – 1983 и др.).

В основании Акканского горизонта выделяется граптолитовая зона Neodiversograptus nilssoni-Colonograptus colonus, а его нижней и средней частям соответствуют слои с брахиоподами Pentamerus oblongiformis, Brooksina striata, Kirkidium knighti vogulicum в мелководно-шельфовых фациях. Верхняя часть горизонта в открыто-шельфовых и склоновых фациях охватывает граптолитовые зоны Bohemiograptus bohemicus tenuis-Neocucullograptus kozlovskii. Таким образом, в разрезах Акканского горизонта установлены только 2 граптолитовые зоны, совпадающие с нижней и верхней стандартными зонами ОСШ РФ-2019, которая включает 4 граптолитовые зоны. 2-й и 3-й граптолитовым зонам по объему примерно отвечают слои с брахиоподами Brooksina striata и Kirkidium knighti vogulicum и с кораллами Favosites stepanovi.

Нижняя граница проводится по основанию зоны Neodiversograptus nilssoni / Colonograptus colonus и отвечает нижней границе Лудловского отдела и Горстийского яруса. Ее стратотип установлен в Северном Прибалхашье, в Балхашской подзоне Жунгаро-Балхашской зоны, в терригенных открыто-шельфовых и склоновых граптолитовых фациях. Здесь наблюдается непрерывная последовательность зон Gothograptus nassa - Monograptus ludensis верхов Венлока (Богутский горизонт) и Neodiversograptus nilssoni / Colonograptus colonus основания горстийского яруса Лудлова (Акканский горизонт). Нижней части акканского горизонта соответствуют брахиоподовые зоны Pentamerus oblongiformis, Brooksina striata, Conchidium knighti vogulicum в мелководно-шельфовых фациях. Верхняя часть горизонта в открыто-шельфовых и склоновых фациях охватывает граптолитовые зоны Bohemiograptus bohemicus tenuis и Neocucullograptus kozlovskii. Верхняя граница также установлена в Северном Прибалхашье, где совпадает с основанием Токрауского горизонта верхов Лудлова – Пржидолия и соответствует границе граптолитовых зон Neocucullograptus kozlovskii и Monograptus formosus / Monograptus bessobaensis (Рис.3.1) (Решения…, 1991, Токрауский горизонт …, 1984, Корень, 2002, Koren', Popov et al., 2003).

Стратотип. За стратотип основной, нижней и средней части Акканского горизонта принимается опорный разрез Аккерме (Никитина, 2020) - совокупность нескольких дополняющих друг друга разрезов номинативной свиты с тремя брахиоподовыми зонами

на западном побережье оз. Балхаш - на полуострове Аккерме и на южном берегу одноименного залива (Мынарал-Кетменская подзона Моинты-Южно-Жунгарской СФЗ). Стратотипический участок сложен преимущественно карбонатными рифовыми фациями, изменчивыми по латерали, с подчиненным объемом мелководных терригенных и терригенно-карбонатных подрифовых, пририфовых и надрифовых фаций, с обильными кораллами, брахиоподами и другой бентосной фауной, с граптолитами в низах и верхах разреза. Здесь условно определяется также нижняя граница горизонта, которая проводится по видимому основанию слоев с граптолитами зоны Neodiversograptus nilssoni / Colonograptus colonus. Верхняя часть горизонта выделяется условно и представлена немыми фациями. Вышележащие девонские отложения залегают резко трансгрессивно на различных уровнях силурийских отложений. Наиболее полный разрез обнажается в 13км к юго-востоку от станции Мынарал, в районе точки с координатами 45°19'58" с.ш., 73°45'22" в.д. Координаты ключевых точек дополнительного разреза на Веберовской гряде: 45°21'23" с.ш., 73°45'35" в.д. (Оленичева, 1981, 1983, Никитина, 2020).

За стратотип верхней части горизонта и его верхней границы принят разрез лудловских отложений, представленных терригенной толщей, подстилающей Токраускую свиту в 5км к юго-востоку от горы Кокбайтал в Северном Прибалхашье, где, как отмечалось выше, наблюдается непрерывная последовательность граптолитовых зон Лудфордского яруса верхнего Лудлова Bohemograptus bohemicus tenius, Neocucullograptus koslowskii и Monograptus formosus, из которых верхняя относится уже Токраускому горизонту (Токрауский горизонт …, 1984).

Распространение. В Казахстане морские силурийские отложения с фауной Акканского горизонта, развиты преимущественно в пределах Жонгаро-Балхашской складчатой области, в центральной части которой, в Северном Прибалхашье, они представлены наиболее глубоководным типом разрезов и согласно перекрываются отложениями Токрауского горизонта. В Моинты-Южно-Джунгарской и Мынарал-Кетменской СФЗ (хр. Алтын-Эмель, р. Чушанай) преобладают мелководно-шельфовые фации, с которыми часто связаны крупные карбонатные органогенные постройки, в том числе коралловые рифы с брахиоподовыми банками. В других складчатых областях области отложения уровня Акканского горизонта выделяются условно, в крайне мелководных, немых красноцветных фациях, надстраивающих фаунистически охарактеризованные разрезы подстилающих отложений (Ергалиев и др., 2005, Никитина и др., 2006, 2008, 2010, 2020).

ОТДЕЛ 4. ПРЖИДОЛИЙ

Токрауский горизонт. 5-й горизонт силура Казахстана. В региональной шкале восточной половины РК расположен между Акканским горизонтом Лудлова и Айнасуйским горизонтом нижнего девона и соответствует интервалу от верхов Лудловского отдела и всего Пржидолия (= Пржидольского яруса) МСШ: от казахстанской и глобальной зоны Monograptus formosus – Monograptus spineus верхов Лудфордского яруса до казахстанской зоны Monograptus microdon aksajensis, совпадающей с глобальной зоной Monograptus transgrediens - Monograptus perneri верхов Пржидольского яруса. Нижняя граница проводится по основанию зоны Monograptus formosus – Monograptus spineus, а верхняя совпадает с основанием Айнасуйского горизонта нижнего девона в типовых разрезах Токрауской свиты Северного Прибалхашья, в Балхашской подзоне Жонгаро-Балхашской зоны (Токрауский горизонт …, 1986, Решения …, 1991, Koren et al., 2003, Никитина, 2010, 2020).

Стратотип. За стратотип Токрауского горизонта принят наиболее полный разрез номинативной свиты, с четкой нижней и достаточно обоснованной верхней границей, описаннный С.М. Бандалетовым и Л.М. Палец в 5км к юго-востоку от горы Кокбайтал, в южной части так называемой Кокбайтальской структуры (Токрауский горизонт …, 1986,

Koren et al., 2003, Никитина, 2010). Токрауская свита выделяется в составе непрерывной серии морских терригенных осадков силура - нижнего девона и представлена в основном зеленоцветными алевролитами с подчиненными прослоями песчаников, с примесью туфогенного материала, туфов и туффитов кислого состава. Встречаются маломощные прослои и линзы известняков с разнообразной ракушняковой фауной. Её выходы широко развиты в пределах Северного и Северо-Восточного Прибалхашья, от левобережья р. Токрау на западе до верховьев р. Баканас на востоке, прослеживаясь более, чем на 150км (Приложение 3.3).

Распространение. В Северном Прибалхашье выходы отложений с фауной Токрауского горизонта известны, кроме стратотипического участка, в районе горы Киикбай, колодца Бала, гор Сарыбиик и Аксай, в урочище Бесоба. Они также занимают весьма обширные площади в Северо-Западном Прибалхашье, в районе Тектурмаса и др. За пределами Жонгаро-Балхашской области выделяются условно в немых мелководных фациях терминального силура в ряде районов Селеты-Чу-Илиской и Чингиз-Тарбагатайской областей (Приложения 3.2, 3.4). Морские терригенные и терригенно-вулканогенные комплексы данного уровня, метаморфизованные до фации зеленых сланцев и охарактеризованные в основном миоспорами, редко - фауной брахиопод, развиты в Восточном Казахстане, в Чарском, Рудно-Алтайском и Южно-Алтайском районах казахстанской части Алтае-Саянской области (Приложение 3.5).

Региональная шкала силура Западного Казахстана (Казахского Урала). На уровне Лландовери выделены только фаунистические слои: с граптолитами зоны Cystograptus vesiculosus Рудданского яруса, с граптолитами *Monograptus sedgwickii* (Portl.), *M. triangularis* Hark., *Coronograptus gregarius* (Lapw.) Аэронского яруса. К Теличскому ярусу относятся слои с граптолитами *M. spiralis* (Geinitz), *M. turriculatus* (Barr.), *Monoclimacis griestoniensis* (Nich.) и бентосной фауной – табулятами, криноидеями, брахиоподами. Венлокскому отделу соответствуют Павдинский горизонт низов Шейнвудского яруса и Елкинский горизонт Шейнвудского-Гомерского ярусов. Горстийскому и Лудфордскому ярусам Лудлова отвечают, соответственно, Исовский и Банковый горизонты, Пржидольскому отделу – Бобровский и Северо-Уральский горизонты (Приложение 3.6). Стратотипы региональных горизонтов находятся на территории РФ (Дегтярева, Сапожников, 2019, Стратиграфические схемы Урала, 1993).

Стратиграфические схемы силурийской системы

Стратиграфические схемы силура в левой части состоят из МСШ–2016 и 2021, ОСШ-2019 и региональных шкал (РСШ), дополняющихся зональными шкалами, фаунистическими слоями и характерными комплексами органических остатков, а в правой части охватывают типовые районы структурно-фациальных зон (СФЗ) и подзон в составе складчатых областей (систем) и их сегментов. Листы стратиграфических схем силура соответствуют складчатым областям (системам), их частям или группам (Приложения 3.1 - 3.7.2).

По сравнению со схемами 1986г (Решения…, 1991), схемы силура-2021 изменились меньше, чем ордовикские. В них вошли новые типовые районы, в частности, изученные в начале 2000-х годов на территории Семипалатинского ядерного полигона и на юго-западном фланге Чингиз-Тарбагатайской СФЗ. Выделен ряд новых подразделений (свит, подсвит, толщ, и др.). Для многих прежних подразделений поменялся, дополнился или уточнился литологический состав, возраст, стратиграфическое положение, распространение, характер границ, состав характерных органических остатков, необходимых для обоснования возраста.

Для восточной половины Казахстана составлено 6 таблиц стратиграфических схем (Приложения 3.1 – 3.6), охватывающих Селеты-Чу-Илийскую, Моинты-Южно-Жонгарскую, Жонгаро-Балхашскую, Шидерты-Предчингизскую, Чингиз-

Тарбагатайскую, Зайсанскую (Алтае-Саянскую) складчатые области (46 колонок типовых разрезов) и шесть СФЗ складчатой области Казахского Урала (16 колонок). Итого в схемы-2021 вошли 62 колонки типовых разрезов (в схемах 1986г - 40 колонок).

Листы 1 и 6 представляют собой региональные шкалы, соответственно, восточной и западной частей территории РК, увязанные с МСШ, ОСШ-2019 и дополненные зональными шкалами по граптолитам, фаунистическими слоями и характерными комплексами органических остатков (граптолиты, брахиоподы, кораллы - табуляты и гелиолитоидеи, криноидеи, трилобиты). На листе 3.5 приведена схема казахстанской части Алтае-Саянской области с ее региональной шкалой (справа), увязанной с общей РСШ восточной половины Казахстана (слева) (Приложение 3.6).

В таблицах стратиграфических схем ниже и выше границ системы показаны, соответственно, подстилающие верхнеордовикские и вышележащие нижнедевонские пограничные отложения (где имеются).

Структурно-фациальное районирование основано на типах стратиграфических разрезов, характеризующих геологические районы в составе складчатых областей, структурно-фациальных зон и подзон. Оно лишь отчасти повторяет районирование, принятое в схемах 1986г и по ряду типовых районов отличается от него. Особенно это касается типовых разрезов Казахского Урала, ранее не включавшихся в стратиграфическиме схемы РК.

На территории восточной половины Казахстана, в структурах юго-западной ветви Центрально-Азиатского складчатого пояса (рис. 3.2) основную роль играют следующие складчатые области, образующие компактную группу (с юго-запада на северо-восток): Селеты-Чу-Илийская, Моинты-Южно-Жонгарская (Мынарал-Кетменская, Южно-Жонгарская СФЗ), Жонгаро-Балхашская, Шидерты-Предчингизская, Чингиз-Тарбагатайская (Чингизская и Алкамергень-Тарбагатайская СФЗ) и Зайсанская (Алтае-Саянская). К югу, юго-западу и западу от этой группы, в пределах Кокшетау-Северо-Тяньшаньского блока силурийские отложения не установлены. В составе силурийских стратифицированных комплексов в целом преобладают осадочные фации мелководно-шельфового типа. Чингиз-Тарбагатайская, Моинты-Южно-Джунгарская и Селеты-Чу-Илийская области характеризуются неполнотой силурийского разреза и преимущественным распространением мелководных отложений нижних отделов силура, типичных для внутреннего шельфа. Жунгаро-Балхашская отличается полнотой разреза, преобладанием окраинно-шельфовых и гемипелагических склоновых фаций - турбидитов, граптолитовых сланцев (местами с олистостромами), отлагавшихся на протяжении всего силура, присутствием пелагических кремнистых фаций в низах разреза и непрерывным переходом к морским девонским отложениям. Вулканогенные и вулканогенно-осадочные комплексы островодужного ряда, как и рифтогенные, развиты по периферии Жунгаро-Балхашского и по юго-западной окраине Иртыш-Зайсанского относительно глубоководных палеобассейнов с корой океанического типа и в собственно островодужной Чингиз-Тарбагатайской области. Мощные проявления вулканизма особенно характерны для Моинты-Южно-Джунгарской области. Вулканические сооружения часто служили субстратом для крупных органогенных построек – коралловых и кораллово-строматопоровых рифов. В пределах Жонгаро-Балхашской области накапливались преимущественно гемипелагические терригенные флишевые осадки (рис. 3.2) (Бандалетов, 1969, Палец, 1987, 1995, Корень и др., 2003, Никитина, 2004, 2010а, Никитина и др., 2006, 2008, 2010, 2015, 2020).

Силурийские комплексы Чарского, Рудно-Алтайского и Южно-Алтайского районов казахстанской части Алтае-Саянской области представлены шельфовыми карбонатно-терригенными, карбонатными, терригенными шельфовыми фациями и карбонатными рифами с мелководной фауной, с небольшими объемами вулканитов от основного до кислого состава в верхней части, развитыми преимущественно на уровне Лудловского и Пржидольского отделов, в меньшей степени – на уровне Венлока. Полный

разрез силура с непрерывной последовательностью граптолитовых зон Лландовери в гемипелагических терригенных фациях наблюдается в Коргонском подрайоне Рудно-Алтайского района. Фации динамометаморфизма - зеленые сланцы по вулканитам и терригенным породам пржидольского, отчасти – лудловского возраста, охарактеризованные только миоспорами, присутствуют на участках, где расположены основные месторождения: Тишинское, Лениногорское (Риддер), Зыряновское и др. (рис. 3.3, Приложение 3.5) (Решения…, Новосибирск, 1983).

В казахстанской части Южного Урала (Казахского Урала, рис. 3.4) на западе, в структурах Орь-Илекско-Примугоджарской СФЗ и особенно в Сакмарском районе (подзоне) развиты преимущественно рифтогенные пелагические и гемипелагические кремнистые, кремнисто-терригенные и кремнисто-сланцевые комплексы с конодонтами, углисто-кремнистые, углистые граптолитовые сланцы; небольшие объемы карбонатных фаций с бентосной фауной и вулканитов основного состава. По возрасту они отвечают двум верхним отделам силура - до границы с девоном. Восточнее, в Западно-Мугоджарской СФЗ развиты позднесилурийские вулканогенные и плутонические комплексы офиолитового ряда. Восточно-Мугоджарская и Прииргизская СФЗ представлены почти исключительно метаморфическими образованиями терминального силура, среди которых преобладают амфиболиты, гнейсы, мраморы, кристаллические сланцы, кварциты, охарактеризованные миоспорами, акритархами и лишь изредка – конодонтами, граптолитами, хитинозоями. Для Зауральской и Восточно-Уральской СФЗ характерны вулканогенные, вулканогенно-осадочные

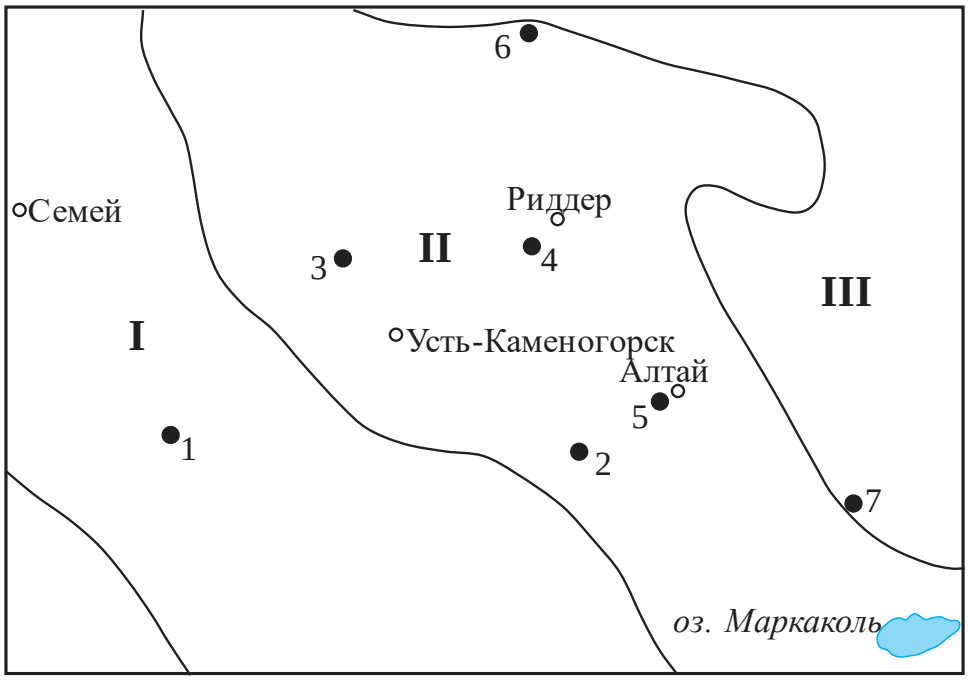


Рис. 3.3 Схема районирования силурийских отложений Казахстанской части Алтае-Саянской складчатой области

I - Чарский район, II - Рудно-Алтайский район, III - Южно-Алтайский район. Арабские цифры - номера колонок в Приложении 3.5

комплексы Лудлова и Пржидолия: эффузивы основного состава (вулканические постройки) и рифовые коралловые известняки с брахиоподовыми банками. Ограниченным распространением пользуются терригенные и карбонатно-терригенные окраинно-шельфовые фации верхнего Лландовери (Денисовский район) и углистые,

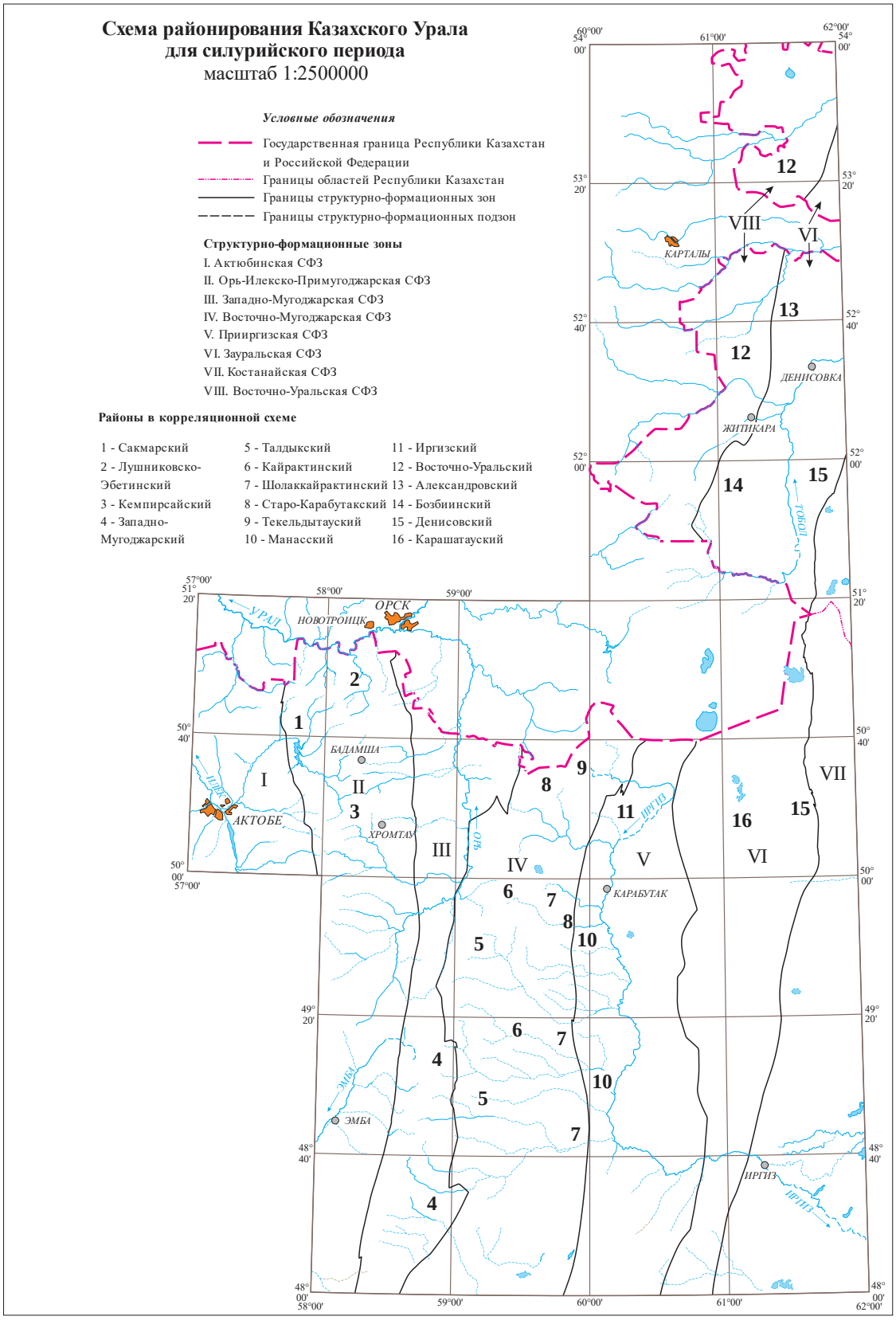


Рис. 3.4 Схема районирования Казахского Урала для силурийского периода

углисто-кремнистые граптолитовые сланцы Венлока Восточно-Уральской СФЗ (Дегтярева, Сапожников, 2019).

Вновь выделенные местные лито-стратиграфические подразделения

1. К числу вновь выделенных относятся региональные и местные подразделения Казахского Урала, ранее не включавшиеся в схемы силура Казахстана (Приложение 3. Силур. Листы 6, 7).

2. Немые пестроцветные вулканогенно-терригенные толщи Лландовери-Венлока Ишкеольмесской СФЗ (по стратиграфическому положению) (Приложение 3.2).

3. Жанбазарская свита Токайского района Чингизской СФЗ - красноцветные лингуловые фации условно Богутского-Акканского горизонта, залегающие с постепенным переходом на Жумакской свите, содержащей брахиоподы слоев с Eospirifer radiatus Доненжальского горизонта (Приложение 3.4).

4. Изменен состав и объем Жумакской свиты Чингизской СФЗ: в нее включены слои с Pentamerus longiseptatus Доненжальского горизонта, ранее относившиеся к верхам Альпеисской свиты. Благодаря этому упорядочился состав и объем Альпеисского горизонта и номинативной свиты в стратотипе (Приложение 3.4).

Первоочередные задачи дальнейших исследований.

1. Необходимо изучить разрезы силура казахстанской части Алтае-Саянской области и актуализировать стратиграфическую схему силура данного региона.

2. Доизучить разрезы Богутского горизонта с бентосной фауной и граптолитами в Северо-Западном Прибалхашье для более надежного обоснования его возраста и стратиграфического объема. Провести корреляцию с одновозрастными отложениями казахстанской части Алтае-Саянской области, охарактеризованными богатыми комплексами бентосной фауны.

3. Провести опробование на хитинозои силурийских отложений проблематичного возраста, в первую очередь – карбонатных пород Жиландинской свиты Текелийского района и ее аналогов на соседних участков – для более надежного обоснования возраста и стратиграфического объема.

4. Дополнительно изучить стратотип Доненжальского горизонта «в 35 км к северо-востоку от города Аягуз» (Решения …, 1991) для уточнения его привязки и послойного описания.

5. Уточнить фаунистичекую характеристику и строение разрезов Саламатской и Беткайнарской свит в районе г. Уш-Чоку (Жалаир-Найманский район, ЮВ окончание).

4. ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА
Стратиграфическая схема девонских отложений Казахстана

Девонские отложения широко распространены на территории Казахстана и представлены разнообразными типами разрезов в различных регионах, складчатых областях и структурно фациальных зонах, включая такую важную мегаструктуру, как Девонский вулканический пояс. В них наблюдается весь спектр морских, континентальных и переходных (субаэральных и субаквальных) фаций, слагающих стратифицированные комплексы осадочного, вулканогенно-осадочного, осадочно-вулканогенного и вулканогенного состава, охватывающих все три отдела и 7 ярусов Девонской системы (рис. 4.1). В осадочных морских и континетальных отложениях присутствуют как терригенные, карбонатные, так и смешанные типы фаций. В ряде разрезов они содержат богатые и разнообразные комплексы органических остатков, которые последовательно сменяют друг друга по вертикали и отчетливо прослеживаются по латерали. Это позволяет реконструировать обстановки седиментации, выстраивать детальные биостратиграфические и литолого-стратиграфические шкалы, определять уровни границ системы и ее подразделений в различных литолого-фациальных типах разрезов, увязывать их с Международной стратиграфической шкалой (МСШ).

В современной геологической структуре основная область распространения девонских образований сконцентрирована в восточной половине территории РК, где относится к юго-западному сегменту Центрально-Азиатского складчатого пояса (Решения …, 1991, Каплун, Сенкевич, 1978, Сенкевич, 1982, Иванова, Сенкевич и др., 1991, Шужанов, 1980 (Чу-Илийский рудный пояс), Шужанов, 1984, Шужанов, Иванова, 1990, Гатовский, 1989, 2007, Рязянцев, 1999 и др., Скринник, 2002, Сергеева, 2003, Ергалиев и др., 2005, Иванова и др., 2008, 2010, Коробкин, Буслов, 2011, Краснов, Перегоедов и др., 2018, Сейтмуратова, Никитина, 2012, Сейтмуратова и др., 2017, Атлас опорных разрезов …, 2020 - Девонская система). На западе Казахстана девонские отложения развиты в структурах Восточного Прикаспия, Казахстанской части Урала (Казахский Урал), Тургая (Дегтярева, Сапожников, 2019, Атлас палеонтологических остатков …, 2007, Ахметшина, 2014, Артюшкова и др., 2013, Пучков и др., 2010, и др.). Многие стратиграфические подразделения хорошо прослеживаются по простиранию и имеют надежную палеонтологическую характеристику, позволяющую проводить и обосновывать расчленение, корреляцию, определения возраста на основе сопоставления со многими стандартными шкалами девона европейских стран и МСШ.

Новое поколение стратиграфических схем девона, основанных на Международной хроностратиграфической шкале (МСШ) 2016-2021гг, разработано в рамках проекта «Модернизация стратиграфических схем фанерозоя Казахстана на основе Международной хроностратиграфической шкалы МСШ-2016». При их составлении использовались материалы Международной комиссии по стратиграфии (МКС) и ее Подкомиссии по стратиграфии девона (МПСД) Международного союза геологических наук (МСГН), включая данные о глобальных стратотипах границ (GSSP), видах-индексах, стандартных биозональных шкалах и абсолютном возрасте (International Chronostratigraphic Chart 2016-2021, Gradstein, Ogg et al., 2012).

Стратиграфические схемы девона – 2021 составлены для геологических регионов всей территории республики (Решения Совещания по унификации…, 2021). По сравнению со схемами 1986 (1991) – 1998гг. они не претерпели серьезных изменений, за исключением левой части, состоящей из увязанных между собой хроностратиграфических шкал – МСШ, ОСШ РФ и Региональных Казахстанских стратиграфических шкал (РСШ). Кроме того, добавился крупный блок стратиграфических схем девона Западного Казахстана – Восточного Прикаспия и Казахстанской части Южного Урала (Казахский Урал), прежде включавшихся в Российские стратиграфические схемы, так как данные регионы являются продолжением

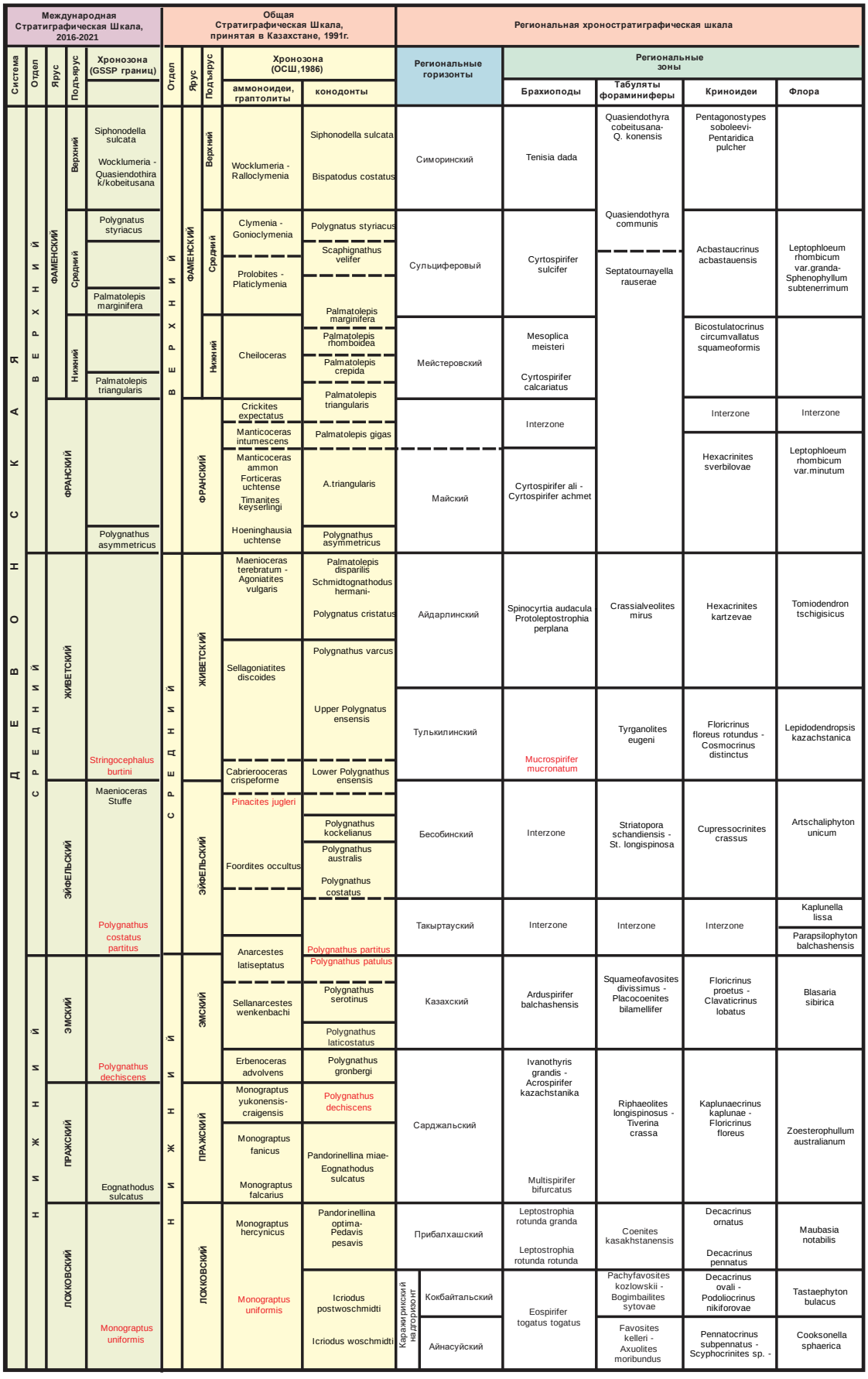


Рис. 4.1. Сопоставление Общей и региональной хроностратиграфических шкал девона (Алма-Ата, 1991) с Международной стратиграфической шкалой (2008)

крупных геологических структур, основная часть которых находится на территории РФ.

Основными исходными данными для модернизированных схем девона, помимо материалов МКС и МПСД МСГН, послужили результаты палеонтолого-стратиграфических исследований опорных разрезов, проводившихся авторами проекта более 20 лет, начиная с 2001г. За этот период были изучены и детально описаны многочисленные девонские опорные разрезы, стратотипы, дополнительные типовые разрезы казахстанских горизонтов, биостратиграфических зон, местных стратиграфических подразделений и их границ в большинстве геологических регионов РК. (Ергалиев и др., 2005, Иванова и др., 2008, 2010, 2020). К числу основных источников относятся также стратиграфические схемы девона 1986г и 1998гг (Решения …, 1991, Постановления МСК, 1998), актуальные публикации и фондовые материалы по стратиграфии, палеонтологии, биостратиграфии региональной геологии, данным абсолютного возраста, истории геологического развития и другим аспектам геологического строения территории РК (см. список использованных источников).

Большое значение для разработки корреляционной части стратиграфических схем девона имели материалы легенд геологических карт, полевых работ по изучению опорных разрезов и рабочие варианты стратиграфических схем, составленные геологами из различных территориальных производственно-геологических организаций – авторами серийных опорных легенд и листов Госгеолкарты-200. Стратиграфические схемы девона Западного Казахстана (Восточного Прикаспия и Казахского Урала) составлена авторами серийной опорной легенды Мугоджарской серии - сотрудниками ТОО «АктюбНИГРИ» Л.В. Дегтяревой и П.К. Сапожниковым с участием Л.З. Ахметшиной (Дегтярева, Сапожников, 2019). Схемы девона Северного, Центрального и ряда структурно-фациальных зон Восточного Казахстана подготовлены Л.И. Магретовой при участии А.П. Иверской (ТОО «Центргеолсъемка»); Каратауского региона Южного Казахстана - А.Е. Зориным, Д.Н. Ельниковым (АО АГП ПСЭ); Жонгаро-Балхашской и Алтае-Саянской областей – Н.И. Ивановой, Л.И. Скринник, Чингиз-Тарбагатайского и Зайсанского регионов Восточного Казахстана – Н.А. Клепиковым, З.А. Мустафиной (ТОО «Топаз») по материалам легенд Чингиз-Тарбагатайской и Зайсанской серий. Рабочие схемы Северо-Тяньшаньского региона составлены Л.И. Скринник и геологами АО АГП ПСЭ Е.Н. Базановым, Ю.А. Гилевым, М.М. Гутермахером по материалам легенд Северо-Тяньшаньской серии, листов ГДП-200 и полевых работ по изучению опорных разрезов (Серийные опорные легенды: Магретова и др, 2019, Иверская и др., 2019, Клепиков, Мустафина и др., 2019, Мамонов и др., 2019, Бувтышкин, Зорин, Ельников и др., 2019).

Международная хроностратиграфическая шкала девона (Devonian International Chronostratigraphic Chart (ICC) 2016-2021) и границы казахстанских региональных биостратиграфических подразделений

Международная шкала (МСШ) девона была окончательно утверждена Международной подкомиссией по стратиграфии девона (МКСД МКС) в 1995г и ратифицирована в 1996 году на очередном конгрессе Международного союза геологических наук (МСГН, или IUGS). С момента проведения III-его Казахстанского стратиграфического совещания 1986г. девонская система в МСШ претерпела незначительные изменения по сравнению с другими системами палеозоя. Неизменными остались отделы и ярусы. В нижнем девоне выделяются *Лохковский, Пражский, Эмсский,* в среднем– *Эйфельский и Живетский,* в верхнем – *Франский и Фаменский* ярусы. Утверждены все GSSP границ девонской системы, ее отделов и ярусов. В настоящее время в рамках деятельности МКСД проводится уточнение уровней некоторых границ, некоторые из них подвергаются критике и могут быть в дальнейшем пересмотрены,

проводится детализация ярусных подразделений с выделением подъярусов, уточняются и детализируются биозональные шкалы.

Корреляция казахстанских морских разрезов девона, в которых отсутствует большинство прямых коррелянтов для сопоставления с МСШ, проводится, главным образом, по комплексам бентосной фауны и флоры. Исключение составляют фаменские отложения, где обнаружены достаточно представительные комплексы конодонтов, являющихся руководящей (ортостратиграфической) группой фауны для МСШ девона. Морские стратифицированные комплексы нижнего и среднего девона представлены в основном терригенными, туфогенно-терригенными фациями, поэтому на III Казахстанском Стратиграфическом совещании в качестве стандартной основы стратиграфических схем девона Казахстана предлагалось, для удобства корреляции, принять две биостратиграфических шкалы: Чешскую Баррандиен**а** (Лохков, Прагиен, Эмс) и шкалу Арденно-Рейнской области (жедин, зиген, эмс). Но при окончательном утверждении и издании была принята только Чешская шкала, что в настоящее время создает определенные трудности корреляции Казахстанских разрезов с МСШ. Это в значительной степени связано с разнофациальным характером осадков, а отсюда и различным типом фауны. Важной для нижнего и среднего девона Казахстана палеонтологической группой являются растения (Сенкевич, 1986), которые менее зависимы от экологических условий. При сохранности флоры, свидетельствующей о захоронении in situ, можно коррелировать Казахстанские разрезы с морскими карбонатными фациями Баррандиена, терригенными отложениями Эйфельских гор, терригенно-карбонатными Арденно-Рейнской области и с континентальными отложениями Великобритании и через них – с МСШ.

Сопоставление границ подразделений региональной шкалы Северного, Центрального и Южного Казахстана показано на рис. 4.1 и в таблице Девон. Лист 1 (Приложение 4.1).

Граница девонской системы и Лохковского яруса в МСШ по FAD граптолитов *Monograptus uniformis* была принята еще в 1972г. В Казахстане с этим уровнем увязана подошва зоны Monograptus kasakhstanensis, установленной в горах Кийкбай Северного Прибалхашья. В ее составе, наряду с обильным комплексом новых местных форм граптолитов, присутствуют Monograptus uniformis и M. angustudens (Токрауский горизонт …, 1986).

С границей Пражского яруса, принятой в МСШ по FAD конодонтов *Eognathodus sulcatus sulcatus*, в Казахстане примерно совпадает основание Сарджальского горизонта и местной брахиоподовой зоны Multispirifer bifurcatus в разрезах Северного Прибалхашья, а также появление таких зональных видов табулят, как *Riphaolites longispinosus-Tiverina crassa,* Криноидей *Kaplunaecrinites kaplunae - Floricrinus floreu*s, Растений *Zoesterophyllum australianum*.

GSSP границы Эмсского яруса был принят МПСД в 1989 году и ратифицирован в 1996 году на Конгрессе МСГН (IUGS) по FAD конодонтов *Polygnathus kitabicus - Po. dehiscens* в разрезе Зинзильбан Зарафшано-Гиссарской горной области Узбекистана, на территории Китабского государственного геологического заповедника (Ёлкин, 1994, 2000). В Казахстане этот уровень точно не установлен и примерно соответствует подошве брахиоподовой зоны Ivanothyris grandis - Acrospirifer primaevus kazachstanika в средней части Сарджальского горизонта.

Границе среднего девона и Эйфельского яруса, принятой в МСШ по FAD конодонтов *Polygnathus costatus partitus* и аммоноидей *Pinacites jugleri - Agoniatites occultus*, в Казахстанских разрезах определяется примерно лишь по появлению зонального вида растений *Parapsilophyton balkhashensis* и *Protolepidodendron scharianum* в основании Такыртауского горизонта.

Граница Живетского яруса, установленная в МСШ по FAD конодонтов *Po. hemiansatus, Icriodus oblique marginatus*, в Казахстанских разрезах определяется по

появлению зональных видов брахиопод *Mucrospirifer mucronatus,* табулят *Thamnopora nichosoni-Crassialveolites mirus*, криноидей *Floricrinus floreus rotundus–Cosmocrinus distinctus*, растений *Lepidodendropsis kazachstanica* и коррелируется с МСШ по комплексу бентосной фауны.

Граница верхнего девона и Франского яруса в МСШ первоначально была утверждена по FAD конодонтов *Po. asymmetricus*. В настоящее время за основание Франского яруса принимается FAD конодонтов *Ancyrodella rotundiloba*, что отвечает кровле зоны *Po. asymmetricus*. В Казахстане она проводится по основанию Майского горизонта и слоев с зональными формами брахиопод *Cyrtospirifer ali - Cyrtospirifer achmet*, криноидей *Hexacrinites sverbilovae*, растений *Leptophloeum rhombicum var. Minutum*. Интервал между нижним Живетом и основанием Фамена пока остается без наименования (Interzone), так как не охарактеризован органическими остатками.

Граница Фаменского яруса принята по FAD конодонтов *Palmatolepis triangularis* и гониатитов Phoenixites. В Казахстане в разрезах Большого Каратау на этом уровне появляется комплекс конодонтов с характерными видами *Bispathodus aculeatus* (Br.et M.), *B. aculeatus anteposicornis* Scott., *B. spinuli-costatus* (Br.et M.), *Pseudopolygnathus primus* Br.et M., *P. dentilineatus* E. Br. С ней сопоставляется основание Мейстеровского горизонта и брахиоподовой зоны Cyrtospirifer calcaratus.

На уровне терминального Фамена в МСШ выделяется конодонтовая зона Syphonodella praesulcata, которая перекрывается также конодонтовой зоной, граница которой утверждена по FAD конодонтов Syphonodella sulcataи отвечает границе каменноугольной системы. В Казахстане ей отвечает граница Кассинского горизонта карбона.

Таким образом, границы региональных подразделений девона Казахстана достаточно надежно сопоставляются с границами ярусных подразделений, отделов и собственно Девонской системы МСШ.

Региональные биостратиграфические шкалы (РСШ) девона Казахстана

Региональные шкалы девона Казахстана были в основном разработаны в 70 - 80-е годы XX века и утверждены в 1986г на III Казахстанским стратиграфическим совещании, как основа унифицированных схем девона. Стратиграфические схемы тогда были приняты для двух регионов и основаны, соответственно, на двух региональных шкалах. Первая охватывает типовые районы Северного, Центрального и Южного Казахстана, вторая - Восточной Казахстан (Казахстанскую часть Алтае-Саянской складчатой области – Юго-Западный Алтай). Для крупных геологических структур на территории Западного Казахстана за основу стратиграфических схем традиционно принимались российские региональные шкалы. Для Орь-Илекского района, Мугоджар, Прииргизья, южной части Денисовской зоны западного Тургая, Боровской зоны и южной части Убаганской зоны Южно-Торгайского района, Валерьяновской зоны Зауралья, а также для Предустюртского района используются стратиграфическая схема западного склона Урала; для севера Костанайского района и северного района Денисовской зоны Зауралья - схема Восточного склона Урала. Региональная шкала Центрального Казахстана на западе применялась только для северной части Убаганского и Аксуатского районов Тургая. Стратиграфические схемы Прикаспийский региона также традиционно основывались на российских региональных и биозональных шкалах (Решения …, 1991).

Региональные шкалы восточной половины Казахстана с тех пор не претерпели серьезных изменений, хотя некоторые уточнения и дополнения внесены, благодаря дополнительному изучению фауны бентосных групп, флоры и особенно – конодонтов, которые являются ортостратиграфической группой для биозональных шкал, важной для установления границ отделов и ярусов МСШ девона по FAD видов-индексов

(Приложение 4.1). РСШ Западного Казахстана (Приложения 4.2.1 – 4.3.4) существенно уточнились и дополнились новыми руководящими и характерными группами органических остатков, в том числе, аммоноидей и конодонтов (Дегтярева, Сапожников, 2019).

Модернизированные региональные шкалы девона, основанные на МСШ 2016 - 2021 и являющиеся, в свою очередь, хроностратиграфической основой 4-го поколения стратиграфических схем девона РК, составлены для 4-х геологических регионов. Первый охватывает структуры Казахстанской части Южного Урала, или Казахского Урала (Приложения 4.2.1 – 4.2.3), второй – Казахстанскую часть Прикаспийской впадины (Приложения 4.3.1 – 4.3.4). Третий – группу складчатых систем (геологических областей), восточной половины Казахстана, относящейся к Центрально-Азиатскому складчатому поясу (рис. 4.1, 4.2, Приложения 4.4.1 - 4.8.3). Четвертый – для казахстанской части Алтае-Саянской складчатой области (Приложения 4.9.1, 4.9.2).

Многие региональные горизонты девона Казахстана выделены по комплексам руководящей для них бентосной фауны, по ней же установлены и их границы. Благодаря хорошей изученности, они в большинстве случаев достаточно надежно сопоставляются с биозональными подразделениями, выделенными по ортостратиграфическим группам граптолитов (в нижней части), конодонтов и аммоноидей (по всей системе). Это позволяет проводить корреляцию с подразделениями МСШ и стандартными (условно стандартными) глобальными зональными шкалами Градстейна и стандартными шкалами ОСШ РФ по конодонтам и аммоноидеям (Gradstein, Ogg et al., 2012, ОСШ РФ-2015, Стратиграфический кодекс РФ-2019).

РСШ девона Казахскиого Урала (Приложение 4.2.1). Детально разработанная РСШ девона Казахского Урала основана на богатых и разнообразных комплексах морской фауны, включающих конодонты и фораминиферы. Она также хорошо увязана с МСШ (хотя не все границы совпадают) и состоит из 8 горизонтов нижнего девона (в составе 4-х надгоризонтов) и 7 горизонтов (3-х надгоризонтов) в интервале от верхов нижнего девона до границы каменноугольной системы.

РСШ девона Восточного Прикаспия (Приложение 4.3.1). РСШ и корреляционные схемы девона Прикаспия охватывают мощную серию мелководных морских отложений в интервале от стандартной конодонтовой зоны Linguipolygnathus serotinus Эмского яруса МСШ, с которой сопоставляется граница Койвенского горизонта, до терминального Пашийского горизонта, сопоставляемого с глобальными конодонтовыми зонами Schmidtognathus hermanni и Klapperina disparalis и аммонитовыми зонами Lunupharciceras, Extropharciceras, Synphariceras, Pseudoprobeloceras. Всего выделяется 9 региональных горизонтов, выделение которых и увязка с МСШ основаны на богатых и разнообразных комплексах фауны, включающих руководящие и характерные таксоны конодонтов, фораминифер, тентакулитов, кониконх, остракод, брахиопод, а также миоспоры.

РСШ девона Северного, Центрального и Южного Казахстана (Приложение 4.1). Состоит из 13 региональных горизонтов и охватывает структуры юго-западной ветви Центрально-Азиатского складчатого пояса. Как уже отмечалось, по многим позициям она является эталонной для Казахстана. Основу шкалы составляют биостратиграфические (биозональные) шкалы и отдельные зоны по брахиоподам, кораллам, фораминиферам и конодонтам (только для фамена), которые увязаны с зональными граптолитовыми и конодонтовыми зонами ОСШ РФ и через нее – с МСШ (Решения …, 1991, Иванова, 2008, 2010, 2020). В нижнем отделе выделяются *Айнасуйский* и *Кокбайтальский* горизонты *Каражирикского* надгоризонта, *Прибалхашский,*

Сарджальский и *Казахский;* в среднем - *Такыртауский, Бесобинский, Тулькилинский, Айдарлинский;* в верхнем - *Мейстеровский, Сульциферовый, Симоринский*.

НИЖНИЙ ДЕВОН

Айнасуйский горизонт нижней части ***Каражирикского надгоризонта***. 1-й снизу горизонт девона Казахстана; предложен Б.М. Келлером и принят на I Казахстанском стратиграфическом совещании 1958г (Решения …, 1991). Отвечает нижней части Лохковского яруса нижнего девона МСШ и глобальной граптолитовой зоне Monograptus uniformis, аналогом которой в Казахстане является зона M. kasakhstanensis. Подстилается Токрауским горизонтом верхов Пржидольского яруса силура МСШ и перекрывается Кокбайтальским горизонтом, сопоставляющимся со средней частью Лохковского яруса. Комплекс граптолитов зоны M. kasachstanensis обнаружен в опорном разрезе пограничных отложений силура и девона в горах Кийкбай Северного Прибалхашья. В его составе присутствуют *M. uniformis* Pribyl. и *M. angustidens* Pribyl., позволяющие коррелировать данную зону с глобальной зоной Monograptus uniformis. Помимо граптолитов, Айнасуйский горизонт охарактеризован фауной кораллов (табулят, гелиолитоидей, ругоз), мшанок, брахиопод, трилобитов, криноидей, а в крайне мелководных морских и наземных фациях - флорой.

Границы. Нижняя граница совпадает с подошвой казахстанской зоны Monograptus kasachstanensis. Верхняя граница - с основанием Кокбайтальского горизонта и появлением характерного для него комплекса бентосной фауны брахиопод и трилобитов.

За стратотип принята нижняя часть опорного разреза айнасуйской свиты Кийкбай (47˚25'05"с.ш., 75˚58'46"' в.д.) в центральной части Нуринско-Балхашской зоны Северного Прибалхашья, в районе пирамиды гор Кийкбай (47˚25'05"с.ш., 75˚58'46"' в.д.).

Распространение. В Казахстане отложения, соответствующие Айнасуйскому горизонту, помимо центральной части Нуринско-Балхашской зоны (гг. Кийкбай, Кокбайтал, Бурубай), распространены в Спасско-Карабулакской зоне, в верховьях р. Айнасу (стратотип Айнасуйских слоев), южнее Карагандинского бассейна Нуринского синклинория, Центральный Казахстан. Известны также на Сарысу-Балхашском водоразделе в районе ст. Агадырь, г Шетшокы, к ЮВ от гор Аксарлы и в горах Жолпакадыр (Иванова и др., 2008, 2010, 2020).

Кокбайтальский горизонт верхней части ***Каражирикского надгоризонта***. 2-й снизу горизонт девона Казахстана; выделен М.А. Борисяк и принят в 1958г на I Казахстанском стратиграфическом совещании 1958г (Решения …, 1991). Отвечает второй половине нижней части Лохковского яруса МСШ и характеризуется комплексом бентосной фауны, по появлению которой проводится нижняя граница горизонта. Комплекс включает брахиоподы *Plectodonta* cf *marinae* Kozl., *Lissatrypa atheroidea* Twen., *Isorthis kokbaitalensis* Kapl., *Strophonella podolica* (Seim.), трилобиты *Calymene kokbaitalensis (Z.Max.), Dalmanites saryarkensis* Z. Max., *Phacops ainasuensis* Bal., *Ph. kasachstanicus* Bal. Верхняя граница совпадает с основанием вышележащего Прибалхашского горизонта верхней половины Лохковского яруса нижнего девона и определяется по появлению характерной для него бентосной фауны.

Стратотип – разрез Кокбайтальского горизонта в единой последовательности с подстилающим Айнасуйским горизонтом в составе сводного опорного разреза Кийкбай, расположенного в центральной части Нуринско-Балхашской зоны Северного Прибалхашья, в районе пирамиды гор Кийкбай (47˚23'45"с.ш., 76˚01' 22 " в.д.).

Распространение. В Казахстане отложения, соответствующие Кокбайтальскому горизонту, распространены там же, где и Айнасуйские (Центральная часть Нуринско-Балхашской зоны), а также на Сарысу-Балхашском водоразделе, в горах Котанбулак и Маубас.

Прибалхашский горизонт. 3-й снизу горизонт девона Казахстана; отвечает второй половине Лохковского яруса МСШ и характеризуется комплексом бентосной фауны: *Leptostrophia rotunda* Bubl., *Resserella balaensis* Kapl., *Tyersella perelegans* (Hall), *Tastaria tastaformis* Kapl., *Strophonella euglyphorma* Ushat., *Delthyis tetraplicatus* Kapl., *Eospirifer togatus indiosus* Barr., *Howellella mercuriformis* Kulk., *Lioclema subramosus* Ulr. et Bass., *Eridatrypa koktasensis* Modz., *Coenites kazchstanensis* Dubat., *Tentaculites gyracanthus* Eat., *Decacrinus pennatus* Yelt., *Decacrinus ornatus* Stuk. Подстилается Кокбайтальским горизонтом низов Лохковского яруса, перекрывается Сарджальским горизонтом Пражского - низов Эмского яруса нижнего девона МСШ. Прибалхашский горизонт был выделен Н.Л. Бубличенко в 1945г и принят на Совещании по унификации стратиграфических схем палеозоя и допалеозоя в 1958г; в дальнейшем утверждался в том же составе и объеме (Решения …, 1986г, Иванова и др., 2008, 2010, 2020).

Границы. Нижняя граница горизонта установлена по основанию слоев с комплексом бентосной фауны, перечисленной выше, но первоначально была предложена Н.Л. Бубличенко по первому появлению брахиопод *Leptostrophla rotunda*. Верхняя граница проводится по появлению комплекса бентосной фауны, характерной для Сарджальского горизонта.

Стратотип находится в едином разрезе с Айнасуским и Кокбайтальским горизонтами, расположенном в центральной части Нуринско-Балхашской зоны Северного Прибалхашья, в районе Кийкбайской структуры (47˚26'41"с.ш., 76˚ 05' 16 " в.д.). Он является составной частью сводного опорного разреза Кийкбай нижнего девона в пределах стратотипической местности в районе гор Айнасу - Кокбайтал (Иванова и др., 2008, 2010, 2020).

Распространение**.** В Казахстане отложения, соответствующие Прибалхашскому горизонту, распространены там же, где и айнасуйские. Кроме центральной части Нуринско-Балхашской зоны (горы Кийкбай, Кокбайтал, Бурубай), они выделяются на Сарысу-Балхашском водоразделе в районе кол. Маубас.

Сарджальский горизонт. 4-й снизу горизонт девона Казахстана; отвечает Пражскому ярусу и нижней части Эмского яруса МСШ. Подстилается Прибалхашским горизонтом, перекрывается Казахским горизонтом верхней части Эмского яруса нижнего девона МСШ. Характеризуется комплексом бентосной фауны: брахиопод *Rtytistrophia beckii* (Hall), *Rtytistrophia sowerbyi* (Barr.), *Mesodouvillina bublitchenkoi* Ushat., *Nucleospira maillieuxi* Dalm., *Maoristrophia carinata* (Bor.), *Acrospirifer primaevus kazachstanica* Kapl., *Euryspirifer balchashensis* Kapl., *Leptocoelia infrequens biconvexa* Bubl., *Multispirifer bifurcatus* Kapl., *Dalejina sardzhalensis* Kapl., *Leptostrophia explanata* (Sow.), *Leptostrophiella kotanbulaki* Ushat., трилобитов *Paciphcops (Viaphacops) pustulatus* Z.Mak., *Odontochile (Kazachstania) ulrichi asiatica* Z.Vax., *Od. (P.) bifurcata* Z.max., *Od. (P.) carinata* Z.max., криноидей *Floricrinus floreus* (Yelt. et I. Dubat.), *Floricrinus proetus* Stuk., *Facetocrinus pentagonus* Stuk., *Kaplunaecrinus kaplunae* Yelt. et. Stuk., *Pentagonocyclicus schengeldyensis* Sis., *Pennatocrinites subpennatus* (Yelt.), *Decacrinus ovalis* Stuk.; флоры: *Maubasia notabilis* Senk., *Zoesterophyllum australianum* L.et C., *Taeniocrada latissima* Senk. Подстилается Прибалхашским горизонтом, перекрывается Казахским горизонтом, верхней части Эмского яруса нижнего девона МСШ.

Границы. Нижняя граница горизонта проведена по появлению комплекса бентосной фауны, включая такие зональные формы, как *Leptocoelia infrequens biconvexa - Multispirifer bifurcatus, Riphaeolites longispinosa – Tiverina crassa, Floricrinus floreus – Acantocrinus monstruosus, Zosterophyllum australianum*. Верхняя граница совпадает с основанием Казахского горизонта и кровлей слоев с зональными видами брахиопод, ругоз, мшанок и растений: *Mucrospirifer bifurcatus, Riphaoelites longispinosus - Tiverina crassa, Kaplunaecrinites kaplunae - Floricrinus floreus, Zoesterophyllum australianum*.

Стратотип находится в единой последовательности с Казахским горизонтом в опорном разрезе Котанбулак. Центральная часть Нуринско-Балхашской зоны Северного Прибалхашья, г. Котанбулак (47˚23'49"с.ш., 76˚ 04' 50 " в.д.).

Распространение. В Казахстане отложения, соответствующие Сарджальскому горизонту, распространены, помимо центральной части Нуринско-Балхашской зоны (горы Кийкбай, Кокбайтал, Бурубай), в Спасско-Карабулакской зоне, в верховьях р. Айнасу (стратотип Айнасуйских слоев), южнее Карагандинского бассейна Нуринского синклинория, на Сарысу-Балхашском водоразделе, в районе ст. Агадырь. Известны также в районе горы Шетшокы, к юго-востоку от гор Аксарлы, в горах Жолпакадыр. Описаны четыре местонахождения фауны табулят, гелиолитоидей, ругоз, брахиопод, криноидей (Иванова и др., 2008, 2010, 2020, Характеристика…., 1975).

Казахский горизонт. 5-й снизу горизонт девона Казахстана; отвечает верхней части Эмсского яруса МСШ и характеризуется комплексом бентосной фауны: брахиоподы *Undispirifer kotanbulak* Bubl., *Euryspirifer balchashensis* Kapl., *Multispirifer pseudodivaricatus* Kapl., *Reftonia magnifica* (Bubl.), *Uncina bublitchenkoi* (Kapl.), *Multispirifer pseudodivaricatus* Kapl., *M. semisbugensis* Kapl., *Arduspirifer balchashensis* Kapl., *Leptostrophiella kotanbulacki* Ushat., *Nucleospira maillieuxi* Dalm.; тентакулиты - *Tentakulites* cf. *boučeki* Lard., *T. strоelini* (Maill.), *Dicrococonus* aff. *dutroi* Churk. et Cart., и флора - *Blasaria sibirica* (Krysht.) Zal., *Taeniocrada latissima* Senk.

Подстилается Сарджальским горизонтом, перекрывается Такыртауским горизонтом среднего девона. Одним из прямых коррелянтов границы нижнего и среднего девона в Казахстане является зона Pinacites jugleri, которая фиксируется в районе Восточной Бесобы Северного Прибалхашья.

Границы. Нижнюю границу определяется появлению таких зональных видов брахиопод, как *Undispirifer kotanbulak* Bubl., *Euryspirifer balchashensis* Rapl., *Multispirifer pseudodivaricatus* Kapl., *Leptostrophiella kotanbulacki* Ushat. и др.; тентакулитов *Tentakulites* cf. *boučeki* Lard., *T. stroelini* (Maill.), *Dicrococonus* aff. *dutroi* Churk. et Cart. и флоры - *Blasaria sibirica* (Krysht.) Zal. Верхняя граница совпадает с основанием слоев с фауной и флорой Такыртауского горизонта.

Стратотип находится в единой последовательности с отложениями Сарджальского горизонта в опорном разрезе Котанбулак, расположенном в центральной части Нуринско-Балхашской зоны Северного Прибалхашья, г. Котанбулак (47˚46'55"с.ш., 75˚ 57' 13 " в.д.).

Распространение. В Казахстане отложения, соответствующие Казахскому горизонту, распространены, помимо центральной части Нуринско-Балхашской зоны (г. Котанбулак), в юго-восточной части этой зоны – в районе урочища Шенгельды, гор. Семизбугы, мог. Ахметбек, в восточной и западной части интрузивного массива Бесоба.

СРЕДНИЙ ДЕВОН

Такыртауский горизонт. 6-й снизу горизонт девона Казахстана; отвечает нижней части Эйфельского яруса МСШ и характеризуется, главным образом, растительными остатками: *Protolepidodendron sharianum* Kr., *Orestovia lata Senk., Tamarella taeniata* Senk., *Kaplunella lissa* Senk., *Dawsonites* sp. Подстилается Казахским горизонтом верхней части Эмского яруса, перекрывается Бесобинским горизонтом второй половины Эйфельского яруса среднего девона МСШ. Зона Pinacites jugleri, основание которой по FAD вида-индекса принято в качестве границы среднего девона МСШ, в Казахстане установлена в районе г. Восточная Бесоба Северного Прибалхашья.

Границы. Нижняя граница определяется по появлению зонального вида растений *Protolepidodendron sharianum* Kr., обильных остатков *Orestovia lata* Senk., *Tamarella taeniata* Senk., *Kaplunella lissa* Senk., *Barsasia ornata* Zal., *Barsasia grandis* Senk. (Сенкевич, 1982) и зональных видов брахиопод *Dalejodiscus minor kazachstanica*; *Delthyris*

besobensis Kapl. В Казахском горизонте встречаются примитивные раннедевонские аммоноидеи *Teicherticeras* sp. и *Teicherticeras (Convoluticeras)* sp. Верхняя граница совпадает с основанием Бесобинского горизонта и проводится по появлению характерной для него фауны и флоры.

Стратотип установлен западнее горы Такыртау, в 11км южнее гор Катбас (47˚05'10˝с.ш., 77˚ 53' 57 ˝ в.д.), где номинативная свита представлена в наиболее полном объеме и с постепенным переходом сменяется вышележащей Бесобинской свитой.

Распространение. В Казахстане отложения, соответствующие Такыртаускому горизонту, распространены в восточной части Нуринско-Балхашской зоны – в районе гор Семизбугы, мог. Ахметбек, в восточной и западной части интрузивного массива Бесоба.

Бесобинский горизонт. 7-й снизу горизонт девона Казахстана; отвечает верхней части Эйфельского яруса МСШ. Подстилается Такыртауским горизонтом, перекрывается Тулькилинским горизонтом нижней части Живетского яруса среднего девона. Характеризуется комплексом бентосной фауны: брахиопод *Delthyris besobensis* Kapl. и др., мшанок *Hemitrypa cornea* Nekh., *H. mongolica* Nekh., *Polipora bicarinata* Plam.; табулят *Thamnopora beliakovi* Dubat., *Th. alta* (Tchern.), *Th. lecomptei* Dubat., *Striatopora balkhaschensis* Dubat., *Cladopora vermicularis* Sok., *Crassialveolites crassus* Lec., *Alveolitella karmakensis* (Tchern.), *Coenites bachatensis* Dubat., *Placocoenites medius (Lec.), Pl. simplex* Dubat., *Pl. billamellifer besobensis* Ivan., *Chaetetes magnus* Lec., *Tyrganolites altaicus* Dubat., ругоз *Calceola sandalina sandalina* L., *Endophyllum attenuatum* Spass., *Cystyphyloides corneolum* (Wdkd.), *Ridderia dubatolovi* Spass., *Chlamydophyllum tabulatum* (Soshk.), *Betaniphyllum soetenicum* (Schlüt.), *Multicarinophyllum multicarinatum* Spass.

Границы. Нижнюю границу Бесобинского горизонта определяют такие зональные виды, как *Calceola sandalina sandalina* L., *Spinulicosta* ex gr. *spinulicosta* (Hall), *Striatopora longispinosa* Dubat. Верхняя граница совпадает с основанием Тюлькилинского горизонта и проводится по появлению характерной для него фауны и флоры.

Стратотип Бесобинского горизонта расположен западнее интрузивного массива Бесоба в юго-восточной части Нуринско-Балхашской зоны, в районе могилы Ахметбек (47˚06'11" с.ш., 77˚53'57˝ в.д.). Дополнительный типовой разрез находится восточнее этого массива около зим. Маденият (47˚07'12" с.ш., 78˚08'29˝ в.д.).

Распространение. В Казахстане отложения, соответствующие Бесобинскому горизонту, распространены там же, где и отложения Такыртауского горизонта - в восточной части Нуринско-Балхашской зоны, в районе гор Семизбугы, могилы Ахметбек, в восточной и западной части интрузивного массива Бесоба.

Тулькилинский горизонт. 8-й снизу горизонт девона Казахстана; отвечает нижней части Живетского яруса МСШ и характеризуется комплексом бентосной фауны - брахиопод *Mucrospirifer mucronatus,* кораллов *Thamnopora beliakovi* Dubat., *Th. nichosoni - Crassialveolites mirus,* криноидей зоны *Floricrinus floreus rotundus – Cosmocrinus distinctus,* растений *Lepidodendropsis kazachstanica.* Подстилается Бесобинским горизонтом второй половины Эйфельского яруса МСШ, перекрывается Айдарлинским горизонтом верхней части Живетского яруса среднего девона МСШ.

Границы. Нижнюю границу определяют такие зональные виды, как *Mucrospirifer mucronatus, Thamnopora nichosoni-Crassialveolites mirus, Floricrinus floreus rotundus–Cosmocrinus distinctus, Lepidodendropsis kazachstanica*; верхняя граница определяется по появлению характерного комплекса бентосной фауны и флоры Айдарлинского горизонта.

Стратотип – разрез Тулькилинской свиты, расположенный западнее интрузивного массива Бесоба в юго-восточной части Нуринско-Балхашской зоны, в районе мог. Ахметбек. В районе «Восточной Бесобы» у зимовки Маденият (координаты 47˚07'13˝с.ш., 78˚ 09' 31˝ в.д) находится дополнительный типовой разрез Тулькилинского горизонта, где номинативная свита согласно с постепенным переходом залегает на Бесобинской свите.

Распространение. В Казахстане отложения, соответствующие Тулькилинскому горизонту распространены в восточной части Нуринско-Балхашской зоны – в западной части интрузивного массива Бесоба, мог. Ахметбек, в восточной части этого же массива – в районе зим. Маденият.

Айдарлинский горизонт. 9-й снизу горизонт девона Казахстана; отвечает верхней части Живетского яруса МСШ и характеризуется комплексом бентосной фауны, в том числе, зональных видов брахиопод Spinocyrtia sudacula - Protoleptostrophia perplana, табулят Crassialveolites mirus, криноидей Hexacrinites kartzevae, растений Tomiodendron tschingizicum, T. mirabile, Balkhaschodendron kiselevi и др. (Приложение 4.1).

Стратотип – на северо-востоке центрального Казахстана, южнее гор Айдарлы (Решения …, 1991).

ВЕРХНИЙ ДЕВОН

Майский горизонт. 10-й снизу горизонт девона Казахстана; отвечает первой половине франского яруса МСШ – ОСШ (генозоне конодонтов Po*lygnatus asymmetricus* или комплексу аммоноидей *Manticoceras ammon, Forticeras uchtense, Timanites keyserlingi, Hoeninghasia uchtense*). Характеризуется комплексом брахиопод зоны *Cyrtospirifer ali - Cyrtospirifer achmet*, криноидей зоны *Hexacrinites sverbilovae* и растений зоны *Leptoploeum rhombicum var. minutum.* Подстилается Айдарлинским горизонтом второй половины живетского яруса.

Границы. Нижняя граница франского яруса соответствует основанию брахиоподовой зоны *Cyrtospirifer ali - Cyrtospirifer achmet*, появлению криноидей зоны *Hexacrinites sverbilovae* и растений зоны *Leptoploeum rhombicum var. minutum.* Верхняя граница остается неопределенной, так как интервал между нижним франом и основанием фамена в Казахстанских разрезах не охарактеризован органическими остатками и пока остается интерзоной без наименования.

Стратотип – разрез майского горизонта в юго-восточной части Нуринско-Балхашской зоны в районе г. Катбас. Координатная привязка отсутствует.

Распространение. В Казахстане отложения, соответствующие майскому горизонту, распространены в восточной части Нуринско-Балхашской зоны – в Кусак-Котыросанском районе у г Катбас, Бала, ур. Кызыл-Тюлькили, р. Ащиозек, в Западно-Бетпакдалинском районе – по р. Жидели, Каркалды, в Жалаир-Найманской зоне - по рр. Карасай, Андассай, в Чингизском районе – горы Достар, Дос, Машан, в Западно-Тарбагатайском – междуречье рр.Базар и Карабуга.

Мейстеровский горизонт. 11-й снизу горизонт девона Казахстана; отвечает нижней части фаменского яруса МСШ, характеризуется комплексом брахиопод *Cyrtospirifer calcaratus, Mesoplica meisteri, Bicostulatocrinus circumvallatus squameoformis,* фораминифер *Parathurammina tubeculata* и конодонтов *Puropolygnathus lanceolus* Vorontz., *Polygnathus lauriformis* Dr. et Dus., *Palmatolepis crepida* Sann., *Pa. rhomboidea* Sann., *Pa. minuta minuta* Br. et M. Подстилается отложениями, отнесенными к интерзоне второй половины Франского яруса, не имеющей пока собственного наименования, перекрывается Сульциферовым горизонтом среднего подъяруса фаменского яруса. Типовые разрезы представлены прибрежно-морскими карбонатными фациями Калькаратусовых слоев с фауной брахиопод. Морские карбонатные фации с характерным комплексом фауны, среди которой преобладают многочисленные представители климений (гониатитов) и в меньшем количестве — пелеципод, получили название Климениевых слоев. Фауна Климениевых слоев хорошо сопоставляется с IV - прионоцерасовой и V - ортоклимениевой стандартными гониатитовыми зонами.

Границы. Нижняя граница проводится по основанию слоев с бентосной фауной, перечисленной выше, и с конодонтами *Puropolygnathus lanceolus* Vorontz., *Polygnathus lauriformis* Dr. et Dus., *Palmatolepis crepida* Sann., *Pa. rhomboidea* Sann., *Pa. minuta minuta* Br. et M.. Верхняя – по появлению характерного комплекса фауны Сульциферового горизонта.

Стратотип – в Карагандинском бассейне (Центральный Казахстан), где Мейстеровские слои залегают трансгрессивно на франской песчано-конгломератовой толще или с размывом и угловым несогласием - на всех более древних отложениях. Был предложен А.М. Симориным в 1956 году в качестве эталонного для фаменских и нижнекаменноугольных отложений Центрального Казахстана. Координатная привязка отсутствует. По данным М.В. Мартыновой (1961г), наиболее полный разрез отложений, сопоставляемых с Мейстеровским горизонтом, наблюдается по левому берегу р. Каракенгир, в месте впадения р. Караганды.

В качестве парастратотипа предлагается разрез по р. Бешарык в горах Большой Каратау, где прослеживаются хорошо фаунистически охарактеризованные отложения фамена, соспоставляемые с Мейстеровским, Сульциферовым и Симоринским горизонтами (Бувтышкин и др., 1997, 2019).

Распространение. В Казахстане отложения, соответствующие Мейстеровскому горизонту, распространены, помимо Карагандинского региона (собственно Карагандинский бассейн и территория к северу, востоку и в меньшей степени - к западу от него), в Атасу-Кайрактинском, Тениз-Терсакканском, Жезказганском и Восточно-Прибалхашском регионах.

Сульциферовый горизонт. 12-й снизу горизонт девона Казахстана; отвечает среднему отделу Фаменского яруса МСШ и характеризуется комплексом фораминифер *Quasiendothyra communis, Septatournayella rauserae, Septaglomospiranella kingirica, S. Grosdilovae* и комплексом бентосной фауны - брахиопод *Cyrtospirifer sulcifer, Mesoplica semisbugensis, M. praelonga, Nigerinoplica nigerina*. В качестве сульциферовых слоев был предложен Д.В. Наливкиным еще в 1937г и принят в ранге горизонта на очередном Казахстанском стратиграфическом совещании 1971г (Решения …, 1991). Подстилается Мейстеровским, перекрывается Симоринским горизонтом верхней части Фаменского яруса.

А.М. Симорин рассматрив сульциферовые слои в тех разрезах, где они непосредственно подстилают слои с фауной Кассинского горизонта карбона, в меньшем объеме, только в пределах Фамена, а вышележащие слои с фауной, типичной для этренских отложений Европы (*Spirifer julii* Dehee, *Spirifer strunianus* Goss., *Productus* ex gr. *niger* Goss., *Phacops bergicus* Dr. и некоторые другие), выделял как морскую фацию посидониевых (этренских) слоев основания каменноугольной системы.

Сульциферовый горизонт Сарысу-Тенизского водораздела подразделен М.В. Мартыновой (1967, 1974) на айдагарлинские, каракингирские и устькарагандийские слои, которым соответствуют три зоны по брахиоподам: Mesoplica semisbugensis и Cyrtospirifer sulcifer, Cyrtospirifer konensis и C.talassicus, Athyris tau. По фораминиферам Е.А. Рейтлингер отнесла к каракингирские слои к зоне Septaglomospiranella nana, нижнюю часть устькарагандинских слоев – к зоне Q.communis, верхнюю часть – к зоне частой Q. communis и Q. mirabiliformis, тогузкуньские слояи – к зоне частой Q. kobeitusana и Q. Konensis.

Границы. Нижняя граница соответствует основанию брахиоподовой зоны Cyrtospirifer sulcifer, зоны Acbastaucrinus acbastauensis по криноидеям, появлению растений зоны Leptophloeum rhombicum var. granda - Sphenophyllum subtenerrimum и конодонтов *Palmatolepis distorta* (Br.et M.), *P. gracilis sigmoidal*is Ziegl., *P. gracilis expansa* Sand. et Ziegl., *Polygnathus karadjalis* Voronts. et Kuzm., *Po. perplexus* Tomas. Верхняя граница совпадает с основанием Симоринского горизонта в стратотипе.

Стратотип – в Карагандинском бассейне (Центральный Казахстан). Был предложен в 1956 году А.М. Симориным в качестве эталонного для фаменских и нижнекаменноугольных отложений Центрального Казахстана, как наиболее полный и лучше всего изученный. Типовой разрез расположен на восточном крыле Сарыадырской мульды, южнее оз. Кобейтуз. Координатная привязка отсутствует.

В качестве парастратотипа предлагается разрез по р. Бешарык (хр. Большой Каратау), где прослеживаются хорошо фаунистически охарактеризованные отложения Мейстеровского, Сульциферового и Симоринского горизонтов фамена (по итогам геолого-картировочных работ компании ТОО «Изденіс»).

Распространение. В Казахстане отложения, соответствующие Сульциферовому горизонту, распространены в Карагандинско-Семизбугинской, Карасор-Нуринской, Спасско-Карабулакской, Акжал-Жамансарысуйской, Предчингизской структурно-фациальных зонах. В двух последних, помимо собственно Сульциферовой свиты, выделяется её возрастной аналог – Климениевая свита (Решения …, 1991).

Симоринский горизонт. 13-й снизу горизонт девона Казахстана; отвечает верхнему отделу фаменского яруса МСШ и верхнему подъярусу фамена прежней ОСШ, характеризуется комплексами брахиопод: *Tenisia dada, Aulacella interlineate (Sow.), Cyrtospirifer insulcifer sphaeroides (Nal.);* фораминифер: Quasiendothyra communis и *Quasiendothyra kobeitusana-Q.konensis, Septatournayella rauserae, Septaglomospiranella kingirica, S. Grosdilovae*, конодонтов: *Bispathodus aculeatus* (Br.et M.), *B.aculeatus anteposicornis* Scott., *B. spinulicostatus* (Br.et M.), *Pseudopolygnathus primus* Br.et M., *P. dentilineatus* E. Br. Объем Симоринского горизонта отвечает глобальной аммонитовой зоне Wocklumeria-Kalloclymenia. Подстилается Сульциферовым горизонтом фамена и перекрывается Кассинским горизонтом нижнего карбона. На Совещании по унификации стратиграфических схем палеозоя и допалеозоя Восточного Казахстана (Решения …, 1971) симоринский слои были переведены в ранг горизонта, возрастного аналога слоев Этрен Бельгии и помещены в основание карбона. На совещании 1986г Симоринский горизонт был утвержден в качестве терминального горизонта фаменского яруса (Решения …, 1991).

Границы. Нижняя граница проходит по подошве конодонтовой зоны *Bispathodus costatus*; верхняя - по кровле конодонтовой зоны *Siphonodella praesulcata*.

Стратотип расположен в Карагандинском бассейне Центрального Казахстана. Описание разреза составлено Н.В. Литвинович, М.В. Мартыновой, Г.Г. Аксеновой (1975) на восточном крыле Сарыадырской мульды, южнее оз. Кобейтуз, где номинативная свита согласно залегает на Сульциферовой свите. Этот разрез впервые был предложен А.М. Симориным в 1956 году в качестве эталонного для фаменских и нижнекаменноугольных отложений Центрального Казахстана, как наиболее полный и лучше всего изученный.

Распространение. В Казахстане отложения, соответствующие Симоринскому горизонту, распространены в Карасор-Нуринской, Спасско-Карабулакской, Акжал-Аксоранской, Жамансарысуйской, Предчингизской, Карагандинско-Семизбугинской, Сыртысы-Атасуйской (Приатасуйский район), Западно-Балхашской (Моинтинский район), Селеты-Шидертинской СФЗ, в Западно-Атасуйском районе, где, кроме собственно Симоринской свиты, выделен её аналог – Посидониевая свита (Решения …, 1991).

РСШ девона Алтае-Саянского региона (западная часть Алтае-Саянской области). В РСШ Алтае-Саянского региона на уровне Лохковского и Пражского ярусов МСШ региональные подразделения не выделены (приводтся местные лито-стратиграфические подразделения - свиты). В интервале от верхов Пражского яруса до границы среднего девона выделено 3 горизонта: Лениногорский, Крюковский, Холозовский. Эйфельскому

ярусу соответствует Лосишинский горизонт, Живетскому – Черемшанский и Катонский (Чиелевый) горизонты. Франскому ярусу верхнего девона МСШ соответстуют 5 горизонтов: Камышинкинский, Гериховский, Раздольный, Николаевский и Нижнеснегиревский подгоризонт. На уровне Фамена выделяются: Верхнеснегиревский подгоризонт нижнего подъяруса, Пихтовский горизонт среднего подъяруса, Нижнетарханский и Среднетарханский подгоризонты Тарханского горизонта верхнего подъяруса (подъярусы выделены с долей условности, так как еще не приняты в Фамене МСШ). Граница Верхнетарханского подгоризонта сопоставляется с границей карбона МСШ. Таким образом, в Алтае-Саянском регионе девонские отложения представлены всеми тремя отделами и 5-ю ярусами. В составе отложений преобладают морские терригенные осадки с небольшими объемами карбонатов, а также терригенно-вулканогенные и вулканогенные фации, охарактеризованные в наиболее представительных типовых разрезах кораллами, брахиоподами, трилобитами, другой бентосной фауной в таких свитах, как Тарханская (номинативная для Тархансого надгоризонта) и другие свиты Алейского района, в ряде свит Рудно-Алтайского, Лениногорского, Зыряновского, Коргонского, Иртышского и других типовых районов. Повсюду выделены многочисленные и разнообразные комплексы миоспор (Приложения 4.9.1, 4.9.2).

Структурно-фациальное районирование и схемы корреляции местных стратиграфических подразделений

Макеты модернизированных стратиграфических схем девонской системы в окончательной редакции составлены в лаборатории стратиграфии ИГН координатором по девону Н.И. Ивановой и Л.И. Скринник, Л.И. Магретовой, Е.Н. Базановым, Ф.Н. Сальменовой (Приложения 4.1 – 4.9.2). Всего составлено 25 листов стратиграфических схем Прикаспия, Казахского Урала, Центрального Казахстана, Алтае-Саянской области и Каратауского региона.

Районирование по типам разрезов. Для восточной половины Казахстана в основном используется структурно-фациальное районирование, принятое в схемах 1986г (рис. 4.2) (Решения …, 1991). Оно дополнилось рядом типовых районов, СФЗ и подзон в стратиграфических схемах, составленных Л.И. Магретовой для Центрального Казахстана (Магретова, 2019) и для Каратауского сегмента Южного Казахстана (Бувтышкин, Зорин, Ельников, 2019) (Приложения 4.8.1 – 4.8.3). Для Западного Казахстана принято районирование, разработанное авторами легенд и стратиграфических схем Казахского Урала (рис.4.3) и Восточного Прикаспия (Дегтярева, Сапожников, 2019) (Приложения 4.2.1 – 4.3.3).

Стратифицированные комплексы девона Казахстана представлены следующими основными типами разрезов: 1 - терригенные (молассовые), вулканогенные субаэральные и субаквальные отложения межгорных впадин и внутриконтинентальных рифтов обширной области эпикаледонского палеоконтинента; 2- вулканогенные и осадочно-вулканогенные образования окраинно-континентального Девонского вулкано-плутонического пояса (ДВПП); 3 - терригенные, туфо-терригенные, реже - карбонатные фации (рифы) Жонгаро-Балхашского и других морских палеобассейнов – как внутренних, так и внешних по отношению к палеоконтиненту. Рифтогенные глинисто-карбонатные и карбонатные фации типично представлены в фамене Большого Каратау. Среди континентальных осадочных отложений девона преобладают красноцветные терригенные фации, зачастую охарактеризованные достаточно представительными остатками наземной флоры и спорово-пыльцевыми комплексами. Однако расчленение континентальных отложений основано главным образом, на литолого-фациальных, литолого-петрографических, петрохимических признаках, особенностях вулканизма и литогенеза (Каплун, Сенкевич, 1978, Сенкевич, 1982, Иванова, Сенкевич и др., 1991,

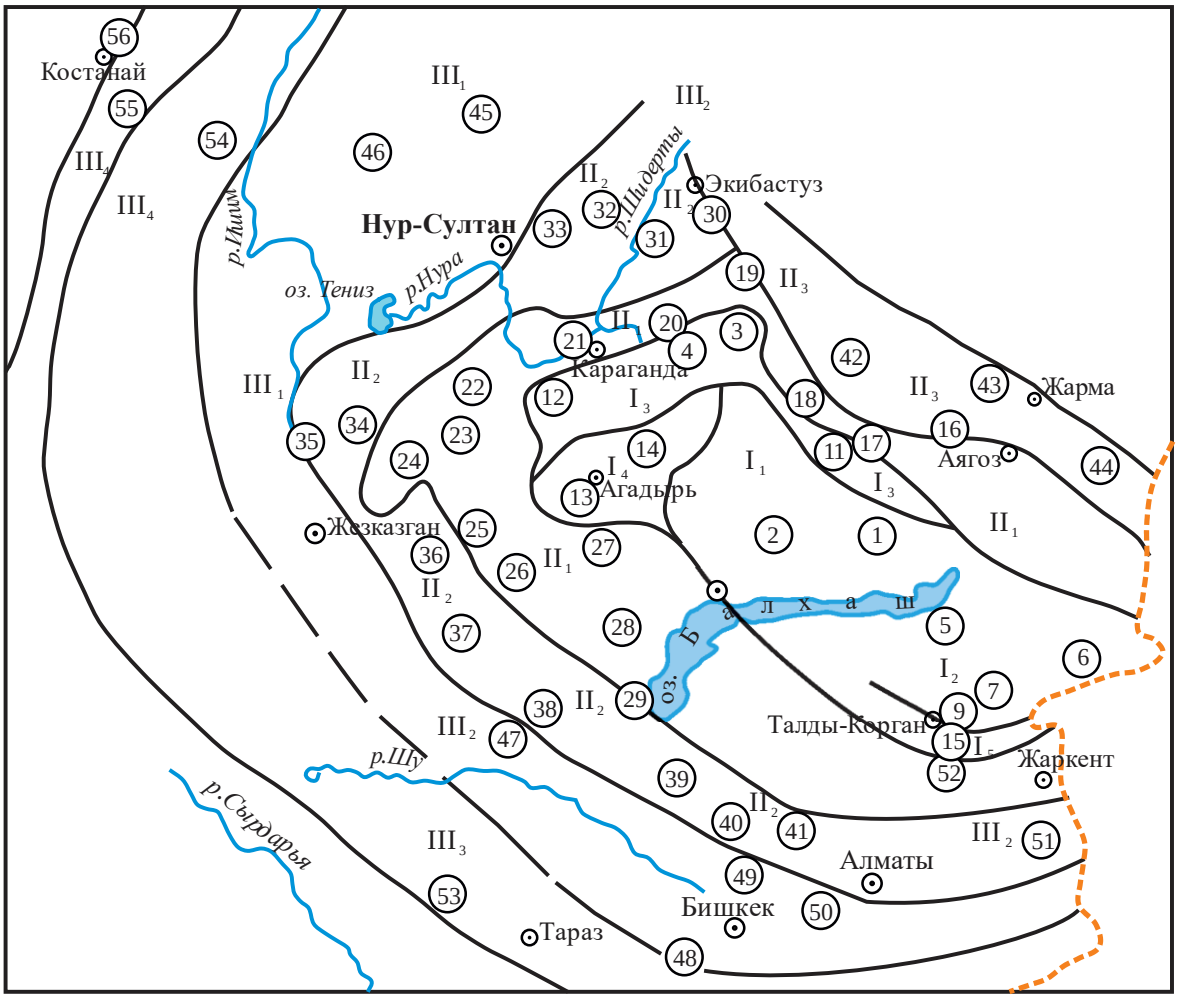


Рис. 4.2. Схема районирования девонских отложений Северного, Центрального и Южного Казахстана (Решения…, 1991, с изменениями)

I - Жонгаро-Балхашская система. I_1 - Нуринско-Балхашская зона. Подзоны: Северо-Балхашская (1 - горы Катанбулак, кол. Маубас, 2 - горы Бала, Кызыл-Тюлькули), Карасор-Нуринская, (3 - оз. Карасор, Саумалколь, 4 - р. Коктал, оз. Сарыколь). I_2 - Северо-Джунгарская зона. Подзоны: Тастауская (5 - п-ов Чаукар, горы Арганакты, 6 - хр. Тастау, Кунгей, Буланбай), Саркандская (7 - горы Конуртау, Маркатау), Салкинбельская (8 - горы Ешкиольмес, р. Коктас), Мынчукурская (9 - хр. Каратау, реки Баскан, Тамды), Бороталинская (10 - горы Кызылжар, Лаба, Даурумбек). I_3 - Спасско-Карабулакская зона. Подзоны: Карабулакская (11 - горы Корешты, Тамрат, реки Керегежал, Еспе), Спасская (12 - горы Кумадыр, Байгул, Биотар, пос. Спасск). I_4 - Акжал-Жамансарысуйская зона. Подзоны: Успенско-Аксоранская (13 - горы Тастау, Аксоран, пос. Успенка), Жамансарысуйская (14 - пос. Кайракты, Байназар, горы Орташокы). I_5 - Текелийская зона (15 - горы Ешкиольмес, Токсанбай, Аралтобе). II - Центрально-Казахстанская система, II_1 - Предчингиз-Западно-Балхашская зона (Девонский вулканический пояс). Подзоны: Предчингизская (16 - район гор Аягуз, горы Енрекей, Жумак, Кызыл, Коксенгир, 17 - р. Дагандалы, горы Мизек, Сандыктас, Ханкельды, пос. Баршатас, 18 - горы Айгыржал, Иргайлы, Бакай, Аркалык), Карагандинско-Семизбугинская (19 - пос. Баянаул, Жусалы, 20 - пос. Семизбугу, р. Айдос: горы Аир, Жельтау, 21 - район гор. Караганда, Темиртау), Сюртысу-Атасуйская (22 - г. Амантау, реки Соналы, Куланутпес, 23 - реки Дщилы, Жаманкон, 24 - г. Теректы, урочище Мешкейсор, 25 - р. Атасу, Сюртысу, пос. Каражал, 26 - горы Угызтау, Мунглу, Архарлы), Западно-Балхашская (27 - горы Шунак, Бала, Каратобе, ст. Моинты, Киик, 28 - ст. Каражингиль, ст. Сарышаган, горы Кызылтау, Караулчеку, 29 - ст. Мынарал, Жастар, Кашкантениз). II_2 - Шидерты-Чу-Илийская зона. Подзоны: II_1 - Селеты - Чу-Илийская (30 - район пос. Майкаин, Бощекуль, Тундык, севернее Баянаула, 31 - бассейн рек Шидерты, Куртозек, оз. Кумколь, Шибунды, 32 - бассейн р. Оленты, восточнее гор Ементау, 33 - реки Селеты, Акмурза, западнее гор Ементау), Каракенгир-Жаксыконская (34 - северная и центральная части

Сарысу-Тенизского водораздела, 35 - пос. Улытау, реки Карагенгир, Тамды, Шагырлы), Жалаир-Найманская (36 - бассейн рек Теренсай, Кенжебайсай, 37 - реки Жидели, Каркалды, метеостанция Бетпак-Дала, 38 - Кишкенесор, Касым, 39 - реки Карасай, Андасай, родник Коктас, 40 - горы Койжарылган, Майжарылгаи, Хантау. Кызылсок, Дегрез, 41 - реки Кстаусай, Копалысай, Ащису). II_3 - Чингиз-Тарбагтайская зона. Подзоны: Чингизская (42 - оз. Алкамергень, горы Дос, Достар); Жарминская (43 - оз. Балыкты, ст. Жарма, пос. Копа), Тарбагатайская (44 - междуречье Базар - Карабуга). III - Кокчетав-Северо-Тяньшаньская система. III_1 - Улытау-Кокчетавская зона, Кокчетавская подзона (45 - пос. Бестобе, р. Аршаты, г. Коксенгир, 46 - пос. Чистополье, Ломоносовское); III_2 - Чу-Кендыктас-Заилийская зона. Подзоны: Чуйская (47 - г. Курманчите, ур. Чингильды, родник Сарыкамыс), Северо-Киргизская (48 - Киргизский хребет), Заилийская (49 - горы Кендыктас, реки Отызуй, Суганды, 50 - реки Каракастек, Жаманкара, Тасты, 51 - горы Кетмень, Басулытау, Ушхасан); Илийская (52 - хр. Алтынэмель, Долантау). III_3 - Чу-Малокаратауская зона. Подзоны: Чуйская, Малокаратауская (53 - реки Сулейман- сай, Шабакты, Кумырлы, Алимбет, Опнак). III_4 - Тургайская зона. Подзоны: Восточно - Тургайская (54 - Восточно-Тургайский район), Центрально-Тургайская (55 - Убаганский, Центрально-Турганский районы), Западно-Тургайская (56 - Кустанайский район).

Шужанов, 1980 (Чу-Илийский рудный пояс), Шужанов, 1984, Сейтмуратова и др., 2012, 2017, Атлас опорных разрезов…, 2020 - Девонская система).

Основными структурно-фациальными зонами и подзонами девона восточной части Казахстана являются следующие (Атлас опорных разрезов, 2020…, рис. 5.29, Ергалиев и др., 1999 - 2005): Кокшетау-Северо-Тянь-Шаньская, Шидерты-Чу-Илийская (Жалаир-Найманская подзона), Предчингиз-Западно-Прибалхашская (подзоны: Предчингизская, Караганда-Семизбугинская, Сарысу-Тениз-Атасуйская, Шунакская, Западно-Прибалхашская), Алкамерген-Чингизская, Иртыш-Зайсанская (подзоны: Жарма-Саурская, Горностаевская), Рудно-Алтайская, Горно-Алтайская (Казахстанская часть). В составе Жонгаро-Балхашской складчатой области (мегазоны) выделяются Северо-Балхашская, Северо-Джунгарская, Спасско-Карабулакская, Успенско-Аксоранская, Бороталинская зоны. На внешней периферии Алкамерген-Чингизской зоны и в Кокшетау-Северо-Тянь-Шаньской зоне девонские отложения слагают отдельные небольшие структуры с неполными, сокращенными по мощности разрезами, с единичными местонахождениями органических остатков. На территории Центрального и Южного Казахстана девон развит очень широко, представлен всеми отделами, характеризуется значительными мощностями отложений и чрезвычайно разнообразными типами разрезов.

Крупнейшей структурой этого региона является Казахстанский девонский окраинно-континентальный вулканический пояс, выделенный в 1959г А.А. Богдановым (Геология СССР, Т. XX). Он протягивается более чем на 2000км, подковообразно огибая с северо-востока, севера, запада, юго-запада и юга Жонгаро-Балхашскую складчатую область окраинного палеобассейна. В его строении участвуют континентальные (в том числе, субаквальные), преимущественно кислые, вулканогенные толщи нижнего-среднего девона, несогласно залегающие на нижнепалеозойских комплексах. Этот пояс является маркирующей структурой среднепалеозойской активной окраины Андского типа. Юго-восточная ветвь охватывает структуры Северного Тянь-Шаня, Чу-Кендыктасский район, Чу-Илийские горы (Жалаир-Найманскую подзону), Южно-Жонгарский и Кетменский районы, на западе – Северную Бетпак-Далу, всю территорию Западного Прибалхашья; далее к северу - Сарысу-Тенизское поднятие, Карагандинский, Семизбугинский и Баянаульские районы. К северо-восточной ветви относятся комплексы Бозщаколь-Чингиз-Тарбагатайской складчатой системы, для которой характерны отдельные вулканические постройки центрального типа (Машанская, Дегеленская и др.), реже – линейного типа (горы Сарыкожа, Косшокы, Кызыладыр, Кельмембет). Они представлены контрастной вулканогенной базальт-андезит-риолитовой Машанской свитой. В ее составе

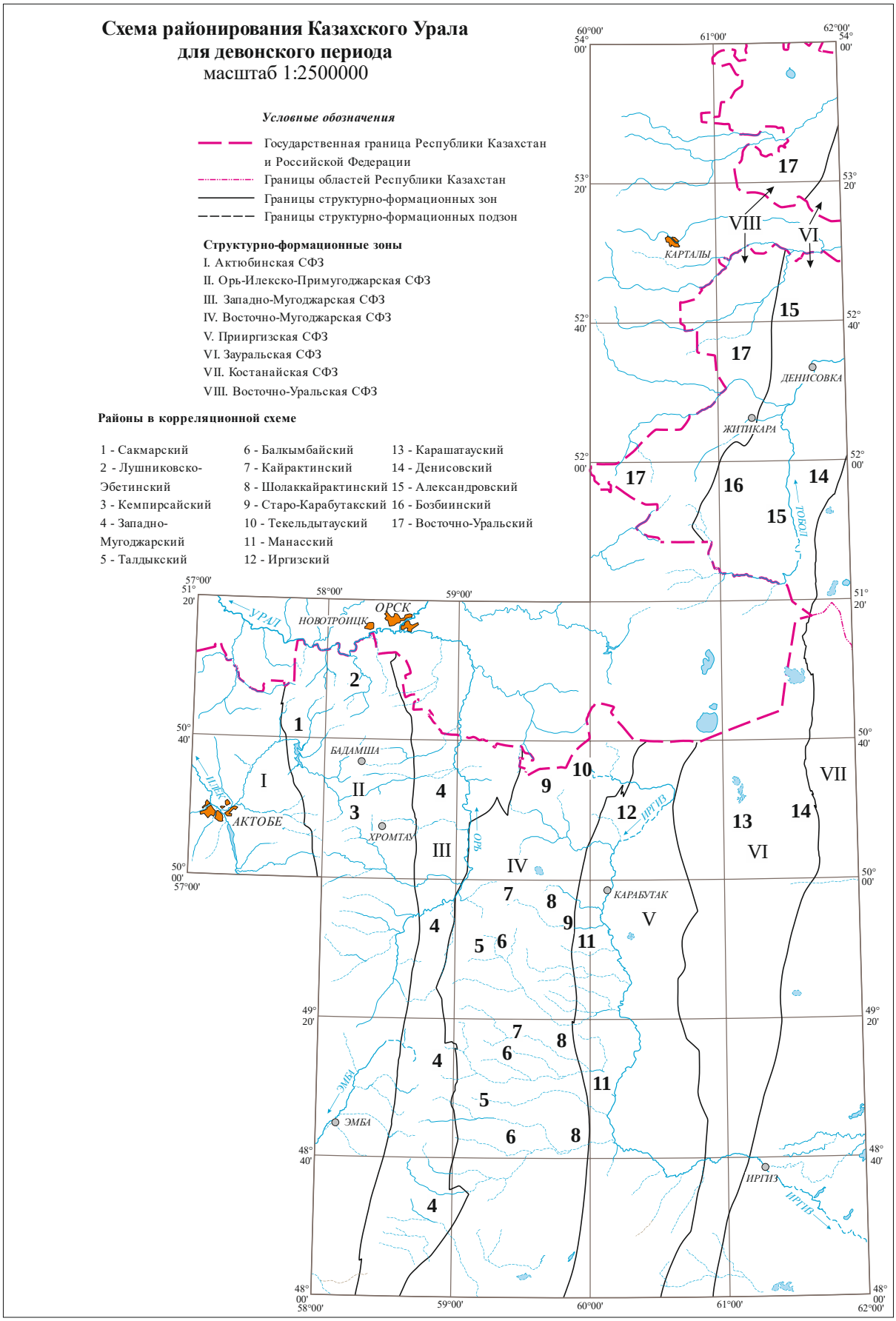


Рис.4.3. Схема районирования Казахского Урала для девонского периода

присутствуют также вулканогенно-осадочные континентальные фации и лишь в незначительном объеме - прибрежно-морские и шельфовые, в том числе, мелкие карбонатные органогенные постройки, которые весьма характерны для вулканических островов.

На западе и севере внутренняя граница пояса проходит по Кызылэспинскому, Агадырскому и Тектурмасскому поднятиям. На юго-западе и северо-востоке он перекрывается вулканитами верхнепалеозойского пояса. Фронтальная область включает Моинтинскую, Ортаускую синклинали, западную часть Успенской, Спасскую и Кояндинскую подзоны. Вулканогенные толщи девонского пояса отличаются достаточно простой складчатой структурой, для которой характерны преимущественно крупные брахиморфные складки с углами падения на крыльях 30-40°. В отдельных случаях сохраняются элементы первичных вулкано-тектонических структур, часто изометричной формы (Рязанцев, 1999, Левашова, Дегтярев, Баженов, 2012, Сейтмуратова и др., 2017). Однако в ряде районов, особенно в Чу-Илийском сегменте (Приложения 4.5.1, 4.7), структуры часто имеют характер унаследованных по отношению к нижнепалеозойским и слагают относительно узкие, почти изоклинальные складки, примером которых может служить Коктасская синклинально-антиклинальная структура (Атлас опорных …, 2020, рис. 5.31).

В составе отложений девонского вулканического пояса (и значительной части эпикаледонского континентального массива, окраинной структурой которого он является), основную роль играют два мощных вулканогенно-осадочных комплекса: 1 - нижнего девона, 2 - среднего девона-франа. Вулканогенный нижний девон несогласно залегает на образованиях нижнего палеозоя и подразделяется на две толщи. Нижняя состоит в основном из вулканитов основного и среднего состава (базальты, андезибазальты, андезиты, реже - дациты и их туфы; туфо-терригенные и красноцветные терригенные породы суммарной мощностью 2-2,5км). Верхняя представлена преимущественно вулканитами кислого состава (игнимбриты, туфы и лавы риолитов, реже андезибазальтов с подчиненными пачками туфопесчаников и конгломератов, общей мощностью до 1,5-3км). Комплекс среднего девона – франа, по мощности достигающий местами 3км, залегает на нижнем девоне с размывом и незначительным несогласием. Он представлен в низах лавами и туфами базальт-андезит-риолитового состава, а в верхней части - в основном туфами, игнимбритами и лавами риолитового, дацитового состава, а также туфогенно-осадочными и терригенными породами молассового типа.

Представляют интерес разрезы Южной Жонгарии и Кетменского района, которые структурно принадлежат окончанию юго-восточной ветви Девонского ВПП на территории, приграничной с КНР (Приложения 4.6, 4.7). Они имеют близкий состав синхронных накоплений, сходные фациальные условия седиментации и характеризуются большими объемами мелководных морских и субаквальных терригенно-вулканогенных, вулканогенных отложений с достаточно представительными палинкомплексами и флорой. В Южной Жонгарии видимое основание девонского разреза представлено морскими фациями - известняками Бигашской, алевролитами и песчаниками Малоусекской свит лохков-пражского и, возможно, раннеэмского возраста. Выше залегают вулканогенные и осадочные образования наземного облика, имеющие достаточно контрастный состав, что позволило Н.И. Ивановой расчленить их на свиты (Иванова. Сенкевич и др., 1991, Иванова, 2008, 2020). Здесь выделены, снизу вверх: Даурумбекская базальтово-терригенная свита эмского возраста, нижненеэйфельская Тастинская красноцветная терригенная, Токсанбайская риолитовая и Ешкеольмесская базальт-трахиандезитовая эйфельского возраста, живетская (по флоре) Ащибулакская базальт-андезит-терригенная, Мамбетовская дацито-риолитовая франского возраста и фаменская Ерназарская красноцветная терригенная. Бигашская свита, как и в Центральной Жонгарии, содержит богатые комплексы кораллов и брахиопод нижнего девона (Иванова, 2020).

В пределах континентального блока к западу, северу и северо-востоку от девонского вулканического пояса в раннем девоне формировался мощный (0,5-3км) шлейф красноцветной молассы (конгломератов, песчаников, алевритов), включающей отдельные покровы, силлы андезитобазальтов и туфов. Широко развитые красноцветные и пестроцветные толщи среднего девона и франа слагают фрагменты разрушенного, некогда сплошного плаща пролювиальных, аллювиальных и озерных фаций – образований межгорных впадин (Селетинская, Шидертинская, Каракенгир-Жаксыконская, Западно-Балхашская и др.). Эти впадины представляли собой обширные депрессии, располагавшиеся по периферии ВПП. Внутренними бортами они контактировали с вулканическими сооружениями, а внешними - с глыбовыми поднятиями более древнего обрамления (Сейтмуратова, Никитина, 2012). Морские фаменские терригенно-карбонатные отложения на более древних толщах девона залегают трансгрессивно. Их мощность обычно не превышает 300м. В Сарысу-Тенизском районе она достигает 1-1,5км и появляются относительно глубоководные глинисто-кремнисто-карбонатных фации, тяготеющие, по-видимому, уже к области Жонгаро-Балхашского палеобассейна.

Для всех районов эпикаледонского континентального массива, от северо-восточного фланга Бозщаколь-Чингиз-Тарбагатайской системы на севере до структур Малого Каратау на юге, характерно присутствие мелководно-морских и субаэральных красноцветно-терригенных фаций фамена в основании фаменско-нижнекаменноугольных наложенных мульд. С ними часто связаны скопления марганцевых руд, включая крупные промышленные, такие, как месторождение Муржик в основании Муржикской мульды (Аркалыкская подзона Чингизского сегмента), и др.

Девонские комплексы Жонгаро-Балхашского палеобассейна – глубоководного в осевой части, с фрагментами коры океанического типа в зонах рассеянного спрединга – непрерывно наращивают толщу силурийских отложений и характеризуются пестротой фациального состава. Они представлены преимущественно терригенными, кремнисто-терригенными, редко – карбонатными породами и вулканитами кислого и среднего состава. Лучшие разрезы и стратотипы региональных горизонтов девона Казахстана (Приложение 4.4.6), охарактеризованные богатыми и разнообразными комплексами органических остатков, детально изученные и описанные, расположены в Северном Прибалхашье (Иванова, Сенкевич, 1991, Иванова, 2008, 2010, 2020).

В области сочленения структур Девонского ВПП и глубоководного палеобассейна наблюдается переход от континентальных фаций к прибрежно-морским и мелководным карбонатным осадкам, которые сменяются более глубоководными глинисто-кремнисто-карбонатными и вулканогенно-осадочными отложениями застойных впадин. В разрезах девона, прослеживающихся вдоль северо-западной окраины палеобассейна, выделяется три основных комплекса: 1 – нижнедевонский (морская песчано-глинистая толща мощностью до 3-5км, в сторону ВПП фациально замещающаяся терригенно-вулканогенной); 2 - среднедевонско-франский (красноцветные терригенные и терригенно-вулканогенные отложения молассового типа); 3 - фаменский (карбонатная толща, в некоторых узких линейных зонах – глубоководная глинисто-кремнисто-карбонатная, с резко подчиненным объемом основных эффузивов).

Осадочные комплексы девона юго-восточной окраины палеобассейна и переходной зоны к ВПП широко распространены и детально изучены в Центральной и на севере Южной Жонгарии (Приложения 4.6, 4.7). Наиболее представительным, хорошо фаунистически охарактеризованным является опорный вулканогенно-осадочный разрез в горах Жунжурек, который характеризует последовательную вертикальную смену осадочных морских фаций континентальными. Здесь в нижней части выделяются мощные карбонатные, терригенные, терригенно-вулканогенные отложения с органогенными постройками (карбонатными рифами), с богатой и разнообразной фауной кораллов, брахиопод, криноидей, включая руководящие таксоны, на нескольких уровнях

нижнего и среднего девона. Разрезы по фауне хорошо увязываются со стратотипами девона Северного Прибалхашья. Их суммарная мощность превышает 1500м (Иванова, Сенкевич, 1991, Иванова, 2008, 2020).

Во внутренней части Джунгаро-Балхашской системы девон слагает единую мощную серию морских терригенных, местами туфогенно- и вулканогенно-терригенных отложений. Здесь находятся стратотипы большинства региональных подразделений. Тектурмасская и Северо-Балхашская зоны поднятий, в которых локализованы ордовикские и силурийские офиолитовые комплексы, служили источниками терригенного материала. В крайней юго-восточной части значительную роль в разрезе среднего и верхнего девона приобретают кремнистые породы (Восточное Прибалхашье, Северная Жонгария – см. Атлас опорных разрезов …, 2020).

По данным Э.Ю. Сейтмуратовой и др. (2012), «в геодинамической эволюции девонского периода, явившегося заключительным этапом в консолидации каледонских структур и формировании каледонского Казахстанского континента, наибольший интерес представляет поздний девон. Во франское время закрылась юго-западная часть Жонгаро-Балхашского бассейна. В самом конце франского века на значительном удалении от вулканического пояса … начинается развитие Каракенгирско–Жаильминско-Успенской рифтовой системы протяженностью около 1000км», с глубоководными фаменскими яшмово-базальтовыми и другими рифтогенными комплексами. «На рубеже франского и фаменского веков … формируется еще ряд рифтовых прогибов (Большой Каратау, Моюнкумский и др.). В позднем девоне продолжается развитие активной окраины Сибирского кратона, латеральный ряд структур которой, реконструированный на Юго-Западном Алтае, включает: глубоководный желоб, преддуговый прогиб, вулканический пояс (Рудно-Алтайская зона), задуговой прогиб (Белоубинско-Южноалтайская зона) и тыловые поднятия. Задуговой прогиб, выполненный терригенно- туфогенными толщами, пронизанными поясом даек и силлов щелочных диабазов и габброидов, расположен в непосредственной близости от ВП и имеет с ним близкие простирания».

Принципиально новые данные, важные для понимания строения, обстановок седиментации и геодинамической истории девона Казахстана, получены при изучении территории ***Семипалатинского испытательного полигона*** на рубеже XX – XXI веков (Ергалиев и др., 1997-2005, Васюков, 2002). Здесь в пределах ***Жарма-Саурской (Жарминской) зоны*** выделены и фаунистически охарактеризованы подразделения непрерывного, последовательного субдукционно-коллизионного ряда комплексов, отражающих переход от глубоководного задугового палеобассейна с породами офиолитовой ассоциации к островодужным вулканическим сооружениям. В основании разреза выделяется *Егизбайская яшмово-базальтовая толща*, сложенная в низах пиллоу-лавами и гиалокластитами, выше - согласно залегающей пачкой слоистых железистых яшм и кремней с многочисленными и разнообразными *конодонтами фаменского возраста*. Последняя, в свою очередь, перекрывается мощной толщей терригенного флиша с большими объемами тефроидов. В ее нижней части, прослоенной кремнистыми туффитами, кремнями с прослоями яшм, линзочками карбонатного материала, обнаружена фауна брахиопод ближе не определенного фамен-турнейского(?) возраста. В подошве флиша наблюдаются структуры размыва кровли яшм и кремней («разорванные пласты» и отторженцы в тефроидно-флишевой массе). Разрез завершается мощной толщей эффузивов (преимущественно туфов) среднего состава и туфо-терригенных пород, пронизанных силами дайками от основного до кислого состава (Никитина и др., 2002). Яшмово-базальтовая толща имеет очевидную связь с ультрабазитами офиолитовой ассоциации, характеризующей Горностаевскую зону, где она также распространена фрагментарно и закартирована ранее, но без обоснования возраста (Воронцов и др., 1993). Ее возрастным аналогом, по-видимому, является развитая в непосредственной близости, но без ясных взаимоотношений *Коския-Шатская кремнисто-базальтовая толща* (андезито-базальтовая в статье Никитиной, Васюкова и др., 2002). Она сложена

зеленокаменно-измененными базальтами черно-зелеными, красноватыми, с шаровой отдельностью, с оторочками гиалокластитов, иногда миндалекаменными, с линзами лавобрекчий, прослоенными андезито-базальтами, туфами основного и средне-основного состава, с прослоями пепловых туфов, граувакков, железистых яшм, кремней, яшмо-алевролитов. Таким образом, уточняется период времени существования и закрытия Иртыш-Зайсанского бассейна с корой океанического типа, раскрывшегося в начале герцинского этапа к северо-востоку (в современной структуре) от Чингиз-Тарбагатайской окраины эпикаледонского палеоконтинента.

Особый интерес представляют новые данные, полученные за последние четверть века по ***Каратускому региону*** Южного Казахстана геологами ТОО Изденис в процессе геолого-картировочных работ масштаба 1 : 50 000 и 1 : 200 000, а также при составления опорной легенды Каратауской серии листов (Бувтышкин и др., 1997 - Бувтышкин, Зорин, Ельников, 2019) по морским осадочным комплексам терминального девона (фамена), а также верхнего фамена – нижнего турне ***Большого и Малого Каратау*** (Приложения 4.8.1 – 4.8.3). На этой территории фаменские отложения широко распространены в пределах Большекаратауской, Шу-Сарысуйской и Каржантау-Таласской структурно-фациальных зон (СФЗ).

В *Большекаратауской зоне* развиты отложения, охватывающие возрастной интервал от фаменского яруса верхнего девона до башкирского яруса среднего карбона включительно. Они представленны литофациями карбонатного и терригенно-карбонатного состава. В контуре распространения фаменских отложений хребта Большого Каратау выделено 14 фациальных зон и соответствующих типов разрезов: *Карамурун-Шалкиинский, Акуюкский, Майдантал-Тегистыкский, Кызылатинский, Миргалимсайский, Кантаги-Курсайский, Хатынкамальский, Келинчекский, Рандысай-Актасский, Бородлай-Сарыбулакский, Чаянский, Байжансай-Акбетский, Дарбазинский и Кашкаратинский*. Выделение фациальных зон базировалось на принципе объединения близких по составу стратиграфических подразделений, большинство из которых генетически связаны с определенной обстановкой осадконакопления в пределах карбонатной платформы. В свою очередь, за основу выделения стратиграфических подразделений также был взят принцип приуроченности картируемых геологических тел к определенной области седиментации.

Карамурун-Шалкиинский тип разреза представлен карбонатными и кремнисто-карбонатными осадками окраины карбонатной платформы (с рифовыми постройками), ее склона и литофациями основания склона

Акуюкский тип разреза объединяет карбонатные отложения внутренней части карбонатной платформы в пределах Большекаратауской СФЗ. В фаменской части разреза выделяются карасырсайская, беркутсайская, караунгурская, турланская и бельмазарская свиты. К позднефаменскому – раннетурнейскому времени относятся балатурланская свита. Распространение Акуюкского типа разреза ограничено Акуюкской и Алтуайтской синклиналями, расположенными на юго-западном склоне Северо-Западного Каратау.

Майдантал-Тегистыкский типа разреза, как и Акуюкский, охватывает образования внутренней области карбонатной платформы. Однако необходимость выделения дополнительной фациальной зоны со своей схемой расчленения осадков большей части фамена была продиктована существующими различиями в составе и строении разрезов отложений, расположенных ниже турланской свиты. Из-за этого выделение стратиграфических подразделений в восточном и северо-восточном направлении от границ распространения отложений Акуюкского типа разреза весьма затруднительно и чаще всего невозможно.

На территории Большекаратауской структурно-формационной зоны, литофации Майдантал-Тегистыкского типа разреза развиты в пределах Майдантальской, Жертансайской, Тегистыкской, Джилаганатинской и Баялдыр-Бирисекской синклиналей. В фаменской части разреза выделяются джилаганатинская, жанакурганская, базальная,

турланская и бельмазарская свиты. Балатурланская свита и шукурганатская серия датируются позднефаменским-раннетурнейским отрезком времени.

Кызылатинский тип разреза объединяет наиболее мелководные литофации изолированной части карбонатной платформы (не имеющей в раннем-среднем фамене прямой связи с континентом) в пределах На территории Большекаратауской СФЗ. Процессы седиментации проходили в пределах приливной равнины (джилаганатинская свита), сублиторали и мелководной части шельфовой лагуны (кызылатинская свита). Выделение кызылатинской свиты, сопоставляемой по времени образования с жанакурганской свитой Майдантал-Тегистыкского типа разреза, было обусловлено более мелководными обстановками её образования, что стало причиной появления определенных различий в составе и строении стратиграфических подразделений. Область распространения отложений данного типа ограничена пределами крупной Кызылатинской антиклинальной структуры (междуречье верхнего течения рек Кызылата-Жанакурган). В фаменской части Кызылатинской фациальной зоны выделяются джилаганатинская, кызылатинская, и базальная свита. К верхнему фамену – низам турне относится шукурганатская серия.

Миргалимсайский тип разреза сформирован трансгрессивной последовательностью литофаций карбонатного состава. В основании разреза выделяются мелководно-морские осадки джилаганатинской свиты раннефаменского возраста, а ее основной объем охватывает фации полого погружающейся карбонатной платформы - рампы, слагающие миргалимсайскую свиту нижнего-среднего фамена. Осадконакопление на рампе протекало в режиме поднимающегося уровня моря, периодически прерываемого этапами стабилизации, что нашло отражение в ритмичном чередовании пород в разрезе миргалимсайской свиты: «ленточных» пачек тонкоплитчатых, микритовых известняков и «комковатых» пачек, сложенных биотурбированными разностями микритовых известняков. После регионального падения уровня моря, имевшего место в начале позднего фамена, в Миргалимсайской фациальной зоне накапливались практически однотипные для всего Большого Каратау мелководно-морские карбонатные литофации позднего фамена и начала нижнего турне: базальная, турланская, бельмазарская и балатурланская свиты. В Большом Каратау, площадь распространения Миргалимсайского типа разреза ограничена центральной и северо-западной частями Миргалимсайской складчатой зоны (междуречье реки Бирисек и нижнего течения реки Кызылата).

Хатынкамальский тип разреза объединяет ритмично-слоистые карбонатные и карбонатно-глинистые осадки, накопление которых проходило в пределах впадины, расположенной на продолжении полого погружающейся рампы, сопряженной с континентом, на фоне ритмичных колебаний уровня моря. Оно контролировалось процессами жизнедеятельности, карбонатопродуцирующих организмов в периоды стабильного положения уровня моря и количеством приносимого мутьевыми и турбидитными потоками тонкого карбонатного (из более мелководных областей рампы) и тонкого терригенного (с континента) материала во время подъема уровня моря. Колебания уровня моря зависели от эвстатических изменений и за счет местных тектонических подвижек морского дна. Прямая связь с источником терригенного материала (континент), является одним из основных отличий обстановок седиментации, существовавших в пределах площади распространения отложений Хатынкамальского, Рандысай-Актасского, Кантаги-Курсайского и Келинчекского типов разреза, от условий седиментации в районе фациальных зон, выделяемых к западу от реки Баялдыр. Следует отметить, что именно на площади развития отложений Хатынкамальского типа разреза высказывались противоположные точки зрения о сдвоенной или нормальной последовательности фаменских осадков.

Распространение отложений Хатынкамальского типа разреза ограничено восточными частями Миргалимсайской и Мынжилкинской складчатых зон. В фаменской части разреза выделяются: хантагинская, шукурбулакская, карасайская, базальная,

турланская и бельмазарская свиты. Также выделяется ряд объединенных и нерасчлененных стратиграфических подразделений фаменского возраста. К позднефаменскому-раннетурнейскому времени относится балатурланская свита.

Кантаги-Курсайский тип разреза. Отложения данного типа распространены на юго-восточном продолжении Миргалимсайской зоны Центрального Каратау, в междуречье Икансу-Бирисек. Большая часть данного типа разреза сформирована осадками относительно глубоководной впадины на продолжении склона полого погружающейся рампы, имеющей связь с континентальным массивом. В отличие от осадочных вертикальных последовательностей Хатынкамальской и Рандысай-Турланской фациальных зон, мергельные пачки выделяются только в нижней части разреза (хантагинская свита) Кантаги-Курсайской фациальной зоны. Выше залегает толща, сложенная отложениями карбонатного состава, среди которых выделяются осадки in situ и гравитационного переотложения. Отличия в строении разрезов, вероятно, были обусловлены осадконакоплением в районах впадин, расположенных у различных (противоположных) склонов, один из которых был связан с континентом, а другой - склоном изолированной карбонатной платформы. Таким образом, при накоплении карбонатно-глинистой части разреза процессы седиментации определялись поступлением осадочного материала со стороны континента, а формирование карбонатной последовательности было генетически связано с противоположным склоном впадины. К фаменской части разреза Кантаги-Курсайской фациальной зоны относятся хантагинская, тассарайская, базальная, турланская и бельмазарская свиты. Позднему фамену – раннему турне отвечает время образования балатурланской свиты.

Келинчекский тип разреза представлен мелководными карбонатно-терригенными, терригенно-карбонатными и карбонатными литофациями карбонатной платформы, сопряженной с областью суши в фамене (как минимум). Область распространения данного типа разреза ограничена контуром крупной Келинчекской синклинали. В данном типе разреза выделяются фаменские образования келинчекской, базальной, турланской и бельмазарской свит, также балатурланской свиты фамена – нижнего турне.

Рандысай-Актасский тип разреза объединяет литофации впадины, зародившейся и эволюционирующей в раннем-среднем фамене на продолжении полого погружающейся карбонатной рампы, сопряженной с континентом (источником терригенного материала). В отличие от Хатынкамальского типа разреза, Рандысай-Актасский характеризуется значительным преобладанием глинистых разностей пород над карбонатными, что, вероятно, связано с процессами седиментации в области впадины, расположенной ближе к источникам поступления терригенного материала. В данной обстановке, с периодически наступавшей в раннем и среднем фамене стабилизацией уровня моря, было связано формирование весьма незначительных по мощности карбонатных осадков. В пределах Большекаратауской СФЗ отложения Рандысай-Актасского типа разреза участвуют в строении Ранской, Карабулакской, Яндайской, Батбергенской и Батпаксанской антиклиналей, а также Джаманктайской, Актасской, Аюсайской и Есиктасской синклиналей. В фаменской части разреза выделяются: нижняя подсвита хантагинской свиты, рандысайская и базальная свиты. К верхнему фамену – нижнему турне относятся актасская свита и Актасский рифовый комплекс, в котором каркасообразующими организмами являются водоросли.

Боролдай-Сарыбулакский тип разреза. В строении Боролдай-Сарыбулакской фациальной зоны участвуют литофации шельфовой лагуны, окраины (с органогенными постройками) и склона карбонатной платформы, представленные карбонатными, терригенно-карбонатными и карбонатно-терригенными осадками фамена-турне. В Большекаратауской СФЗ отложения Боролдай-Сарыбулакского типа разрезов занимают значительные площади в Юго-Восточном Каратау – от реки Арыстанды на северо-западе до окончания хребта Боролдайтау на юго-востоке. В фаменской части разреза

выделяются досанская, бугуньская, каратасская, улькентуринская, балабугуньская свиты и постройки Туринского рифового комплекса. К верхнему фамену - нижнему турне относятся сарыбулакская и актасская свиты, а также постройки Актасского рифового комплекса.

Чаянский тип разреза. Распространение отложений Чаянского типа ограничено Байжансайским блоком Большекаратауской СФЗ. Разрез объединяет терригенно-карбонатные и карбонатные литофации, генетически связанные с мелководными морскими обстановками сублиторальной зоны и шельфовой лагуны карбонатной платформы. В фаменской части разреза выделяются акмуринская, чаянская и майбулакская свиты. К верхнему фамену-нижнему турне относится акбетская свита.

Байжансайский тип разреза. Выделяется в Байжансайском блоке Большекаратауской СФЗ. В основном, разрез объединяет литофации склона и окраины карбонатной платформы. Отложения мелководных обстановок внутренней части платформы залегают в основании осадочной последовательности. Фаменская часть разреза Байжансайской фациальной зоны представлена акмуринской и аралтауской свитами. Фамен-раннетурнейским временем датируются постройки Байжансайского рифового комплекса, ташкумырсайская и акбетская свиты.

Дарбазинский тип разреза выделен в пределах Байжансайского блока Большекаратауской СФЗ. За исключением алимбайской свиты, залегающей в основании разреза, объединяет литофации склона и основания карбонатной платформы, представленные аксуранской и дарбазинской свитами фамена-нижнего турне. Формирование алимбайской свиты связано с мелководными морскими обстановками осадконакопления внутренней части платформы.

Кашкаратинский тип разреза. Отложения данного типа распространены в юго-восточной части Байжансайского блока, где участвуют в строении крупной одноименной ассиметричной синклинальной структуры, расположенной между Аксуранским (с северо-востока) и Главным Каратауским (с юго-запада) разломом. В вертикальной последовательности осадков данного типа снизу вверх выделяются: алимбайская (мелководной шельфовой лагуны) и сулусайская (отмели окраины платформы) свиты фаменского возраста, дарбазинская и каскабулакская (склон карбонатной платформы) свиты фамена-нижнего турне (Бувтышкин, 1997).

По данным тех же авторов легенды Каратауской серии (Бувтышкин, Зорин, Ельников, 2019), «в Каржантау-Таласской СФЗ разрез позднего палеозоя, за исключением красноцветной терригенной тюлькубашской свиты, представлен непрерывной последовательностью карбонатных, карбонатно-терригенных, вулканогенно-осадочных и вулканогенных отложений от фаменского яруса верхнего девона до перми включительно». Обстановки седиментации связаны с развитием карбонатной платформы. Фаменские отложения представлены несколькими типами разрезов в следующих СФЗ: Тюлькубасский (фаменская и турне-башкирская части разреза), Кулыншакский (фамен), Балдабрекский (фамен).

Разрез Шу-Сарысуйской структурно-фрмационной зоны представлен красноцветными терригенными породами фамен-раннетурнейского возраста.

Вновь выделенные местные лито-стратиграфические подразделения

В Жарма-Саурской зоне на территории Семипалатинского испытательного полигона (Никитина и др., 2002):

Егизбайская яшмово-базальтовая толща **D_3fm** – пиллоу-лавы базальтов, выше яшмы и кремни слоистые, с конодонтами

Коския-Шатская базальтовая толща **D_3fm(?)** - скорее всего, возрастной аналог Егизбайской, но базальты другого типа (OIB? N-MORB?).

Балтемирский флиш **D_3fm** (по распространению в районе месторождения Балтемир). Терригенные ритмиты с большим объемом тефры

Сарыадырская туфо-андезитовая толща (по распространению в районе сопок Сарыадыр) **D_3fm – C_1t(?)**. Островодужные вулканиты.

В Каратауском регионе в период проведения работ по ГДП-50, ГДП-200 и составлению серийных опорных легенд в период с 1997 по 2019г выделены следующие свиты и рифовые комплексы (Приложения 4.8.1, 4.8.2, 4.8.3):

Карасырсайская свита **D_3*kr***. Впервые была выделена в Северо-Западном Каратау в 1986 году Н.Н. Севрюгиным в объеме шушаковской, курусайской, акжарской, уртандинской, ачисайской, акбулакской и беркутсайской подсвит, стратотипы которых (за исключением беркутсайской подсвиты) находятся в Центральном Каратау к востоку от р.Баялдыр. В предлагаемой схеме Карасырсайская свита занимает объем хатынкамальской серии, выделенной в этом районе по результатам ГДП-200 (Бувтышкин и др., 2004).

Карамурунский рифовый комплекс **rfD_3krm** (Бувтышкин и др., 2019).

Кайнарская свита **D_3knr**. По итогам ГДП-200 (Бувтышкин и др., 2007).

Караунгурская свита **D_3*kn*.** По итогам ГДП-50 (Бувтышкин и др., 1988).

Джилаганатинская **свита D_3*dj***. С Джилаганатинской свиты начинается фаменская часть отложений Кызылатинского типа разреза (Бувтышкин и др., 2019)

Кызылатинская свита **D_3kz.** По итогам ГДП-200 (Бувтышкин и др., 2007).

Миргалимсайская свита **D_3*mr***. По итогам ГДП-200 (Бувтышкин и др., 2007).

Карасайская свита **D_3*krs***. По итогам ГДП-200 (Бувтышкин и др., 2007). Соответствует суммарному объему шушаковской, курусайской, акжарской, уртандинской, ачисайской и акбулакской пачек, развитых в «аллохтоне» по стратиграфической схеме Л.Н. Балавинского и В.В. Галицкого (три подсвиты).

Келинчекская свита **D_3*kl***. По итогам ГДП-200 (Бувтышкин и др., 2007). Выделена в объеме известняково-терригенной и терригенно-известняковой пачек стратиграфической схемы Э.Т. Турсункулова (1982г).

Рандысайская свита **(D_3*rn*).** Была выделена в период проведения ГДП-200 (Бувтышкин, 2007 г).

Актасская свита **(D_3-C_1*akt*).** По итогам ГДП-200 (Бувтышкин и др., 2008). Объединяет карбонатные отложения турланской, бельмазарской и балатурланской свит, выделенные к юго-востоку от реки Шилбыр (Юго-Восточный Каратау)

Актасский рифовый комплекс **(*rf*D_3-C_1*akt*).** По итогам ГДП-200 (Бувтышкин и др., 2007).

Досанская свита **(D_3*ds*).** Выделяется в объеме нижней и верхней подсвит хантагинской свиты по материалам ГДП-200 и легенд Каратауской серии (Бувтышкин и др., 2008, 2019).

Каратасская свита **(D_3*kt*).** По итогам ГДП-200 (Бувтышкин и др., 2008). Охватывает слои нерасчлененных шушаковской – курусайской и акжарской пачек, выделенных Ф.Я. Валеевым или текшенской и нижней пачки бугуньской свиты по М.И. Арсовски.

Улькентуринская свита **(D_3*ut*).** По итогам ГДП-200 (Бувтышкин и др., 2008).

Туринский рифовый комплекс **(*rf*D_3*tn*).** Карбонатные отложения, объединенные под названием органогенные постройки Туринского рифового комплекса, впервые были выделены и описаны в период проведения ГДП-200 (Бувтышкин и др., 2008).

Сарыбулакская свита **(D_3-C_1*sr*).** По итогам ГДП-200 (Бувтышкин и др., 2008). Разрез свиты частично соответствует объему подразделения, выделенного в Юго-Восточном Каратау Ф.Я. Валеевым (53), как кассинский горизонт и объединенным искристой, турланской пачек и шукурганатского горизонта по стратиграфической схеме М.И. Арсовски.

Чаянская свита **(D_3*čn*).** По итогам ГДП-50 (Бувтышкин и др., 1997). Распространена в бассейне реки Шаян.

Майбулакская свита **(D_3*mb*).** По итогам ГДП-50 (Бувтышкин и др., 1997). Развита

в северо-восточном крыле Кызылсайской синклинали, где согласно лежит на чаянской свите и согласно перекрываются известняками акбетской свиты.

Акбетская свита **(D_3-C_1*ab*).** По итогам ГДП-50 (Бувтышкин и др., 1997). На площади распространения литофаций Чаянского типа разреза, представлена фрагментом разреза и локально распространена в северо-западной части Кызылсайской синклинали, где согласно лежит на породах майбулакской свиты и не имеет стратиграфических контактов с вышележащими подразделениями.

Акмуринская свита **(D_3*am*).** В Байжансайском типе разреза выходит на поверхность в левом борту долины реки Бала-Шаян и участвует в строении северо-восточного крыла Южнодарбазинской антиклинали (верховья сая Бозбутак). Согласно перекрывается араltауской и акбетской свитами, а также образованиями Байжансайского рифового комплекса. Стратиграфические взаимоотношения с подстилающими отложениями не известны.

Аралтауская свита **(D_3*ar*).** По итогам ГДП-50 (Бувтышкин и др., 1997). Выделена в разрезах Байжансайского типа. Распространена в северо-восточном крыле Южнодарбазинской антиклинали, где согласно лежит на акмуринской свите, согласно же перекрывается породами ташкумырсайской свиты и по простиранию имеет контакты прилегания с постройками Байжансайского рифового комплекса.

Ташкумырсайская свита **(D_3-C_1*tš*).** По итогам ГДП-50 (Бувтышкин и др., 1997). Выходит на дневную поверхность в северо-восточном крыле Южнодарбазинской антиклинали, где согласно залегает на араltауской свите, а верхней частью своего разреза трансгрессивно налегает на породы Байжансайского рифового комплекса и акбетской свиты. На всем своем протяжении согласно перекрывается Байжансайской свитой.

Алимбайская свита **(D_3*al*).** По итогам ГДП-50 (Бувтышкин и др., 1997). без видимого несогласия залегает на терригенных породах Тюлькубашской свиты, согласно перекрывается Дарбазинской и Аксуранской свитами, а в отдельных случаях - породами Байжансайского рифового комплекса.

Алимбайская свита **(D_3*al*).** По итогам ГДП-50 (Бувтышкин и др., 1997). С резким контактом и размывом (без структурного несогласия) перекрывается терригенными отложениями Каскабулакской свиты.

Сулусайская свита **(D_3*sl*).** По итогам ГДП-50 (Бувтышкин и др., 1997). *Необходимо поменять название, так как оно гораздо раньше закреплено за Сулусайской свитой верхнего кембрия Чу-Илийского региона*.

Каскабулакская свита **(D_3-C_1*ks*).** По итогам ГДП-50 (Бувтышкин и др., 1997). При ГДП-200 (Бувтышкин и др., 2010) были расширены объем свиты.

Рекомендации:

- Продолжить работу по усовершенствованию стратиграфических схем девона Казахстана;
- В связи с острой нехваткой специалистов по стратиграфии и палентологии, отсутствием современного оснащения лабораторий, обратить особое внимание на подготовку молодых специалистов по различным группам органических остатков, развитие лабораторных стратиграфических методов по определению абсолютного возраста, магнитостратиграфии, палеонтологическим исследованиям и других.
- В связи с той же проблемой нехватки специалистов необходимо налаживать контакты с зарубежными учеными, прежде всего, российскими, для проведения совместных исследований.

5. КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Текст объяснительной записки к стратиграфической схеме каменноугольных отложений Казахстана написан В.Я. Жайминой, кроме Жонгаро-Балхашской складчатой системы, которая освещена Э.Ю. Сейтмуратовой. Компьютерное оформление стратиграфических схем и рисунков в тексте произведено Ф.Ф. Сайдашевой и М.А. Машраповой.

Международная стратиграфическая шкала (МСШ) и Общая стратиграфическая шкала РФ

Действующая в России общая шкала карбона (ОСШ) до яруса включительно почти не отличается от международной (МСШ), оставаясь неизменной с 1974 г (Решение МРС…, 1990; Актуализированные схемы…, 2016; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020). Международной подкомиссией по стратиграфии каменноугольной системы в 2000 году было утверждено деление каменноугольной системы на две подсистемы – миссисипскую и пенсильванскую (Wagner R.H., Winkler P. Cor F., 2002; Актуализированные схемы…, 2016).

Общая стратиграфическая шкала (ОСШ) (Решение МРС…, 1990) необходима для увязки прежних стратиграфических схем, легенд, отдельных подразделений и их границ с модернизированными схемами нового поколения. Включает также подразделение на системы (подсистемы), отделы (подотделы) и ярусы (подъярусы), дополнена современной ОСШ РФ и зональными шкалами по видам-индексам руководящих групп органических остатков.

В самой ОСШ за период, прошедший с 1986 г., произошли некоторые существенные изменения (Давыдов В.И., 2002; Постановления МСК, 1998; Постановления МСК, 2008; Актуализированные схемы…, 2016).

Пять отечественных ярусов (серпуховский, башкирский, московский, касимовский и гжельский) были признаны подкомиссией как международные и это решение было ратифицировано в 2004 г Международным союзом геологических наук. Ранее существовавшие расхождения с МСШ в отношении положения границ отдельных ярусов (турне и визе, серпуховского и башкирского ярусов, верхней границы гжельского яруса) ныне устранены и решения опубликованы в ряде постановлений МСК за 1997-2012.

Нижняя граница каменноугольной системы и миссисипской подсистемы (турнейского яруса) совпадает с основанием зоны *Siphonodella sulcata* (конодонты) и генозоны *Protocanites–Gattendorfia* (аммоноидеи) (Becker R.T., Kaiser S.I., Aretz M., 2016).

Точка глобального стратотипа границы утверждена в Ла Съерре в Черных Горах в южной Франции (Conil R., Lys M., 1970; Kaiser S.I., 2009). Однако в последние годы было установлено, что вид-индекс *Siphonodella sulcata* появляется ниже ТГСГ границы и последовательность *praesulcata–sulcata* здесь не может быть установлена (Nikolaeva S.V., Gatovsky Yu.A., Kulagina E.I., Zaytseva E.L., 2016). *Siphonodella sulcata* появляется не в подошве слоя 89, а заметно ниже в слое 85, а материал в пограничном интервале переотложен (Aretz M., 2016; Aretz M., 2018). Объем *Siphonodella sulcata* в последнее время стал трактоваться неоправданно расширенно. В связи с этим, поставлен вопрос о необходимости ревизии нижней границы каменноугольной системы. Рассматриваются предложения о понижении границы в стратотипе или выборе альтернативной конодонтовой линии для ее определения. Новым маркером предложен *Protognathodus kockeli* (Bischoft, 1957), но он встречается только в глубоководных разрезах (Aretz M., 2016, 2018).

В соответствии с еще одним направлением развития стратиграфии – детализацией шкал – начата работа по выделению подъярусов. Турнейский ярус в его стратотипической области – Бельгии делится на два подъяруса – хастьерский и ивуарский.

Основание визейского яруса МСШ зафиксировано на уровне появления фораминифер *Eoparastaffella simplex* Vdovenko с дополнительным маркером из конодонтов *Gnathodus homopunctatus* Ziegler (Conil R. in Conil R.,1968; Sevastopulo G., Devuyst E.X., Hance L. and other, 2002). В качестве GSSP для этой границы утвержден разрез Пенчон (Pengchong), расположенный в провинции Гуанси на юге Китая. В стратотипической области (в Бельгии) для визейского яруса предложены подъярусы: молинаций, ливий и варнантий.

В 1995г международным коллективом исследователей было предложено (Skompski et al., 1995) закрепить границу серпуховского яруса на уровне первого появления конодонтов *Lochriea ziegleri* Nemyrovska et al. в качестве маркера (Zhaimina V.Ja., S.N. Mustapaeva, A.B. Baybatsha and Z. Belka, 2014). Появление вида - индекса фиксируется ниже подошвы намюрского яруса в Англии и Германии и несколько ниже границы серпуховского яруса. Эволюционная линия *Lochriea ziegleri* в линии *Lochriea nodosa – L. ziegleri* (Nikolaeva S.V., Akhmetshina L.Z. et al., 2009) выявлена в разрезе Верхняя Кардаиловка (Южный Урал). В последние годы подтверждена целесообразность фиксации нижней границы серпуховского яруса по появлению широко распространенных в Европе и Азии конодонтов *Lochriea ziegleri* вблизи основания слоев с Dombarites tectus, однако этот вид конодонтов до сих пор не найден на североамериканском континенте, что препятствует принятию окончательного решения. Вид *Lochriea ziegleri* в линии *Lochriea nodosa—Lochriea ziegleri* также присутствует в разрезе Нашуй (Нацин) Южного Китая, где он был продемонстрирован в качестве маркера границы. Разрез Нашуй является одним из кандидатов в стратотипы МСШ. Таким образом, предложенный уровень нижней границы серпуховского яруса может быть прослежен на Урале, Русской платформе, в Донецком бассейне, Южном Китае, на юге Скалистых Гор юго-западной Канады и на юго-западе США.

Граница башкирского яруса совпадает с границей пенсильванской подсистемы (Эйнор О.Л., Румянцева З.С., 1988). Нижняя граница пенсильванской подсистемы определяется по границе генозоны *Homoceras – Hudsonoceras* (аммоноидеи) и зоны *Declinognathodus noduliferus* (конодонты). Точка глобального стратотипа границы установлена в разрезе Эрроу-Каньон в штате Невада (Lane H.R., Brenckle P.L., Baeseman J.F., Richards B., 1999). Впоследствии было показано, что в Эрроу-Каньоне пограничный интервал серпуховского и башкирского ярусов представлен крайне мелководными фациями с перерывами и палеопочвенными горизонтами, что нежелательно для GSSP. Кроме того, формы из группы *Declinognathodus noduliferus* были найдены заведомо ниже уровня GSSP вместе с типичной позднесерпуховской ассоциацией конодонтов на Южном Урале (Кулагина и др., 2001), а сейчас указываются чуть ли не с визейского яруса в Алжире или с середины серпуховского в Испании

Нижняя граница московского яруса в МСШ до настоящего времени не определена. Она не может быть зафиксирована в его типовой местности в Московской синеклизе, так как верейский горизонт здесь, за исключением области узкой Азовской палеодолины, заполненной верхнебашкирскими озерно-лиманными отложениями, с большим перерывом залегает на более древних слоях карбона. В качестве потенциальных маркеров первоначально были предложены три вида конодонтов: *Declinognathodus donetzianus* Nemyrovska и *Idiognathoides postsulcatus* Nemyrovska, появляющиеся вблизи основания московского яруса (известняк К2) в Донбассе, и один из морфотипов *Neognathodus nataliae* Alekseev et Gerelzezeg, установленный в атокском ярусе США. После обсуждения наиболее приемлемым представляется *D. donetzianus*, но до настоящего момента этот морфологически четкий вид, являющийся потомком *D. marginodosus* Grayson, достоверно установлен только в некоторых разрезах Западной Европы (морской слой Эгир в Великобритании), Донбассе, Подмосковье и на Южном Урале (Жаймина В.Я., 2008).

Китайские специалисты предложили использовать в качестве маркера первое появление конодонтов *Diplognathodus ellesmerensis* Bender однако этот вид имеет

большой стратиграфический диапазон, будучи найден в подольском горизонте Подмосковья, Архангельской области и Южного Урала (Дальний Тюлькас), кроме того, он встречается единично. Его предком не может быть *D. coloradoensis* (Murray et Chronic), он намного ближе к *D. orphanus* (Merrill), однако стратиграфическое распространение последнего точно не известно.

На материалах того же разреза Ю. Ци и др. выдвинули предложение рассматривать первое появление продвинутых форм *Streptognathodus expansus* (Igo et Koike) или *S. suberectus* Dunn в качестве потенциального уровня башкирско-московской границы. Позднее примитивные формы *S. expansus* было предложено называть *S. praeexpansus* и рассматривать как предковые для *S. expansus*. В разрезах Донбасса *S. expansus* распространен в интервале известняков G_1–H_6. Принятие такого уровня понижает границу практически до середины башкирского яруса.

Граница касимовского и московского ярусов в МСШ еще не установлена. Продолжается обсуждение возможного маркера границы. Причина более чем 10летних дискуссий в высокой степени эндемизма морских фаун этого времени, обусловленной частыми гляциоэвстатическими флуктуациями и затрудненным сообщением основных морских бассейнов. Однако на основании присутствия на некоторых уровнях общих видов конодонтов удалось установить, что нижняя часть касимовского яруса (кревякинский горизонт) синхронна терминальной части демойнского яруса Мидконтинента США. Фузулиниды кревякинского горизонта (роды *Protriticites*, *Obsoletes* и близкие к ним формы) обладают неустойчивыми признаками, что затрудняет их идентификацию. Поэтому было предложено перенести эту границу вверх примерно в середину хамовнического горизонта, где появляются морфологически выразительные конодонты *Idiognathodus sagittalis* Kozitskaya и формы близкие к *Idiognathodus turbatus* Rosscoe et Barrick, а также легко идентифицируемые в разрезах Евразии фузулиниды рода *Montiparus*. На этом стратиграфическом уровне удалось создать надежный каркас удаленных циклостратиграфических корреляций, основанных на глобальном проявлении трансгрессий и регрессий, вызванных флуктуациями ледниковой шапки Гондваны (Общая стратиграфическая (геохронологическая) шкала, 2019).

Маркером нижней границы гжельского яруса выбрано первое появление конодонтов *Idiognathodus simulator* (Ellison), имеющих широкое географическое распространение (США, Восточно-Европейская платформа, Донбасс, Южный Урал, Южный Китай). Узкий интервал и глобальное распространение данного вида делает его наиболее перспективным маркером границы касимовского и гжельского ярусов. Этот вид вместе с группой родственных форм легко идентифицируется, для него найден предок *Idiognathodus eudoraensis* Barrick et al., который присутствует в США, в Подмосковье, на Южном Урале и в Южном Китае.

Стратиграфическая схема каменноугольных отложений Казахстана практически не отличается от ОСШ России. Многие ключевые разрезы находятся на территории Казахстана. Пример: стратотип границы карбона и перми (разрез Айдарлыаша) (Davydov V.J., Glenister B.F., Spinosa C., Ritter S.M. 1998). Нижняя граница каменноугольной системы наиболее изучена в разрезе Биршогыр, где в геологической последовательности напластования имеются уникальные захоронения органических остатков верхнего девона и нижнего карбона (ортостратиграфические группы: аммоноидеи, конодонты, фораминиферы), а также остракоды, брахиоподы, криноидеи, одиночные кораллы, водоросли (Рейтлингер Е. А., Кулагина Е. И., 1987; Мустапаева С.Н., Жаймина В.Я., Куриленко А.В., 2020).

На Стратиграфическом совещании в 1986 г. Казахстан был разбит на четыре региона и для каждого отдельно впоследствии утверждены региональные схемы. Прикаспий, Приуралье и Талас-Каржантауский район не вошли в Казахстанскую стратиграфическую схему. Прикаспий и Приуралье были переданы для разработки схем

в Уральскую РМСК (Россия), а Талас-Каржантауский район – в Среднеазиатскую РМСК (Узбекистан).

В стратиграфические схемы каменноугольных отложений Казахстана впервые после 1986г включены все регионы: Западный Казахстан (Казахский Урал с Зауральем и Прикаспийская СФЗ), Северный Казахстан, Центральный Казахстан, Южный Казахстан (включая Приташкентский регион) и Восточный Казахстан.

В Казахстане были приняты Стратиграфическая схема Центрального Казахстана (унифицированная для нижнего карбона и корреляционная для среднего-верхнего карбона, 1986) и Стратиграфическая схема Южного Казахстана (унифицированная для нижнего карбона и корреляционная для среднего-верхнего карбона, 1986). Для карбона Казахстана не существовало единой Стратиграфической схемы. Она разработана впервые с генозонами аммоноидей, общей конодонтовой и фораминиферовой зональностью для всей территории Казахстана.

В Казахстане находится ряд каменноугольных разрезов, где прослежены генозоны аммоноидей, планетарные корреляции по которым являются наиболее точными (Корень Т.Н., 1991). Так, нижняя зона генозоны *Protocanites-Gattendorfia* основания турнейского яруса отвечает Tn1b Западной Европы и находится в разрезе Биршогыр (Муголжары) (4-ая пачка джанганинской свиты) (Барсков И.С., Кононова Л.И., Алексеев А.С., 1985; Рейтлингер Е.А., Кулагина Е.И., 1987; Barskov I.S., Simakov K.V., Alekseev A.S. et al., 1984: Nikolaeva S.V., Kulagina E. I., Mustapayeva S. N., Alekseev A.S., Gatovsky Yu. A., Denayer Julien, Ohar V., Kurilenko A.V., Zhaimina V.Ya. & Mychko E.V., 2021). Верхняя зона отвечает Tn2 Западной Европы и встречена в стратотипической местности кассинского горизонта (Фауна пограничных отложений девона и карбона Центрального Казахстана, 1970). Генозона *Protocanites-Pericyclus* отвечает Tn3 Западной Европы, верхняя ее зона установлена на Южном Урале (домбаровская и алатаусская свиты) (Nikolaeva S.V., Akhmetshina L.Z., Konovalova V.A., Korobkov V.F., Zainakaeva G.F., 2009). Генозона *Merocanites-Ammonellipsites*, установленная в основании визе, подразделена на 4 зоны. Нижняя из них встречена в Северном Казахстане (теректинские слои). Нижняя зона генозоны *Hypergoniatites-Ferganoceras* верхов визейского яруса встречена в Прииртышье и отвечает зоне Nm_1a_1. Верхняя зона встречена в районе озера Зайсан и отвечает зоне Nm_1a_2. Две зоны генозоны *Uralopronorites-Cravenoceras* низов серпуховского яруса встречены в Актобинской области (Южный Урал) и на реке Белеуты (Центральный Казахстан) (Литвинович Н.В., Рейтлингер Е.А., Воронцова Т.Н., Мамутова С.Б., 1985). Генозоны *Delepinoceras-Fayetevillea* верхов серпуховского яруса, *Homoceras-Hudsonoceras, Reticuloceras-Bashkortoceras* и *Bilinguites-Cancelloceras* башкирского яруса присутствуют на Южном Урале. Генозоны верхнего башкира *Brannerоceras-Gastrioceras* и *Diaboloceras-Axinolobus* и нижней москвы *Diaboloceras-Winslowoceras* установлены в Прибалхашье (тастыкудукская свита) и др. (Жаймина В.Я., 2000; Корень Т.Н., 1991; Юферев О.В. и др., 1976).

Генозоны касимовского и гжельского ярусов установлены в Западном Казахстане (разрез Айдаралаши и другие) (Davydov V.J., Glenister B.F., Spinosa C., Ritter S.M., 1998), как и смена генозон аммоноидей *Schumardites-Vidrioceras* (верхнего карбона) и *Svetlanoceras-Yuresanites* (нижней перми).

Выделение этих зональных подразделений по аммонитам имеет важное коррелятивное значение, но редкость их находок не позволяет проводить региональные корреляции, поэтому широко используется фораминиферовая и конодонтовая зональности, тщательно увязанные с зонами по аммоноидеям. Для внутрирегиональных корреляций также служат брахиоподовые зоны, которые нуждаются в разработке и дальнейшей доработке по увязке с зонами аммоноидей, фораминифер, конодонтов.

Конодонтовая зональность детально разработана для Западного Казахстана (Ахметшина Л.З., Гибшман Н.Б. и др., 2007). Зональные комплексы встречаются в Южном (Большой Каратау) (Гатовский Ю. А., 1989) и Центральном Казахстане (разрез

Белеуты) (Литвинович Н.В., Рейтлингер Е.А., Воронцова Т.Н., Мамутова С.Б., 1985) и других регионах.

Фораминиферовая зональность детально разработана для морских отложений всего Казахстана (Ахметшина Л.З., Гибшман Н.Б. и др., 2007; Гибшман Н. Б., 1990; Гибшман Н.Б., Ахметшина Л.З., 1991; Жаймина В.Я., 2002; Жаймина В.Я., Котова Е.В., 2004; Жаймина В.Я., Мустапаева С.Н., 2016; Марфенкова М.М., 1991).

Районирование

До последнего времени в Казахстане действовал единственный официально утвержденный вариант казахстанских стратиграфических схем, разработанный еще в середине 80-х годов прошлого века. Он ратифицирован III Казахстанским стратиграфическим совещанием 1986г и опубликован в 1991г (докембрий, палеозой) (Решения III Казахстанского Стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою, 1991). С тех пор существенному пересмотру подверглись хроностратиграфические шкалы многих подразделений докембрия и фанерозоя, что связано в первую очередь с разработкой новой Международной стратиграфической шкалы (МСШ, или ISC) (Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020). Кроме того, по результатам геолого-съемочных и тематических работ получен большой объем новых данных, требующих внесения изменений и дополнений в местные лито-стратиграфические шкалы.

Сравнительно с предыдущим районированием принятом на III Казахстанском стратиграфическом совещании 1986 г в районирование новой схемы внесены существенные изменения (рис.5.1).

За основу геологического районирования площади листов принято выделение структурно-фациальных зон (СФЗ) с характерным строением разреза на определенных этапах геологического и геодинамического развития района. В свою очередь, для определенных возрастных интервалов в пределах отдельных СФЗ выделены единицы относительно более мелкого порядка: фациальные подзоны (блоки) и типы разрезов, являющиеся отражением литофациальной изменчивости отложений по простиранию.

Региональная стратиграфическая схема каменноугольных отложений Западного Казахстана (Прикаспийская СФЗ и Казахский Урал с Зауральем)

Прикаспийская СФЗ

Стратиграфической основой региональной стратиграфической схемы каменноугольных отложений Западного Казахстана является Общая стратиграфическая схема России (Восточно-Европейской платформы) 2019г (Общая стратиграфическая…, 2019), и проведенные в последние годы поисковые и разведочные работы на нефть и газ. Были учтены так же новые геологические материалы тематических работ и научных исследований в области литологии, биостратиграфии и минерагении, проведенные в регионе после 1991 г (Кухтинов Д. А., Ахметшина Л.З. и др., 1981; Золотухина Г. П., Данышина Н. В., 1992; Куандыков Б. М., 1999; Кулагина Е. И., Гибшман Н. Б., 2005; и др.).

Составителями стратиграфических схем являются Л.В. Дегтярева, Л.З. Ахметшина, П.К. Сапожников, с использованием материалов В.Е. Руженцева, И.В. Хворовой, А.К. Замаренова, Н.Б. Гибшман, К.Х. Бакирова и многих других (граф. прил. 5.1.1.1, 5.1.1.1.1; 5.1.1.2; 5.1.1.3; 5.1.1.4).

Характеристика биозон по группам органических остатков выполнены Л.З. Ахметшиной (конодонты), Н.Б. Гибшман, Е.Л. Зайцевой (фораминиферы и водоросли нижнего карбона), В.И. Кононец (фораминиферы верхнего визе-серпухова и башкирского яруса, водоросли карбона), Н.А. Усковой (фораминиферы и водоросли среднего и верхнего карбона), Д.А. Кухтиновым (остракоды). Спорово-пыльцевые комплексы изучали Фадеева, А. Гаязова, Н.А. Воронова. Обстановки осадконакопления

раннекаменноугольного времени описаны Н.Б. Гибшман, среднего и верхнего карбона - Л.В. Дегтяревой, Б.К. Баймагамбетовым.

Схемы районирования региона приводятся ниже (рис. 5.2, 5.3, 5.4).

Стратиграфическая шкала каменноугольной системы Прикаспийской впадины включает следующие горизонты и зоны фораминифер (стратиграфической основой является ОСШ России, 2019 (Общая стратиграфическая (геохронологическая) шкала…, 2019). В связи с тем, что аммониты и конодонты встречаются редко, в тексте приводится описание фораминиферовых зон.

Нижний карбон, турнейский ярус, гумеровский горизонт. 1-й снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины, соответствует интервалу от верхов фаменского яруса девона до нижней части нижнетурнейского подъяруса карбона, нижней части турнейского яруса МСШ и ОСШ, низам генозоны аммоноидей *Protocanites-Gattendorfia* и фораминиферовой зоне ОСШ *Tournayellina pseudobeata*. Подстилается хованским горизонтом фаменского яруса девона, перекрывается малевским горизонтом середины нижнетурнейского подъяруса карбона (Махлина М.Х., Вдовенко М.В., Алексеев А.С. и др., 1993). Нижняя граница совпадает с подошвой аммоноидной зоны *Protocanites-Gattendorfia* и фораминиферовой зоны *Tournayellina pseudobeata* нижнего турне. Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Protocanites-Pericyclus* и фораминиферовой зоны *Bisphaera malevkensis–Earlandia minima* турне. Стратотип установлен в разрезе Зиган, в верховье правого склона оврага Абиюскан, назван по деревне Гумерово Ишимбайского района (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Tournayellina pseudobeata* низов турнейского яруса выделяется в объеме гумеровского горизонта. 1-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины (Ахметшина Л.З., Гибшман Н.Б. и др., 2007) соответствует низам нижнетурнейского подъяруса ОСШ. В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает нижней части кассинского горизонта, подстилается зоной *Quasiendothyra kobeitusana* верхнего фамена девонской системы (по ОСШ), перекрывается зоной *Bisphaera malevkensis – Earlandia minima* биостратиграфического зонального стандарта и ОСШ (Корень Т.Н., 1991; Общая стратиграфическая (геохронологическая) шкала, 2019).

Малевский горизонт. 2-й снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу средней части нижнетурнейского подъяруса карбона, нижней части турнейского яруса МСШ и ОСШ, низам генозоны аммоноидей *Protocanites-Gattendorfia* и фораминиферовой зоне ОСШ *Bisphaera malevkensis–Earlandia minima.* Подстилается гумеровским горизонтом низов нижнетурнейского подъяруса карбона, перекрывается упинским горизонтом верхов нижнетурнейского подъяруса карбона. Нижняя граница совпадает с подошвой аммоноидной зоны *Protocanites-Gattendorfia* и фораминиферовой зоны *Bisphaera malevkensis–Earlandia minima* турне. Верхняя граница проводится посередине аммоноидной зоны *Protocanites- Gattendorfia*ит по подошве фораминиферовой зоны *Eochernyshinella disputabilis.* Стратотип установлен в Подмосковье, у дер. Малевка (helpiks.org/4-2835.html).

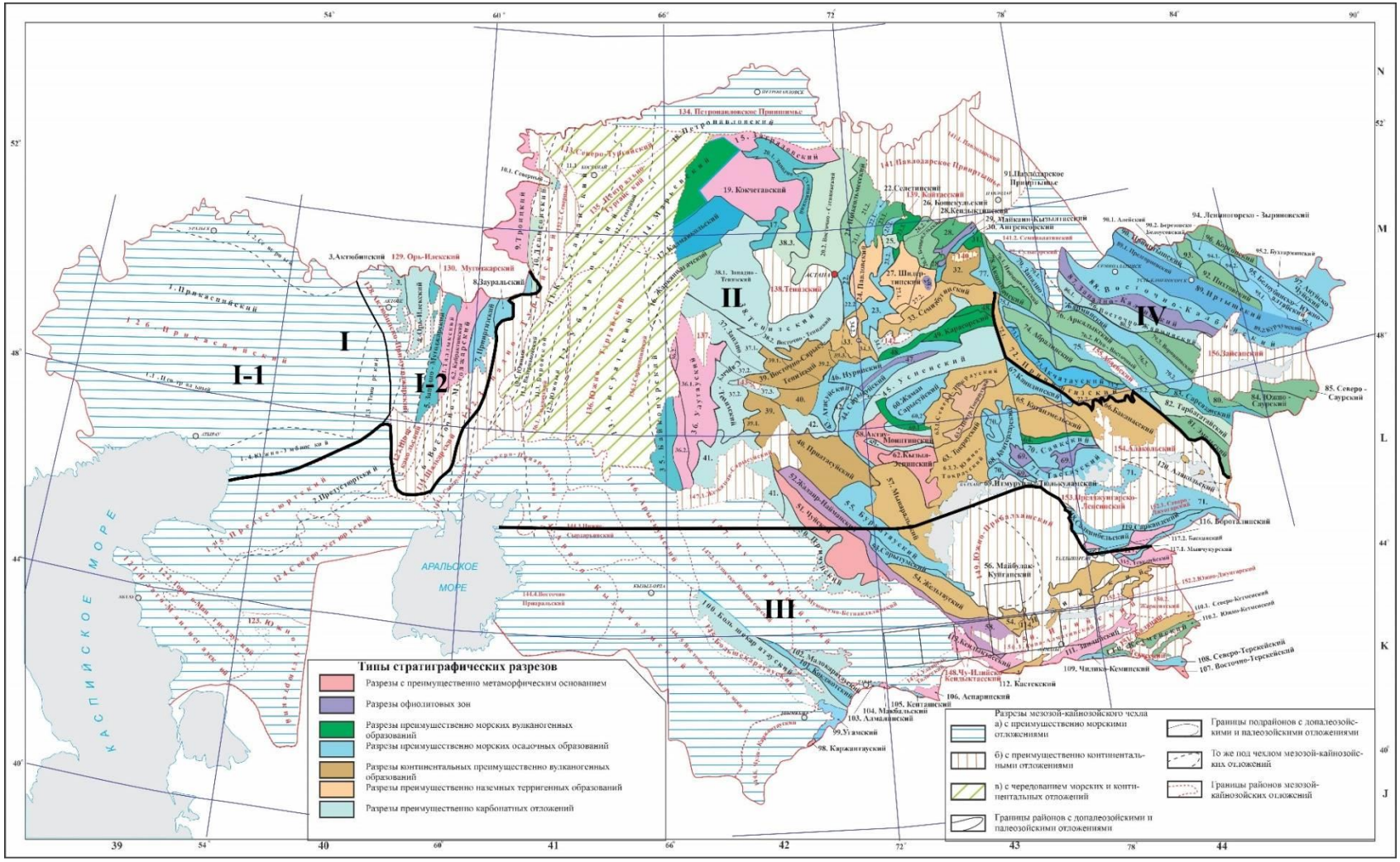


Рис.5. 1 Схема расположения регионов Казахстана, совмещенная со схемой районирования территории Казахстана по типам стратиграфических разрезов по Никитченко И.И., Скринник Л.И., 2002г

I – Западный Казахстан (I- 1 – Прикаспийская впадина, I-2 – Казахский Урал); II – Северный и Центральный Казахстан; III – Южный Казахстан; IV – Восточный Казахстан

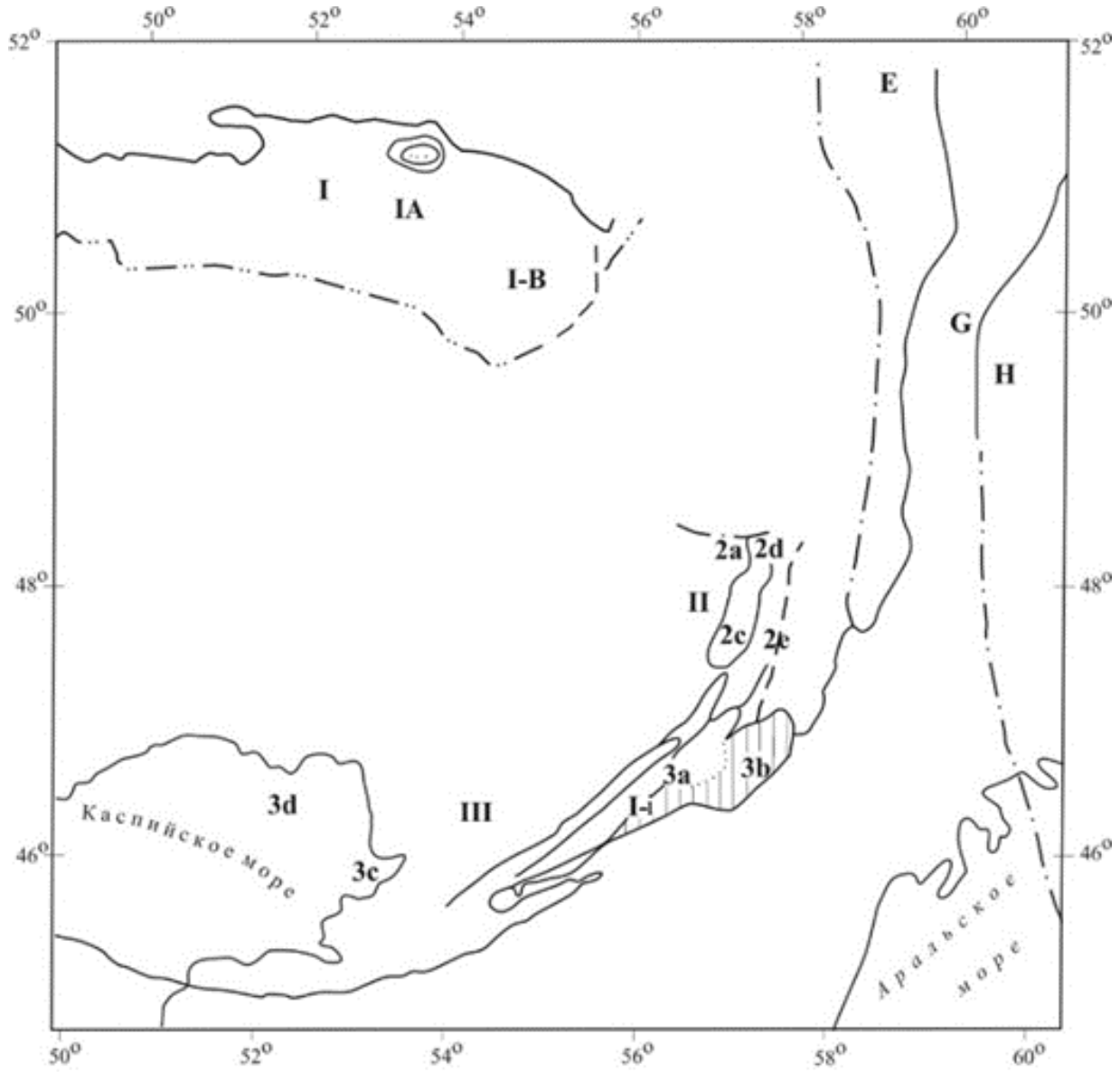


Рис. 5.2 – Схема районирования Прикаспийской впадины для каменноугольного периода

1.E - Уралтауский антиклинорий; 2.G – Восточно-Мугоджарский антиклинорий; 3.H – Иргизский синклинорий; 4.I – Северная бортовая зона; 5.I-B – Волгоградско-Оренбургская система моноклиналей (D_2-P_1); 6.IA - Карачаганакский карбонатный массив (D_3-P_1); 7.II – Восточная бортовая зона; 8.2a – Жанажольский сегмент; 9.2c – окраина карбонатной платформы; 10.2e – раннепермское время; 11.2d- Алибекмола (m_2); 12.III – Юго-Восточная бортовая часть; 13 – Южно-Эмбенская карбонатная платформа: 3.I-i – Тенгиз-Кашаганская (fr-fm до башкира) карбонатная платформа, 3a – Мансуалмас-Терескенский выступ, 3b – Восточно-Терескенский прогиб; 14.3c –Тенгизская каменноугольная изолированная карбонатная платформа; 15.3d – Кашаганская каменноуголная изолированная карбонатная платформа

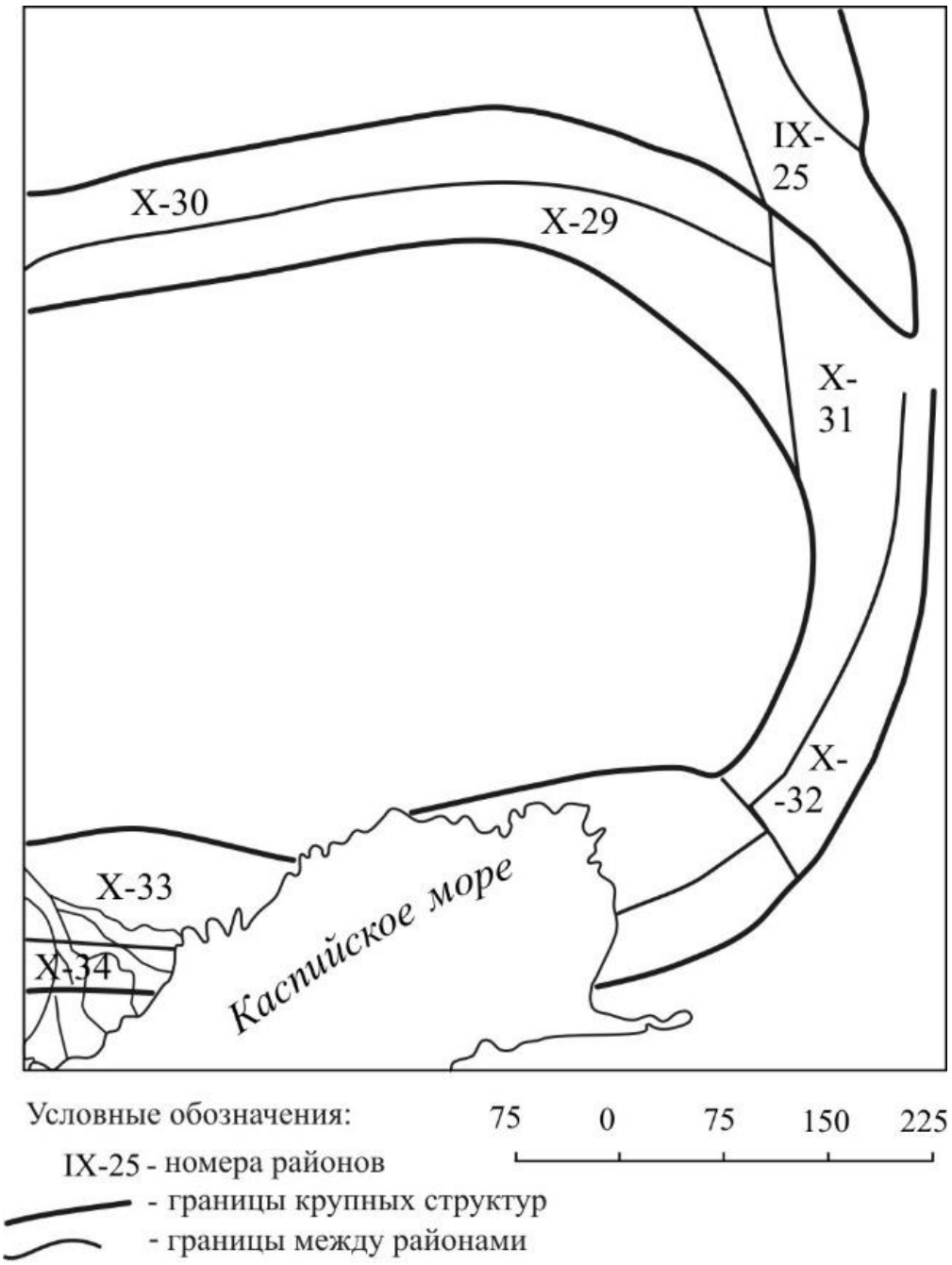


Рис. 5.3 Схема районирования Прикаспийской впадины для раннекаменноугольной эпохи

Восточная часть платформы: IX-25 Урало-Сакмарский район. Южная часть платформы: X - Прикаспийская впадина: Волгоградско-Оренбургский район, X-29 – Внутренняя подзона западной и северной зон (Ерусланско-Деркульско-Карачаганакская зона поднятий), X-30 - Внешняя подзона западной и северной зон (Ровенско-Илекская зона поднятий); Эмбинско-Актюбинский район – X-31 – Внутренняя подзона восточной и юго-восточной зон (Кенкияк-Биикжальская зона поднятий), X-32 - Внешняя подзона восточной и юго-восточной зон (Жанажол-Южноэмбинская зона поднятий); Астраханско-Тенгизский район – X-33 - Внутренняя подзона южной зоны (Астраханско-Приморская зона поднятий, X-34 – Внешняя подзона южной зоны (Смушковско-Караульская зона поднятий)

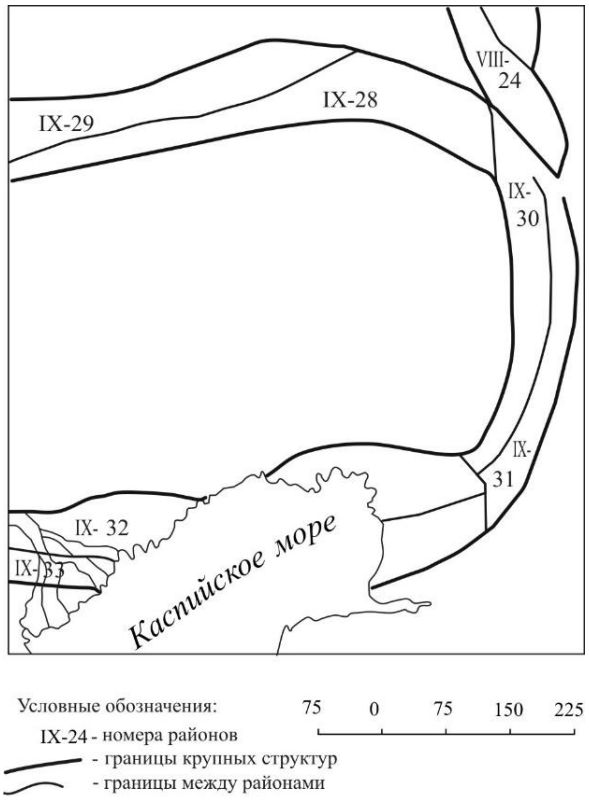


Рис. 5.4 Схема районирования Прикаспийской впадины для средне- и позднекаменноугольной эпох

Восточная часть платформы: VIII-24 – Урало-Сакмарский район (Урало-Сакмарская седловина и Актюбинская впадина, IX; Прикаспийская впадина: Саратовско-Уральско-Оренбургский район – IX-28 Внутренняя подзона северной зоны (Деркульско-Карачаганакская зона поднятий); IX-29 Внешняя подзона северной зоны (Щучинско-Илекская зона поднятий); Актюбинский район – IX-30 – Внутренняя подзона восточной зоны (Арансайско-Кенкиякская зона поднятий); IX-31 – Внешняя подзона восточной зоны (Жанажол-Синельниковская зона поднятий); Астраханско-Эмбинский район – IX-32 – Внутренняя подзона южной зоны (Биикжал-Астраханская зона поднятий); IX-33 – Внешняя подзона южной зоны (Южноэмбинско-Смушковская зона поднятий)

Зона *Bisphaera malevkensis – Earlandia minima* - вторая снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует середине нижнетурнейского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Tournayellina pseudobeata-Chernyshinella* низов нижнетурнейского подъяруса (по ОСШ) и перекрывается зоной биостратиграфического зонального стандарта и ОСШ *Eochernyshinella disputabilis – Eo. crassitheca.* (Корень Т.Н., 1991; Общая стратиграфическая (геохронологическая) шкала, 2019). В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает середине кассинского горизонта (Решения III Казахстанского Стратиграфического совещания, 1991). На Русской платформе была выделена как «бисферовые слои», позднее переведенные в биостратиграфическую зону. Гипостратотип расположен в Московской синеклизе. М.В. Вдовенко в Донбассе над зоной *Bisphaera malevkensis–Earlandia minima* выделена фораминиферовая зона *Eochernyshinella disputabilis-Tournayellina beata* со стратотипом. В Ц. Казахстане зоны объединены в одну: *Bisphaera malevkensis – Earlandia minima - Eochernyshinella disputabilis* со стратотипом, соответствующим каракубской свите Московской синеклизы (Общая стратиграфическая (геохронологическая) шкала, 2019).

Упинский горизонт. 3-й снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу верхней части нижнетурнейского

подъяруса карбона, верхней части нижнетурнейского подъяруса МСШ и ОСШ, верхам генозоны аммоноидей *Protocanites-Gattendorfia* и фораминиферовой зоне ОСШ *Eochernyshinella disputabilis.* Подстилается малевским горизонтом середины нижнетурнейского подъяруса карбона, перекрывается черепетским горизонтом низов верхнетурнейского подъяруса карбона. Нижняя граница совпадает с серединой аммоноидной зоны *Protocanites-Gattendorfia* и подошвой фораминиферовой зоны *Eochernyshinella disputabilis* верхов нижнего турне. Верхняя граница проводится в верхней трети аммоноидной зоны *Protocanites- Gattendorfia* и по подошве фораминиферовой зоны *Chernyshinella glomiformis.* Стратотип установлен в Подмосковье, на р. Упа (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Eochernyshinella disputabilis* - третья снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует верхам нижнетурнейского подъяруса ОСШ, подстилается зоной *Bisphaera malevkensis – Earlandia minima* середины нижнетурнейского подъяруса (по ОСШ) и перекрывается зоной биостратиграфического зонального стандарта и ОСШ *Chernyshinella glomiformis* (Корень Т.Н., 1991; Общая стратиграфическая (геохронологическая) шкала, 2019). В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает верхней части кассинского горизонта (Решения III…, 1991).

Черепетский горизонт. 4-ый снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу нижней части верхнетурнейского подъяруса карбона, нижней части верхнетурнейского подъяруса МСШ и ОСШ, верхам генозоны аммоноидей *Protocanites-Gattendorfia* и низам генозоны *Protocanites-Pericyclus* и фораминиферовой зоне ОСШ *Chernyshinella glomiformis- Palaeospiroplectammina tchernyshynensis*. Подстилается упинским горизонтом верхней половины нижнетурнейского подъяруса карбона, перекрывается кизеловским горизонтом верхов верхнего турне. Нижняя граница совпадает с верхами аммоноидной зоны *Protocanites-Gattendorfia* и подошвой фораминиферовой зоны *Chernyshinella glomiformis-Palaeospiroplectammina tchernyshynensis*. Верхняя граница проводится выше подошвы аммоноидной зоны *Protocanites-Pericyclus,* и по подошве фораминиферовой зоны *Tubiendothyra tuberculata-Spinoendothyra costifera.* Выделен на реке Черепеть в Ю. Подмосковье (Решения…, 1951) и р. Кожим (Приполярный Урал) В.А. Чермных (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Chernyshinella glomiformis-Palaeospiroplectammina tchernyshynensis* - 4-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует нижней части верхнетурнейского подъяруса ОСШ, подстилается зоной *Eochernyshinella disputabilis-Eo. crassitheca* верхов нижнетурнейского подъяруса и перекрывается зоной *Tubiendothyra tuberculata-Spinoendothyra costifera* верхов верхнетурнейского подъяруса (Общая…, 2019). В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает нижней части русаковского горизонта (Решения III…, 1991).

Кизеловский горизонт. 5-ый снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу верхнетурнейского подъяруса карбона до подошвы визейского яруса, верхней части верхнетурнейского подъяруса МСШ и ОСШ, верхам генозоны аммоноидей *Protocanites-Pericyclus* и фораминиферовой зоне ОСШ *Tubiendothyra tuberculata-Spinoendothyra costifera* (Общая…, 2019). Горизонт подстилается черепетским горизонтом низов верхнетурнейского подъяруса карбона и перекрывается косьвинским горизонтом низов визе. Нижняя граница совпадает с верхами аммоноидной зоны *Protocanites- Pericyclus* и подошвой фораминиферовой зоны *Tubiendothyra tuberculata-Spinoendothyra costifera*. Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Merocanites-Ammonellipsites* и по подошве фораминиферовой зоны *Dainella chomatica-Tetrataxis sussaicus* Урала, и *Eoparastaffella simplex-Eoendothyranopsis* МСШ и ОСШ. Выделен горизонт в Кизеловском угленосном районе на

западном склоне Среднего Урала (Г.Н. Фредерикс, 1929). Стратотип расположен на Ивановской горе близ пос. Луньевка (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Tubiendothyra tuberculata-Spinoendothyra costifera* - 5-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует верхней части верхнетурнейского подъяруса ОСШ. Зона подстилается зоной *Chernyshinella glomiformis-Palaeospiroplectammina tchernyshynensis* низов верхнетурнейского подъяруса и перекрывается зоной *Eoendothyranopsis michoti-Eoparastaffella simplex* низов нижневизейского подъяруса ОСШ (Общая…, 2019). В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает верхней части русаковского горизонта. Выделена на Русской платформе с видами-индексами *Tubiendothyra tuberculata-Spinoendothyra costifera* (1997), голостратотип находится в Воронежской антеклизе (helpiks.org/4-2835.html).

Визейский ярус, косьвинский горизонт. 5-ый снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу от подошвы визейского яруса, до нижней части нижневизейского подъяруса МСШ и ОСШ, низам генозоны аммоноидей *Merocanites-Ammonellipsites* и фораминиферовой зоне *Dainella chomatica-Tetrataxis sussaicus* Урала. Горизонт подстилается кизеловским горизонтом верхов верхнего турне и перекрывается радаевским горизонтом середины нижнего визе. Нижняя граница совпадает с низами аммоноидной зоны *Merocanites-Ammonellipsites* и подошвой фораминиферовой зоны *Dainella chomatica-Tetrataxis sussaicus* Урала. Верхняя граница проводится по середине низов аммоноидной зоны *Merocanites-Ammonellipsites* и по подошве фораминиферовой зоны *Globoendothyra ukrainica- Eoparastaffella* Урала, и *Eoparastaffella simplex-Eoendothyranopsis* МСШ и ОСШ. Стратотип находится в карьере на правом берегу р. Косьва в 2 км ниже пос. Широковский (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Dainella chomatica-Tetrataxis sussaicus* - 6-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует нижней части нижневизейского подъяруса ОСШ. Зона подстилается зоной *Tubiendothyra tuberculata-Spinoendothyra costifera* верхнетурнейского подъяруса и перекрывается зоной *Globoendothyra ukrainica- Eoparastaffella simplex* Урала, *Eoendothyranopsis michoti-Eoparastaffella simplex* низов нижневизейского подъяруса ОСШ (Объяснительная записка…, 1994; Общая стратиграфическая…, 2019). В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам ишимского горизонта (Жаймина В.Я., 2010; Жаймина В.Я., М.М. Стецюра, Л.А. Гоганова, 2012).

Радаевский горизонт. 7-ой снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу от середины низов нижневизейского подъяруса, до середины нижневизейского подъяруса МСШ и ОСШ, верхней половине низов генозоны аммоноидей *Merocanites-Ammonellipsites* и фораминиферовой зоне *Globoendothyra ukrainica- Eoparastaffella simplex*. Зона подстилается косьвинским горизонтом низов визе и перекрывается бобриковским горизонтом верхов нижнего визе. Нижняя граница совпадает с нижней третью аммоноидной зоны *Merocanites-Ammonellipsites* и подошвой фораминиферовой зоны *Globoendothyra ukrainica-Eoparastaffella simplex*. Верхняя граница проводится по середине аммоноидной зоны *Merocanites-Ammonellipsites* и по подошве фораминиферовой зоны *Uralodiscus rotundus-Ammarchaediscus primaevus* Прикаспийской впадины, Урала, МСШ и ОСШ. Стратотипом горизонта является разрез у дер. Радаевка Куйбышевской области (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Globoendothyra ukrainica-Eoparastaffella simplex* - **7**-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует середине нижневизейского подъяруса ОСШ. Зона подстилается зоной *Dainella chomatica-Tetrataxis sussaicus* низов нижнего визе и перекрывается зоной *Uralodiscus rotundus-Ammarchaediscus primaevus* Урала и ОСШ (Объяснительная записка…, 1994; Общая стратиграфическая…, 2019). В региональной шкале

каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает части ишимского горизонта (Жаймина В.Я., 2010; Жаймина В.Я., М.М. Стецюра, Л.А. Гоганова, 2012).

Бобриковский горизонт. 8-ой снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу от середины нижневизейского подъяруса, до нижней части верхневизейского подъяруса МСШ и ОСШ, верхней половине генозоны аммоноидей *Merocanites-Ammonellipsites* и фораминиферовой зоне *Uralodiscus rotundus-Ammarchaediscus primaevus.* Горизонт подстилается радаевским горизонтом низов визе и перекрывается тульским горизонтом низов верхнего визе. Нижняя граница совпадает с серединой аммоноидной зоны *Merocanites-Ammonellipsites* и подошвой фораминиферовой зоны *Uralodiscus rotundus-Ammarchaediscus primaevus* Урала, МСШ и ОСШ. Верхняя граница проводится по верхней четверти аммоноидной зоны *Merocanites-Ammonellipsites* и по подошве фораминиферовой зоны *Endothyranopsis compressa* Урала, МСШ и ОСШ. Стратотипом горизонта является разрез южного крыла Подмосковного бассейна (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Uralodiscus rotundus-Ammarchaediscus primaevus* - 8-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует верхней части нижневизейского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Globoendothyra ukrainica- Eoparastaffella simplex* низов нижнего визе и перекрывается зоной *Endothyranopsis compressa-Archaediscus krestovnikovi* Урала, МСШ и ОСШ (Объяснительная записка…, 1994; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020). В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает нижней части яговкинского горизонта.

Тульский горизонт. 9-ый снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу нижней части верхневизейского подъяруса МСШ и ОСШ. Нижняя граница совпадает с верхами аммоноидной зоны *Merocanites-Ammonellipsites* и серединой фораминиферовой зоны *Uralodiscus rotundus-Ammarchaediscus primaevus* Урала, МСШ и ОСШ. Верхняя граница проводится по кровле аммоноидной зоны *Merocanites-Ammonellipsites* и по подошве фораминиферовой зоны *Endothyranopsis compressa-Archaediscus krestovnikovi* Урала, МСШ и ОСШ. Стратотипом горизонта является разрез на юге Тульской области (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Endothyranopsis compressa-Archaediscus krestovnikovi* - 9-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует нижней части верхневизейского подъяруса ОСШ. Зона подстилается зоной *Uralodiscus rotundus-Ammarchaediscus primaevus* верхов нижнего визе и перекрывается зоной *Endothyranopsis crassa- Eostaffella proikensis.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает верхней части яговкинского горизонта (Жаймина В.Я., 2010; Жаймина В.Я., М.М. Стецюра, Л.А. Гоганова, 2012).

Алексинский горизонт. 10-ый снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу от верхней границы нижневизейского подъяруса, до нижней части верхневизейского подъяруса МСШ и ОСШ, нижней трети генозоны аммоноидей *Beyrihoceras-Goniatites* и фораминиферовой зоне *Eostaffella proikensis* Урала, МСШ и ОСШ. Горизонт подстилается тульским горизонтом низов верхнего визе, перекрывается михайловским горизонтом середины верхнего визе. Нижняя граница совпадает с основанием аммоноидной зоны *Beyrihoceras-Goniatites* и подошвой фораминиферовой зоны *Eostaffella proikensis.* Верхняя граница проводится по нижней трети аммоноидной зоны *Beyrihoceras-Goniatites* и по подошве фораминиферовой зоны *Endothyranopsis crassa- Eostaffella ikensis*. Стратотип находится на р. Ока у г. Алексин (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Eostaffella proikensis* - 10-ая снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует нижней части верхневизейского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной низов верхнего визе

Endothyranopsis compressa и перекрывается зоной *Eostaffella ikensis*. В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает нижней части дальненского горизонта (Жаймина В.Я., М.М. Стецюра, Л.А. Гоганова, 2012).

Михайловский горизонт. 11-ый снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу от нижней части верхневизейского подъяруса МСШ и ОСШ, середине генозоны аммоноидей *Beyrihoceras-Goniatites* и фораминиферовой зоне *Eostaffella ikensis*. Подстилается алексинским горизонтом низов верхнего визе и перекрывается веневским горизонтом верхов верхнего визе. Нижняя граница проходит в середине аммоноидной зоны *Beyrihoceras-Goniatites* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Eostaffella ikensis.* Верхняя граница проводится по верхней трети аммоноидной зоны *Beyrihoceras-Goniatites и по* подошве фораминиферовой зоны *Eostaffella tenebrosa*. Типовой разрез находится на р. Прона у г. Михайлова (Рязанская область) (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Eostaffella ikensis.* 11-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует средней части верхневизейского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Eostaffella proikensis* низов верхнего визе и перекрывается зоной *Eostaffella tenebrosa*. В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам дальненского горизонта (Жаймина В.Я., М.М. Стецюра, Л.А. Гоганова, 2012).

Веневский горизонт. 12-ый снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу от середины верхневизейского подъяруса МСШ и ОСШ, верхней части генозоны аммоноидей *Beyrihoceras-Goniatites* и фораминиферовой зоне *Eostaffella tenebrosa*, подстилается михайловским горизонтом середины верхнего визе и перекрывается таруским горизонтом низов серпуховского яруса. Нижняя граница проходит в верхней трети аммоноидной зоны *Beyrihoceras-Goniatites* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Eostaffella tenebrosa*. Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Hypergoniatites-Ferganoceras* и по подошве фораминиферовой зоны *Janischewskina delicata*. Стратотип горизонта находится в разрезе Венев монастырь на реке Осетр (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Eostaffella tenebrosa* - 12-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует верхней части верхневизейского подъяруса ОСШ, подстилается зоной верхнего виз *Eostaffella ikensis* и перекрывается зоной *Janischewskina delicata*. В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает верхам дальненского горизонта (Жаймина В.Я., М.М. Стецюра, Л.А. Гоганова, 2012).

Серпуховский ярус, таруский горизонт. 13-ый снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу низов нижнесерпуховского подъяруса МСШ и ОСШ, нижней части генозоны аммоноидей *Uralopronorites-Cravenoceras* и фораминиферовой зоне *Janischewskina delicata,* подстилается веневским горизонтом верхнего визе и перекрывается стешевским горизонтом нижне серпуховского подъяруса. Нижняя граница проходит по подошве аммоноидной зоны *Uralopronorites-Cravenoceras* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Janischewskina delicata*. Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Uralopronorites-Cravenoceras* и по подошве фораминиферовой зоны *Pseudoendothyra globosa-Neoarchaediscus parvus.* Стратотип горизонта находится у села Бехово, на правом берегу р. Ока на севере Тульской области (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Janischewskina delicata*. 13-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует основанию нижнесерпуховского подъяруса ОСШ, Подстилается зоной *Eostaffella tenebrosa* верхнего визе и перекрывается зоной *Pseudoendothyra globosa-Neoarchaediscus parvus.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам белеутинского горизонта (Жаймина В.Я., 2010).

Стешевский горизонт. 14-ый снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу нижнесерпуховского подъяруса МСШ и ОСШ, генозоне аммоноидей *Uralopronorites-Cravenoceras* и фораминиферовой зоне *Pseudoendothyra globosa-Neoarchaediscus parvus.* Подстилается тарусским горизонтом низов нижнесерпуховского подъяруса и перекрывается протвинским горизонтом низов верхнесерпуховского подъяруса. Нижняя граница проходит по подошве аммоноидной зоны *Uralopronorites-Cravenoceras* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Endothyranopsis sphaerica- Eostaffella ikensis tenebrosa*. Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Uralopronorites-Cravenoceras* и по подошве фораминиферовой зоны *Pseudoendothyra globosa-Neoarchaediscus parvus.* Стратотип находится на левом берегу р. Волга у Стешевского порога в 50 км выше г. Ржев (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Pseudoendothyra globosa-Neoarchaediscus parvus* - 14-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует верхней части нижнесерпуховского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Endothyranopsis sphaerica- Eostaffella tenebrosa* верхнего визе и перекрывается зоной *Eostaffellina paraprotvae.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам белеутинского горизонта (Жаймина В.Я., 2010).

Протвинский горизонт. 15-ый снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу нижней части верхнесерпуховского подъяруса МСШ и ОСШ, низам генозоны аммоноидей *Fayettevillea-Delepinoceras* и фораминиферовой зоне *Eostaffellina paraprotvae.* Подстилается стешевским горизонтом верхов нижнесерпуховского подъяруса и перекрывается запалтюбинским горизонтом верхов верхнесерпуховского подъяруса. Нижняя граница проходит по подошве аммоноидной зоны *Fayettevillea-Delepinoceras* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Eostaffellina paraprotvae.* Верхняя граница проводится по середине аммоноидной зоны *Fayettevillea-Delepinoceras* и по подошве фораминиферовой зоны *Monotaxinoides transitorius.* Стратотип находится в бассейне р. Протва у деревень Крицкой, Самсоново, Потресово и др. (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Eostaffellina paraprotvae* - 15-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует низам верхнесерпуховского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Pseudoendothyra globosa-Neoarchaediscus parvus* и перекрывается зоной *Monotaxinoides transitorius.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает середине белеутинского горизонта (Жаймина В.Я., 2010).

Запалтюбинский горизонт. 16-ый снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу верхней части верхнесерпуховского подъяруса МСШ и ОСШ, верхам генозоны аммоноидей *Fayettevillea-Delepinoceras* и фораминиферовой зоне *Monotaxinoides transitorius.* Подстилается протвинским горизонтом верхнесерпуховского подъяруса и перекрывается вознесенским горизонтом нижнебашкирского подъяруса. Нижняя граница проходит по середине аммоноидной зоны *Fayettevillea-Delepinoceras* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Monotaxinoides transitorius.* Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Homoceras- Hudsonoceras* и по подошве фораминиферовой зоны *Plectostaffella bogdanovkensis* (Общая стратиграфическая…, 2019).

Зона *Monotaxinoides transitorius* - 16-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует верхам верхнесерпуховского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Eostaffellina paraprotvae* и перекрывается зоной *Plectostaffella bogdanovkensis.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает верхней части белеутинского горизонта (Жаймина В.Я., 2010).

Башкирский ярус, вознесенский горизонт. 17-ый снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу нижней части нижнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ, генозоне аммоноидей *Homoceras-Hudsonoceras* и фораминиферовой зоне *Plectostaffella bogdanovkensis* (Общая стратиграфическая…., 2019). Подстилается запалтюбинским горизонтом верхнесерпуховского подъяруса и перекрывается краснополянским горизонтом низов верхней части нижнебашкирского подъяруса. Нижняя граница проходит по подошве аммоноидной зоны *Homoceras- Hudsonoceras* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Plectostaffella bogdanovkensis.* Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Bilinguites-Cancelloceras* и по подошве фораминиферовой зоны *Pseudostaffella antiqua.* Стратотипом является Мелекесская опорная скв. 1, инт. 1213-1187 (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Plectostaffella bogdanovkensis* - 17-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует нижней части нижнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ. Подстилается зоной *Monotaxinoides transitorius* и перекрывается зоной *Semistaffella variabilis.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам жертансайского горизонта [Жаймина В.Я., 2010- 78].

Краснополянский горизонт. 18-ый снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу низов части нижнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ, генозоне аммоноидей *Reticuloceras-Bashkortoceras* и фораминиферовой зоне *Semistaffella variabilis.* Подстилается вознесенским горизонтом низов нижнебашкирского подъяруса и перекрывается северокельтменским горизонтом верхней части нижнебашкирского подъяруса. Нижняя граница проходит по подошве аммоноидной зоны *Reticuloceras-Bashkortoceras* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Semistaffella variabilis.* Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Bilinguites-Cancelloceras* и по подошве фораминиферовой зоны *Pseudostaffella antiqua* (Общая стратиграфическая.., 2019). Стратотип расположен в Пермском Приуралье, в районе Старой Утки (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Semistaffella variabilis* - 18-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует верхней части нижнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ, подстилается зоной *Plectostaffella bogdanovkensis* и перекрывается зоной *Pseudostaffella antiqua.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает верхам жертансайского горизонта (Жаймина В.Я., 2010).

Северокельтменский горизонт. 19-ый снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу верхней части нижнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ, нижней половине генозоны аммоноидей *Bilinguites-Cancelloceras* и фораминиферовой зоне *Pseudostaffella antiqua,* подстилается краснополянским горизонтом верхов нижнебашкирского подъяруса и перекрывается прикамским горизонтом нижней части верхнебашкирского подъяруса. Нижняя граница проходит в подошве аммоноидной зоны *Bilinguites-Cancelloceras* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Pseudostaffella antiqua.* Стратотипом является Мелекесская опорная скв. 1, инт. 1177-1167 (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Pseudostaffella antiqua* - 19-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует верхней части нижнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ, подстилается зоной *Semistaffella variabilis-Semistaffella minuscularia* и перекрывается зоной *Pseudostaffella praegorskyi.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам бассунгинского горизонта (Марфенкова М.М., 1977).

Прикамский горизонт. 20-ый снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины. Соответствует интервалу низов верхнебашкирского подъяруса

МСШ и ОСШ, верхам генозоны аммоноидей *Bilinguites-Cancelloceras* и фораминиферовой зоне *Pseudostaffella praegorskyi–Staffellaeformis staffellaeformis,* подстилается северокельтменским горизонтом верхов нижнебашкирского подъяруса и перекрывается черемшанским горизонтом верхней части верхнебашкирского подъяруса. Нижняя граница проходит по середине аммоноидной зоны *Bilinguites-Cancelloceras* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Pseudostaffella praegorskyi.* Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Brannerocerass-Gastrioceras* и по подошве фораминиферовой зоны *Pseudostaffella praegorskyi – Staffellaeformis staffellaeformis.* Разрез на р. Кама (Г.Д. Киреева, И.И. Далматская, 1960; helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Pseudostaffella praegorskyi–Staffellaeformis staffelliformis* - 20-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует низам верхнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ, подстилается зоной *Pseudostaffella antiqua* и перекрывается зоной *Profusulinella rhombiformis.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает верхам бас-сунгинского горизонта (Жаймина В.Я., 2010).

Черемшанский горизонт. 21-ый снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу верхов верхнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ, генозоне аммоноидей *Brannerocerass-Gastrioceras* и фораминиферовой зоне *Profusulinella rhombiformis,* подстилается прикамским горизонтом верхнебашкирского подъяруса и перекрывается мелекесским горизонтом верхов верхнебашкирского подъяруса. Нижняя граница проходит по подошве аммоноидной зоны *Brannerocerass-Gastrioceras* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Profusulinella rhombiformis.* Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Diabolocerass- Axinolobus* и по подошве фораминиферовой зоны *Verella spicata-Aljutovella tichonovitchi.* Разрез на р. Большой Черемшан, Ульяновская область (Г.Д. Киреева, И.И. Далматская, 1960; helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Profusulinella rhombiformis* - 21-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует верхам верхнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ, перекрывается зоной *Verella spicata-Aljutovella tichonovitchi.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает верхам южно-саякского горизонта (Жаймина В.Я., 2010).

Мелекесский горизонт. 22-ой снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины. Соответствует интервалу верхов верхнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ, генозоне аммоноидей *Diabolocerass-Axinolobus* и фораминиферовой зоне *Aljutovella tichonovitchi,* подстилается черемшанским горизонтом верхнебашкирского подъяруса и перекрывается верейским горизонтом низов нижнемосковского подъяруса. Нижняя граница проходит по подошве аммоноидной зоны *Diabolocerass-Axinolobus* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Verella spicata-Aljutovella tichonovitchi.* Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Diabolocerass-Winslowoceras* и по подошве фораминиферовой зоны *Aljutovella aljutovica.* Разрез близ г. Мелекесс, Ульяновская обл. (Г.Д. Киреева, И.И. Далматская, 1960; helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Verella spicata-Aljutovella tichonovitchi* - 22-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует верхам верхнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ и перекрывается зоной *Aljutovella aljutovica.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает верхам южно-саякского горизонта (Жаймина В.Я., 2010).

Московский ярус, верейский горизонт. 23-ий снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу низов нижнемосковского подъяруса МСШ и ОСШ, генозоне аммоноидей *Diaboloceras- Winslowoceras* и фораминиферовой зоне *Aljutovella aljutovica* (Общая стратиграфическая…, 2019), подстилается мелекесским горизонтом верхов верхнебашкирского подъяруса и

перекрывается каширским горизонтом верхов нижнемосковского подъяруса. Нижняя граница проходит по подошве аммоноидной зоны *Diabolocerass- Winslowoceras* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Aljutovella aljutovica.* Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Paralegocerass-Eowellerites* и по подошве фораминиферовой зоны *Aljutovella priscoidea.* Горизонт установлен А.П. Ивановым в 1926 г. в Подмосковном районе близ города Верея на реке Протве (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Aljutovella aljutovica* - 23-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует низам нижнемосковского подъяруса МСШ и ОСШ, подстилается зоной *Verella spicata* и перекрывается зоной *Aljutovella priscoidea.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам северо-саякского горизонта (Жаймина В.Я., 2010).

Каширский горизонт. 24-ый снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу верхов нижнемосковского подъяруса МСШ и ОСШ, генозоне аммоноидей *Paralegocerass-Eowellerites* и фораминиферовой зоне *Aljutovella priscoidea*, подстилается верейским горизонтом низов нижнемосковского подъяруса и перекрывается подольским горизонтом низов верхнемосковского подъяруса. Нижняя граница проходит по подошве аммоноидной зоны *Paralegocerass-Eowellerites* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Aljutovella priscoidea.* Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Pseudoparalegocerass-Wellerites* и по подошве фораминиферовой зоны *Fusulinella colaniae.* Горизонт установлен А.П. Ивановым в 1926 г. ниже города Каширы на реке Оке (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Aljutovella priscoidea* - 24-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует верхам нижнемосковского подъяруса МСШ и ОСШ, подстилается зоной *Depratina prisca,* перекрывается зоной *Fusulinella colaniae.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает части северо-саякского горизонта (Жаймина В.Я., 2010).

Подольский горизонт. 26-ой снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу низов верхнемосковского подъяруса МСШ и ОСШ, генозоне аммоноидей *Pseudoparalegocerass-Wellerites* и фораминиферовой зоне *Fusulinella colaniae,* подстилается каширским горизонтом низов верхнемосковского подъяруса, перекрывается мячковским горизонтом верхов верхнемосковского подъяруса. Нижняя граница проходит по подошве аммоноидной зоны *Pseudoparalegocerass-Wellerites* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Fusulinella colaniae.* Верхняя граница проводится по подошве фораминиферовой зоны *Fusulinella bocki.* Горизонт установлен А.П. Ивановым в 1926 г. на левом берегу реки Пахры у города Подольска. Стратотип на р. Оке, выше устья р. Москвы (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Fusulinella colaniae* - 26-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует низам верхнемосковского подъяруса МСШ и ОСШ, подстилается зоной *Aljutovella priscoidea и* перекрывается зоной *Fusulinella bocki.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам колдарского горизонта (Жаймина В.Я., 2010).

Мячковский горизонт. 27-ой снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует интервалу верхов верхнемосковского подъяруса МСШ и ОСШ и фораминиферовой зоне *Fusulinella bocki,* подстилается подольским горизонтом низов верхнемосковского подъяруса и перекрывается кревякинским горизонтом низов касимовского яруса. Нижняя граница совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Fusulinella bocki.* Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Dunbarites-Parashumardites* и фораминиферовой зоны *Protriticites*

pseudomontiparus-Obsoletes obsoletus. Горизонт установлен А.П. Ивановым в 1926 г. на берегу реки Пахры у с. Мячково (helpiks.org/4-2835.html). (Палеонтологический портал).

Зона *Fusulinella bocki* - 27-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует верхам верхнемосковского подъяруса МСШ и ОСШ. Подстилается зоной *Fusulinella colaniae* и перекрывается зоной *Protriticites pseudomontiparus-Obsoletes obsoletus.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам колдарского горизонта (Жаймина В.Я., 2010).

Касимовский ярус, кревякинский горизонт. 28-ой снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины. Выделен в районе Воскресенска, соответствует интервалу низов касимовского яруса МСШ и ОСШ, низам аммоноидной зоны *Dunbarites-Parashumardites* и фораминиферовой зоне *Protriticites pseudomontiparus-Obsoletes obsoletus,* подстилается мячковским горизонтом верхов верхнемосковского подъяруса и перекрывается хамовническим горизонтом середины касимовского яруса. Нижняя граница совпадает с подошвой аммоноидной зоны *Dunbarites-Parashumardites* и фораминиферовой зоны *Protriticites pseudomontiparus-Obsoletes obsoletus.* Верхняя граница проводится по трети аммоноидной зоны *Dunbarites-Parashumardites* и подошве фораминиферовой зоны *Montiparus montiparus.* Стратотип находится у дер. Кревякино Воскресенского района (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Protriticites pseudomontiparus-Obsoletes obsoletus* - 28-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует низам касимовского яруса МСШ и ОСШ. Подстилается зоной *Fusulinella bocki* и перекрывается зоной *Montiparus montiparus.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам колдарского горизонта (Жаймина В.Я., 2010).

Хамовнический горизонт. 29-ый снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины. Выделен в районе Москвы, соответствует интервалу середины касимовского яруса МСШ и ОСШ, середине аммоноидной зоны *Dunbarites-Parashumardites* и фораминиферовой зоне *Montiparus montiparus,* подстилается кревякинским горизонтом низов касимовского яруса и перекрывается дорогомиловским горизонтом верхов касимовского яруса. Нижняя граница совпадает с серединой аммоноидной зоны *Dunbarites-Parashumardites* и подошвой фораминиферовой зоны *Montiparus montiparus.* Верхняя граница проводится по верхней трети аммоноидной зоны *Dunbarites-Parashumardites* и подошве фораминиферовой зоны *Triticites acutus- Triticites arcticus.* Стратотип находится в карьерах по р. Москва к ю-в от станции Воскресенск (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Montiparus montiparus* - 29 -я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины. Зона соответствует средней части касимовского яруса МСШ и ОСШ, подстилается зоной *Protriticites pseudomontiparus-Obsoletes obsoletus* и перекрывается зоной *Triticites acutus-Triticites arcticus.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам колдарского горизонта (Жаймина В.Я., 2010).

Дорогомиловский горизонт. 30-ый снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины. Выделен в районе Москвы, соответствует верхней части касимовского яруса МСШ и ОСШ, верхам аммоноидной зоны *Dunbarites-Parashumardites* и фораминиферовой зоне *Triticites acutus- Triticites arcticus,* подстилается хамовническим горизонтом середины касимовского яруса, и перекрывается добрятинским горизонтом низов гжельского яруса. Нижняя граница совпадает с верхней третью аммоноидной зоны *Dunbarites-Parashumardites* и подошвой фораминиферовой зоны *Triticites acutus-Triticites arcticus.* Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Shumardites-Vidrioceras* и подошве фораминиферовой зоны *Triticites rossicus- Triticites stuckenbergi.* Стратотип находится в Дорогомиловском районе г. Москвы (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Triticites acutus-Triticites arcticus* - 30-ая снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует верхней части касимовского яруса МСШ и ОСШ. Зона подстилается зоной *Montiparus montiparus* и перекрывается зоной *Triticites rossicus- Triticites stuckenbergi.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает части колдарского горизонта (Жаймина В.Я., 2010).

Гжельский ярус, добрятинский горизонт. 31-ый снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует нижней части гжельского яруса МСШ и ОСШ, низам аммоноидной зоны *Shumardites-Vidrioceras* и фораминиферовой зоне *Triticites rossicus-Triticites stuckenbergi,* подстилается дорогомиловским горизонтом верхов касимовского яруса и перекрывается павлово-посадским горизонтом середины гжельского яруса. Нижняя граница совпадает с нижней третью аммоноидной зоны *Shumardites-Vidrioceras* и подошвой фораминиферовой зоны *Triticites rossicus- Triticites stuckenbergi.* Верхняя граница проводится по верхней трети аммоноидной зоны *Shumardites-Vidrioceras* и подошве фораминиферовой зоны *Jigulites jigulensis.* Типовой разрез находится в карьере близ поселка Мелехово-Федотово Владимирской области. Стратотип находится во Владимирской области, село Добрятино (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Triticites rossicus-Triticites stuckenbergi* - 31-ая снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины. Зона соответствует нижней части гжельского яруса МСШ и ОСШ, подстилается зоной *Triticites acutus-Triticites arcticus* и перекрывается зоной *Jigulites jigulensis.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает части колдарского горизонта (Жаймина В.Я., 2010).

Павлово-посадский горизонт. 32-ой снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует средней части гжельского яруса МСШ и ОСШ, средней части аммоноидной зоны *Shumardites-Vidrioceras* и фораминиферовой зоне *Jigulites jigulensis*, подстилается добрятинским горизонтом низов гжельского яруса и перекрывается ногинским горизонтом верхов гжельского яруса. Нижняя граница совпадает с верхней третью аммоноидной зоны *Shumardites-Vidrioceras* и подошвой фораминиферовой зоны *Jigulites jigulensis.* Верхняя граница проводится по верхней трети аммоноидной зоны *Shumardites-Vidrioceras* и подошве фораминиферовой зоны *Daixina sokensis.* Типовой разрез находится в карьере близ поселка Мелехово-Федотово Владимирской области. Стратотип находится в карьерах у Павловского Посада (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Jigulites jigulensis* - 32-ая снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины. Зона соответствует средней части гжельского яруса МСШ и ОСШ, подстилается зоной *Triticites rossicus-Triticites stuckenbergi* и перекрывается зоной *Daixina sokensis.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает части колдарского горизонта (Жаймина В.Я., 2010).

Ногинский горизонт. 33-ий снизу горизонт каменноугольной системы Прикаспийской впадины соответствует верхней части гжельского яруса МСШ и ОСШ, верхней части аммоноидной зоны *Shumardites-Vidrioceras* и фораминиферовой зоне *Daixina sokensis,* подстилается павлово-посадским горизонтом середины гжельского яруса и перекрывается холодноложским горизонтом низов перми. Нижняя граница совпадает с верхней третью аммоноидной зоны *Shumardites-Vidrioceras* и подошвой фораминиферовой зоны *Daixina sokensis.* Верхняя граница проводится по верхней трети аммоноидной зоны *Shumardites-Vidrioceras* и подошве фораминиферовой зоны *Daixina bosbutauensis- Daixina robusta.* Типовой разрез находится в карьере близ поселка Мелехово-Федотово Владимирской области, неостратотип находится в скв. 7 в районе г. Ногинск (helpiks.org/4-2835.html).

Зона *Daixina sokensis* - 33-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Прикаспийской впадины. Зона соответствует верхней части гжельского яруса МСШ и ОСШ, Подстилается зоной *Jigulites jigulensis.* Перекрывается зоной *Daixina bosbutauensis-Daixina robusta.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает верхней части колдарского горизонта (Жаймина В.Я., 2010).

В связи с тем, что стратиграфические схемы каменноугольных отложений Прикаспийской впадины приводятся впервые для Казахстана, выше описаны все выделенные региональные стратиграфические подразделения. Смежным регионом является Казахский Урал, с горизонтами которого проведена корреляция.

В дальнейшем необходимо провести детальную корреляцию морских отложений Прикаспийской впадины с континентальными Центрального Казахстана, используя флору, спорово-пыльцевые комплексы, другие органические остатки и определения абсолютного возраста.

Казахский Урал

Основными составителями схем Казахского Урала являются Л.В. Дегтярева - зав. лаб. литологии и седиментологии ТОО «АктюбНИГРИ», Л.З. Ахметшина, П.К. Сапожников, О.А. Щербаков, М.В. Постоялко, Н.А. Кучева с использованием материалов А.В. Дуркиной, 0.К. Сташковой. Г.Е. Черняка, В.П. Матвеева, А.В. Колесника, И.В. Калашникова, В.А. Чермных, Р.А. Лядовой, М.В. Щербакова, Н.М. Кочетковой, Е.И. Кулагиной, В.Н. Пазухина, Н.Н. Кочетковой, Р.А. Сегедина, А.К. Замаренова (1970), И.В. Хворовой (l961), В.Г. Кориневского, А.Л. Яншина, В.Е. Руженцева (195О), В.Н. Пнева и др. (1978), А.В. Попова и др. (1985), Б.И. Чувашова и др. (1986), В.В. Юриша, А.Е. Могилева, В.Т. Тищенко, А.А. Плюснина,Л.М. Довнаковой, А.В. Ярковой, М.Н. Аношиной, Р.М. Ивановой, А.Д. Карпова, Е.П. Селиври, В.Г. Денисовой, А.М. Пумпянского, А.А. Петренко (1953), Е.П. Шулькина, Т.Г. Грабежевой и др. (граф. прил. 5.1.2.5, 5.1.2.5.1; 5.1.2.6).

Органические остатки в разные годы определялись: Л.З. Ахметшиной, Ю.А. Гатовским (конодонты); Н.Б. Гибшман, Е.И. Кулагиной, В.Я. Жайминой (фораминиферы и водоросли нижнего карбона), В.И. Кононец (фораминиферы верхнего визе-серпухова и башкирского яруса, водоросли карбона), Н.А. Усковой (фораминиферы и водоросли среднего и верхнего карбона); Д.А. Кухтиновым (остракоды). Спорово-пыльцевые комплексы изучали Фадеева, А. Гаязова, Н.А. Воронова, А.М. Ищенко, А.А. Любер, К.И. Иносова и др.

Стратиграфической основой схем Казахского Урала являются региональные стратиграфические схемы, принятые IV Уральским Межведомственным Стратиграфическим Совещанием по докембрию и фанерозою в 1990г (Объяснительная записка…, 1994). При составлении схем использовались материалы геологических съемок масштабов 1:50000, 1:200000, 1:500000 и тематических работ, проведенных после IV Стратиграфического совещания 1990 года (Жданов А.В., 2009; Пучков В.Н., 2010; Фауна…, 1987; Акопов Т.Р., 2001; Аношин М.Н., 2004, 2008; Аношин М.Н., Юриш В.В., 2012; Бойко Я.И., 2005; Попков В.Н., 2007; Сухов А.М., 2002; Юнак В.С., 1988; Юриш З.А., 1988).

Были учтены так же новые геологические материалы научных исследований в области литологии, биостратиграфии и минерагении, проведенные в регионах после 1991 года и Общая стратиграфическая шкала 2019г, Стратиграфический кодекс 2019г, Петрографический кодекс 2008г.

После последнего МРСС были получены новые материалы по стратиграфии границы девона и карбона, пограничных отложений турнейского и визейского, а также визейского и серпуховского ярусов. Все они использованы при составлении стратиграфических схем.

Была разработана система определения возраста толщ по конодонтовым элементам (Артюшкова О.В., 2009 и др.). Эти остатки микроорганизмов были обнаружены во всех ранее немых толщах. Вулканогенные породы с прослоями кремнистых пород получили надёжное обоснование возраста.

Схема районирования разработана геологами АктюбНИГРИ (рис. 5.5, 5.6).

Выделяются 8 СФЗ, которым соответствуют одноименные минерагенические зоны: I. Актюбинская; II. Орь-Илекско-Примугоджарская с 4-я подзонами: Сакмарская, Лушниковско-Эбетинская, Кемпирсайская, Примугоджарская; III. Западно-Мугоджарская; IV. Восточно-Мугоджарская с 6-ю подзонами: Талдыкская, Балкымбайская, Кайрактинская, Шолаккайрактинская, Старо-Карабутакская, Текельдытауская; V. Прииргизская с 3-я подзонами: Уймолинская, Манасская, Иргизская; VI. Зауральская с 4-я подзонами: Бозбиинская, Александровская, Денисовская, Карашатауская; VII. Костанайская с 2-я подзонами: Валерьяновская, Боровская; VIII. Восточно-Уральская.

Региональные стратиграфические подразделения

Региональная стратиграфическая шкала каменноугольной системы Казахского Урала представлена горизонтами, дополнена региональными зональными шкалами с видами-индексами руководящих групп органических остатков.

Корреляционные схемы местных – картируемых литолого-стратиграфических подразделений, с кратким описанием их литологического состава, указанием мощности и списком наиболее важных или руководящих таксонов, располагаются в правой части таблиц. По уровням своих границ картируемые литостратиграфические подразделения увязываются с границами хроностратиграфических региональных шкал, а те, в свою очередь – с МСШ (через ОСШ, как промежуточную линейку).

Региональная стратиграфическая шкала каменноугольной системы Казахского Урала включает следующие горизонты и зоны фораминифер (Объяснительная записка…, 1994; Стратиграфические схемы…, 1993).

Гумеровский горизонт. 1-й снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала, соответствует интервалу от верхов фаменского яруса девона до средней части нижнетурнейского подъяруса карбона, нижней части турнейского яруса МСШ и ОСШ, низам генозоны аммоноидей *Protocanites-Gattendorfia* и фораминиферовой зоне ОСШ *Tournayellina pseudobeata – Chernyshinella* и *Bisphaera malevkensis–Earlandia minima*. Горизонт подстилается фаменским ярусом девона и перекрывается режевским горизонтом верхней половины нижнетурнейского подъяруса карбона. Нижняя граница совпадает с подошвой аммоноидной зоны *Protocanites-Gattendorfia* и фораминиферовой зоны *Tournayellina pseudobeata – Chernyshinella* нижнего турне. Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Protocanites-Pericyclus* и фораминиферовой зоны *Bisphaera malevkensis–Earlandia minima* турне. Стратотип установлен в разрезе Зиган, в верховье правого склона оврага Абиюскан (helpiks.org/4-2835.html), назван по деревне Гумерово Ишимбайского района.

Зона *Quasiendothyra communis* низов турнейского яруса выделяется в объеме гумеровского горизонта. 1-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала соответствует низам нижнетурнейского подъяруса ОСШ (Общая стратиграфическая…, 2019). В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает нижней части кассинского горизонта (Решения…, 1991). Подстилается зоной *Quasiendothyra kobeitusana* верхнего фамена девонской системы (по ОСШ) и перекрывается зоной *Bisphaera malevkensis–Earlandia minima* биостратиграфического зонального стандарта и ОСШ (Общая стратиграфическая, 2019; Корень Т.Н., 1991).

Режевской горизонт. 2-й снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует интервалу от средней части нижнетурнейского подъяруса карбона до нижней части верхнетурнейского подъяруса карбона, нижней части турнейского яруса

МСШ и ОСШ, генозоне аммоноидей *Protocanites-Gattendorfia* и фораминиферовым зонам ОСШ *Bisphaera malevkensis–Earlandia minima* и *Eochernyshinella disputabilis – Eo. crassitheca.* Горизонт подстилается гумеровским горизонтом низов нижнетурнейского подъяруса карбона и перекрывается першинским горизонтом нижней половины верхнетурнейского подъяруса карбона. Нижняя граница совпадает с подошвой аммоноидной зоны *Protocanites-Gattendorfia* и фораминиферовой зоны *Bisphaera malevkensis–Earlandia minima* турне. Верхняя граница проводится ниже подошвы аммоноидной зоны *Protocanites-Pericyclus.* Выделен на реке Реж напротив села Першино.

Зона *Bisphaera malevkensis – Earlandia minima* – 2-ая снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала соответствует середине нижнетурнейского подъяруса ОСШ, подстилается зоной *Tournayellina pseudobeata-Chernyshinella* низов нижне-турнейского подъяруса (по ОСШ) и перекрывается зоной биостратиграфического зонального стандарта и ОСШ *Eochernyshinella disputabilis – Eo. crassitheca* (Корень Т.Н., 1991; Общая стратиграфическая…, 2019). В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает верхней части кассинского горизонта (Решения…, 1991).

Зона *Eochernyshinella disputabilis–Eo. crassitheca* – 3-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала. Зона соответствует верхам нижнетурнейского подъяруса ОСШ, подстилается зоной *Bisphaera malevkensis–Earlandia minima* середины нижнетурнейского подъяруса (по ОСШ) и перекрывается зоной биостратиграфического зонального стандарта и ОСШ *Eochernyshinella disputabilis–Eo. crassitheca.* (Корень Т.Н., 1991; Общая стратиграфическая…, 2019). В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает верхней части кассинского горизонта (Решения…, 1991).

Першинский горизонт. 3-ий снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует интервалу от верхней части нижнетурнейского подъяруса карбона до низов верхнетурнейского подъяруса, нижней части верхнетурнейского подъяруса МСШ и ОСШ, верхам генозоны аммоноидей *Protocanites-Gattendorfia* и низам генозоны *Protocanites-Pericyclus* и фораминиферовой зоне ОСШ *Chernyshinella glomiformis-Palaeospiroplectammina tchernyshynensis* (Общая стратиграфическая…, 2019). Горизонт подстилается режевским горизонтом верхней половины нижнетурнейского подъяруса карбона и перекрывается кизеловским горизонтом верхов верхнего турне. Нижняя граница совпадает с верхами аммоноидной зоны *Protocanites-Gattendorfia* и подошвой фораминиферовой зоны *Chernyshinella glomiformis- Palaeospiroplectammina tchernyshynensis*. Верхняя граница проводится выше подошвы аммоноидной зоны *Protocanites-Pericyclus,* и по подошве фораминиферовой зоны *Tubiendothyra tuberculata-Spinoendothyra costifera.* Выделен на реке Реж напротив села Першино.

Зона *Chernyshinella glomiformis-Palaeospiroplectammina tchernyshynensis* - 4-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала соответствует нижней части верхнетурнейского подъяруса ОСШ. Зона подстилается зоной *Eochernyshinella disputabilis-Eo. crassitheca* верхов нижнетурнейского подъяруса и перекрывается зоной *Tubiendothyra tuberculata-Spinoendothyra costifera* верхов верхнетурнейского подъяруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает нижней части русаковского горизонта (Решения…, 1991).

Кизеловский горизонт. 4-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует интервалу от середины верхнетурнейского подъяруса карбона до подошвы визейского яруса, верхней части верхнетурнейского подъяруса МСШ и ОСШ (Общая стратиграфическая…, 2019; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020), верхам генозоны аммоноидей *Protocanites-Pericyclus* и фораминиферовой зоне ОСШ *Tubiendothyra tuberculata-Spinoendothyra costifera* (Общая стратиграфическая…, 2019), подстилается першинским горизонтом низов

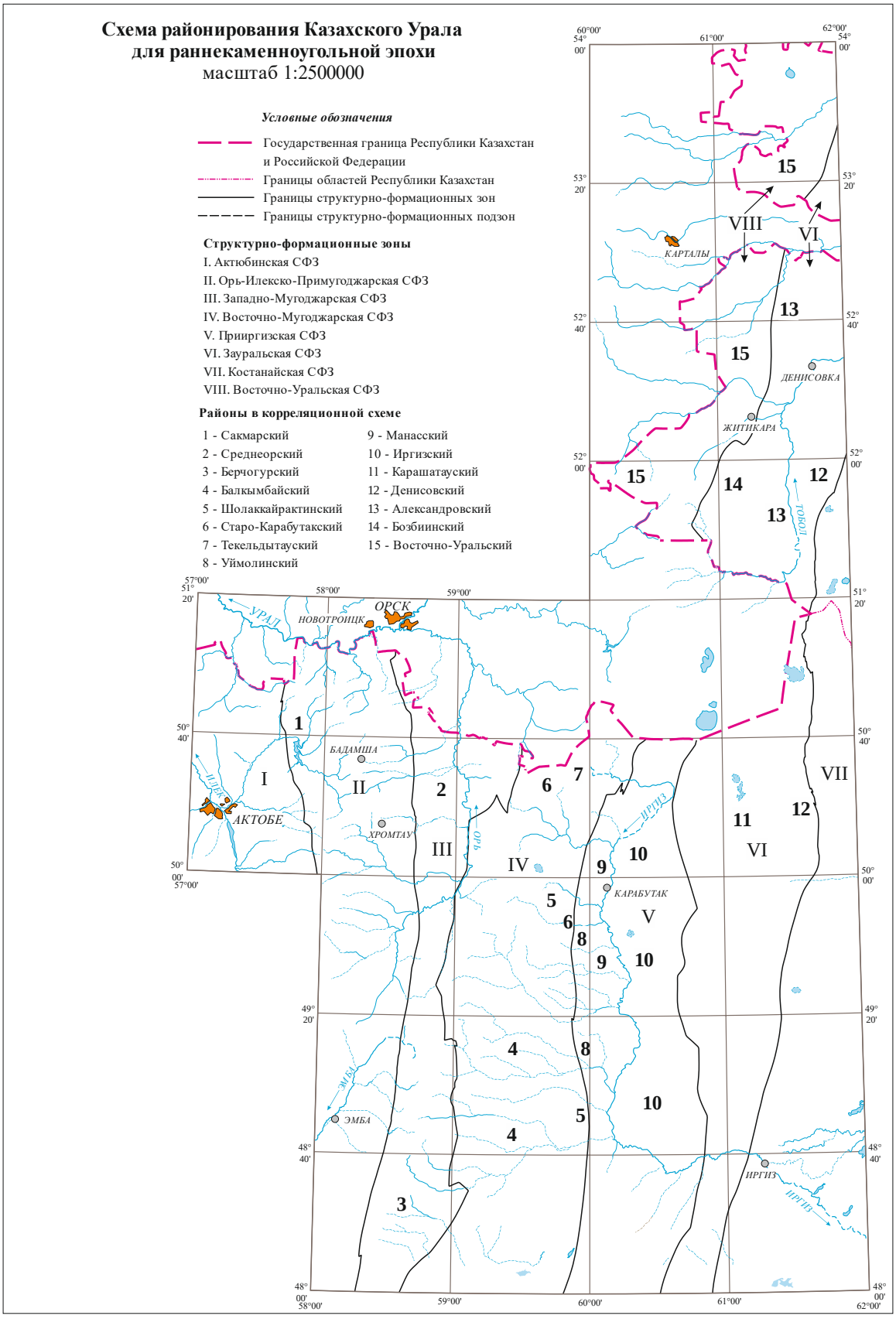


Рис. 5. 5 Схема районирования Казахского Урала для раннекаменноугольной эпохи

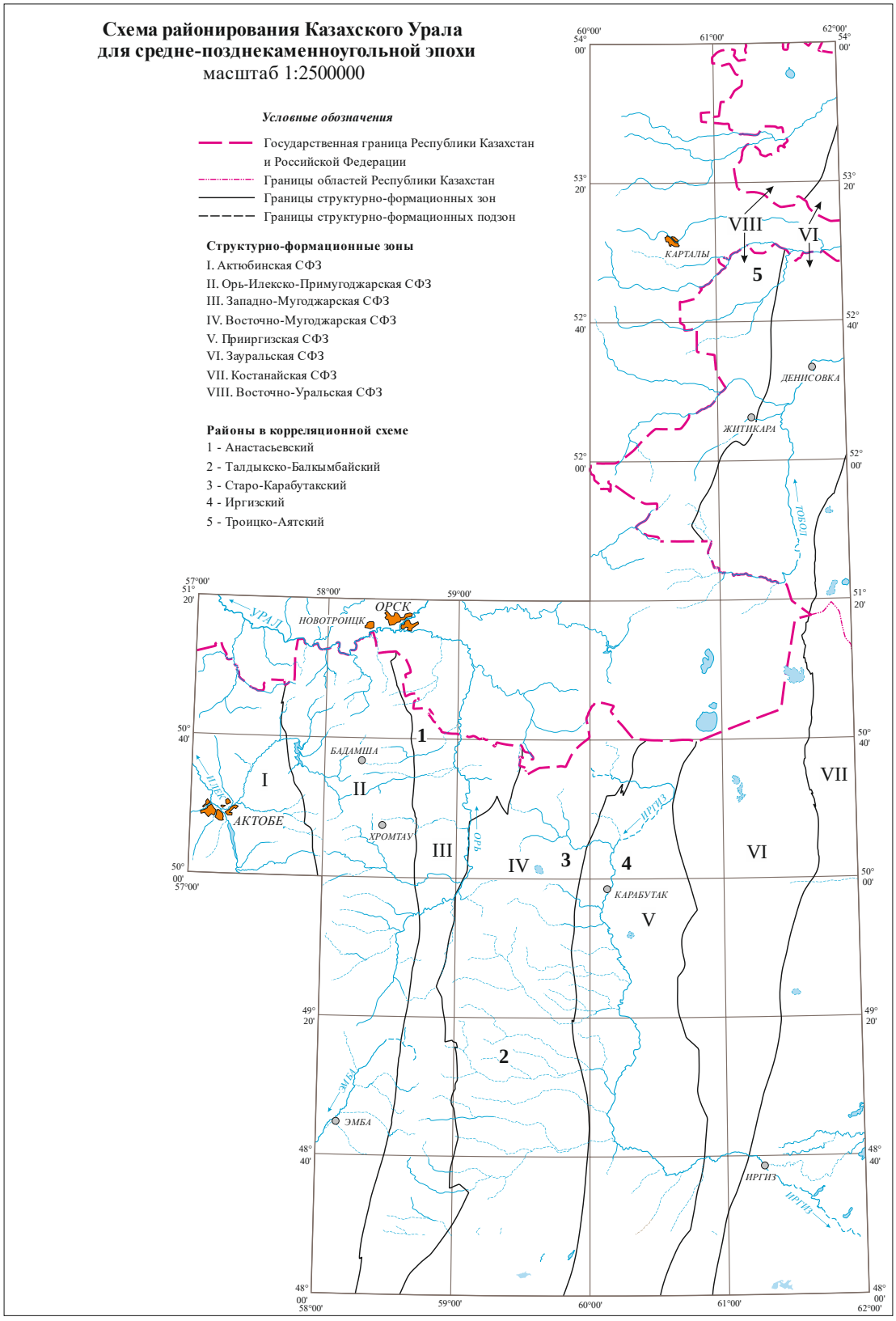


Рис.5.6 Схема районирования Казахского Урала для средне-позднекаменноугольной эпохи

верхнетурнейского подъяруса карбона и перекрывается косьвинским горизонтом низов визе. Нижняя граница совпадает с верхами аммоноидной зоны *Protocanites- Pericyclus* и подошвой фораминиферовой зоны *Tubiendothyra tuberculata-Spinoendothyra costifera*. Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Merocanites-Ammonellipsites* и по подошве фораминиферовой зоны *Dainella chomatica-Tetrataxis sussaicus* Урала, и *Eoparastaffella simplex-Eoendothyranopsis* МСШ и ОСШ.

Зона *Tubiendothyra tuberculata-Spinoendothyra costifera* - 5-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала, соответствует верхней части верхнетурнейского подъяруса ОСШ. Зона подстилается зоной *Chernyshinella glomiformis-Palaeospiroplectammina tchernyshynensis* низов верхнетурнейского подъяруса и перекрывается зоной *Eoendothyranopsis michoti-Eoparastaffella simplex* низов нижневизейского подъяруса ОСШ. В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает верхней части русаковского горизонта (Решения…, 1991). Зона выделена на Русской платформе с видами-индексами *Tubiendothyra tuberculata-Spinoendothyra costifera* (1997), голостратотип находится в Воронежской антеклизе.

Косьвинский горизонт. 5-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует интервалу от подошвы визейского яруса, до нижней части нижневизейского подъяруса МСШ и ОСШ, низам генозоны аммоноидей *Merocanites-Ammonellipsites* и фораминиферовой зоне *Dainella chomatica-Tetrataxis sussaicus* Урала (Общая стратиграфическая…, 2019; Стратиграфические…, 1993; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020), подстилается кизеловским горизонтом верхов верхнего турне и перекрывается обручевским горизонтом низов визе. Нижняя граница совпадает с низами аммоноидной зоны *Merocanites-Ammonellipsites* и подошвой фораминиферовой зоны *Dainella chomatica-Tetrataxis sussaicus* Урала. Верхняя граница проводится по середине низов аммоноидной зоны *Merocanites-Ammonellipsites* и по подошве фораминиферовой зоны *Globoendothyra ukrainica-Eoparastaffella* Урала, и *Eoparastaffella simplex-Eoendothyranopsis* МСШ и ОСШ.

Зона *Dainella chomatica-Tetrataxis sussaicus* - 6-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала соответствует нижней части нижневизейского подъяруса ОСШ. Зона подстилается зоной *Tubiendothyra tuberculata-Spinoendothyra costifera* верхнетурнейского подъяруса и перекрывается зоной *Globoendothyra ukrainica- Eoparastaffella simplex* Урала, *Eoendothyranopsis michoti-Eoparastaffella simplex* низов нижневизейского подъяруса ОСШ. В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам ишимского горизонта (Решения…, 1991).

Либровичский надгоризонт (подразделен на три горизонта).

Обручевский горизонт. 6-ой снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует интервалу от середины низов нижневизейского подъяруса, до середины нижневизейского подъяруса МСШ и ОСШ, верхней половине низов генозоны аммоноидей *Merocanites-Ammonellipsites* и фораминиферовой зоне *Globoendothyra ukrainica- Eoparastaffella simplex* Урала (Общая стратиграфическая…, 2019; Стратиграфические…, 1993; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020). Горизонт подстилается косьвинским горизонтом низов визе и перекрывается бурлинским горизонтом середины нижнего визе. Нижняя граница совпадает с низами аммоноидной зоны *Merocanites-Ammonellipsites* и подошвой фораминиферовой зоны *Globoendothyra ukrainica- Eoparastaffella simplex* Урала. Верхняя граница проводится по середине аммоноидной зоны *Merocanites-Ammonellipsites* и по подошве фораминиферовой зоны *Uralodiscus rotundus-Ammarchaediscus primaevus* Урала, МСШ и ОСШ. Стратотипом горизонта является разрез по реке Нижняя Гусиха.

Зона *Globoendothyra ukrainica-Eoparastaffella simplex* - **7**-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала соответствует

верхней части низов нижневизейского подъяруса ОСШ. Зона подстилается зоной *Dainella chomatica-Tetrataxis sussaicus* низов нижнего визе и перекрывается зоной *Uralodiscus rotundus-Ammarchaediscus primaevus* Урала и ОСШ. В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает части ишимского горизонта (Решения…, 1991).

Бурлинский горизонт. 7-ой снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует интервалу от середины нижневизейского подъяруса, до нижней части верхневизейского подъяруса МСШ и ОСШ, нижней половине верхов генозоны аммоноидей *Merocanites-Ammonellipsites* и подошве фораминиферовой зоны *Uralodiscus rotundus-Ammarchaediscus primaevus* (Общая стратиграфическая…, 2019). Горизонт подстилается обручевским горизонтом низов визе и перекрывается усть-греховским горизонтом верхов нижнего визе. Нижняя граница совпадает с серединой аммоноидной зоны *Merocanites-Ammonellipsites* и подошвой фораминиферовой зоны *Uralodiscus rotundus-Ammarchaediscus primaevus* Урала, МСШ и ОСШ. Верхняя граница проводится по верхней четверти аммоноидной зоны *Merocanites-Ammonellipsites* и по середине фораминиферовой зоны *Uralodiscus rotundus-Ammarchaediscus primaevus* Урала, МСШ и ОСШ. Стратотипом горизонта является разрез по реке Нижняя Гусиха.

Зона *Uralodiscus rotundus-Ammarchaediscus primaevus* - 8-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала соответствует верхней части нижневизейского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Globoendothyra ukrainica- Eoparastaffella simplex* низов нижнего визе**.** Зона перекрывается зоной *Endothyranopsis compressa-Archaediscus krestovnikovi* Урала, МСШ и ОСШ. В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает нижней части яговкинского горизонта (Решения…, 1991).

Усть-греховский горизонт. 8-ой снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует интервалу от верхов нижневизейского подъяруса, до подошвы верхневизейского подъяруса МСШ и ОСШ. Нижняя граница совпадает с верхами аммоноидной зоны *Merocanites-Ammonellipsites* и серединой фораминиферовой зоны *Uralodiscus rotundus-Ammarchaediscus primaevus* Урала, МСШ и ОСШ. Верхняя граница проводится по кровле аммоноидной зоны *Merocanites-Ammonellipsites* и по подошве фораминиферовой зоны *Endothyranopsis compressa-Archaediscus krestovnikovi* Урала, МСШ и ОСШ (Общая стратиграфическая…, 2019; Стратиграфические…, 1993; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020). Стратотипом горизонта является разрез по реке Греховке.

Окский надгоризонт (подразделен на четыре горизонта).

Жуковский горизонт. 9-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует интервалу от верхней границы нижневизейского подъяруса, до нижней части верхневизейского подъяруса МСШ и ОСШ, нижней трети генозоны аммоноидей *Beyrihoceras-Goniatites* и фораминиферовой зоне *Endothyranopsis compressa-Archaediscus krestovnikovi* Урала, МСШ и ОСШ, подстилается бурлинским горизонтом середины нижнего визе и перекрывается жуковским горизонтом низов верхнего визе. Нижняя граница совпадает с основанием аммоноидной зоны *Beyrihoceras-Goniatites* и подошвой фораминиферовой зоны *Endothyranopsis compressa-Archaediscus krestovnikovi* Урала. Верхняя граница проводится по нижней трети аммоноидной зоны *Beyrihoceras-Goniatites* и по подошве фораминиферовой зоны *Endothyranopsis crassa-Parastaffella luminosa* Урала.

Зона *Endothyranopsis compressa-Archaediscus krestovnikovi* - 9-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала соответствует нижней части верхневизейского подъяруса ОСШ. Зона подстилается зоной *Uralodiscus rotundus-Ammarchaediscus primaevus* верхов нижнего визе и перекрывается зоной *Endothyranopsis crassa-Parastaffella luminosa* Урала (Стратиграфические…, 1993). В

региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает верхней части яговкинского горизонта.

Каменскоуральский горизонт. 10-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует интервалу от нижней части верхневизейского подъяруса МСШ и ОСШ, середине генозоны аммоноидей *Beyrihoceras-Goniatites* и фораминиферовой зоне *Endothyranopsis crassa-Parastaffella luminosa* Урала, подстилается жуковским горизонтом низов верхнего визе и перекрывается аверинским горизонтом середины верхнего визе. Нижняя граница проходит выше основания аммоноидной зоны *Beyrihoceras-Goniatites* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Endothyranopsis crassa-Parastaffella luminosa* Урала. Верхняя граница проводится по верхней трети аммоноидной зоны *Beyrihoceras-Goniatites и по* подошве фораминиферовой зоны *Bradyina rotula- Eostaffella ikensis*.

Зона *Endothyranopsis crassa-Parastaffella luminosa* - 10-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала соответствует средней части верхневизейского подъяруса ОСШ. Зона подстилается зоной *Endothyranopsis compressa-Archaediscus krestovnikovi* низов верхнего визе и перекрывается зоной *Bradyina rotula- Eostaffella ikensis*. В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам дальненского горизонта.

Аверинский горизонт. 11-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует интервалу от середины верхневизейского подъяруса МСШ и ОСШ, верхней части генозоны аммоноидей *Beyrihoceras-Goniatites* и фораминиферовой зоне *Bradyina rotula- Eostaffella ikensis* подстилается каменск-уральским горизонтом низов верхнего визе и перекрывается богдановичским горизонтом верхов верхнего визе. Нижняя граница проходит в верхней трети аммоноидной зоны *Beyrihoceras-Goniatites* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Bradyina rotula- Eostaffella ikensis*. Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Hypergoniatites-Ferganoceras* и по подошве фораминиферовой зоны *Endothyranopsis sphaerica- Eostaffella tenebrosa*. Парастратотип горизонта находится в среднем течении реки Худолаз, ниже деревни Чернышевка.

Зона *Bradyina rotula-Eostaffella ikensis* - 11-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала соответствует средней части верхневизейского подъяруса ОСШ. Зона подстилается зоной *Endothyranopsis crassa-Parastaffella luminosa* верхнего визе и перекрывается зоной *Endothyranopsis sphaerica-Eostaffella ikensis tenebrosa*. В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает верхам середины дальненского горизонта (Решения…, 1991).

Богдановичский горизонт. 12-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует интервалу верхов верхневизейского подъяруса МСШ и ОСШ, генозоне аммоноидей *Hypergoniatites-Ferganoceras* и фораминиферовой зоне *Endothyranopsis sphaerica- Eostaffella tenebrosa* (Общая стратиграфическая…, 2019; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020), подстилается аверинским горизонтом верхнего визе и перекрывается сунтурским горизонтом нижне серпуховского подъяруса. Нижняя граница проходит по подошве аммоноидной зоны *Hypergoniatites-Ferganoceras* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Endothyranopsis sphaerica-Eostaffella ikensis tenebrosa*. Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Uralopronorites-Cravenoceras* и по подошве фораминиферовой зоны *Pseudoendothyra globosa-Neoarchaediscus parvus.* Парастратотип горизонта находится в среднем течении реки Худолаз, ниже деревни Чернышевка.

Зона *Endothyranopsis sphaerica- Eostaffella ikensis tenebrosa* - 12-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала соответствует верхней части верхневизейского подъяруса ОСШ (Общая стратиграфическая…, 2019). Зона подстилается зоной *Bradyina rotula-Eostaffella ikensis* верхнего визе и перекрывается зоной *Pseudoendothyra globosa-Neoarchaediscus parvus.* В

региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает верхам дальненского горизонта.

Сунтурский горизонт. 13-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует интервалу нижнесерпуховского подъяруса МСШ и ОСШ, генозоне аммоноидей *Uralopronorites-Cravenoceras* и фораминиферовой зоне *Pseudoendothyra globosa-Neoarchaediscus parvus* (Общая стратиграфическая…, 2019; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020), подстилается богдановичским горизонтом верхов верхнего визе и перекрывается худолазовским горизонтом низов верхнесерпуховского подъяруса. Нижняя граница проходит по подошве аммоноидной зоны *Uralopronorites-Cravenoceras* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Endothyranopsis sphaerica-Eostaffella ikensis tenebrosa*. Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Uralopronorites-Cravenoceras* и по подошве фораминиферовой зоны *Pseudoendothyra globosa-Neoarchaediscus parvus.* Стратотип находится в среднем течении реки Худолаз, ниже деревни Чернышевка (Степанова Т.И., Кучева Н.А., 2006).

Зона *Eostaffellina protvae-Eostaffella mirifica* - 13-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала соответствует верхней нижнесерпуховскому подъярусу ОСШ. Зона подстилается зоной *Endothyranopsis sphaerica-Eostaffella ikensis tenebrosa* верхнего визе и перекрывается зоной *Eostaffellina protvae- Eostaffella mirifica.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает середине белеутинского горизонта (Решения…, 1991).

Худолазовский горизонт. 14-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует интервалу нижней части верхнесерпуховского подъяруса МСШ и ОСШ, низам генозоны аммоноидей *Fayettevillea-Delepinoceras* и фораминиферовой зоне *Eostaffellina protvae- Eostaffella mirifica* (Общая стратиграфическая…, 2019; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020), подстилается сунтурским горизонтом нижнесерпуховского подъяруса и перекрывается чернышевским горизонтом верхов верхнесерпуховского подъяруса. Нижняя граница проходит по подошве аммоноидной зоны *Fayettevillea-Delepinoceras* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Eostaffellina protvae- Eostaffella mirifica.* Верхняя граница проводится по середине аммоноидной зоны *Fayettevillea-Delepinoceras* и по подошве фораминиферовой зоны *Plectostaffella varvariensiformis- Eoplectostaffella solida.* Стратотип находится в среднем течении реки Худолаз, ниже деревни Чернышевка (Степанова Т.И., Кучева Н.А., 2006).

Зона *Eostaffellina protvae-Eostaffella mirifica* - 14-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала соответствует низам верхнесерпуховского подъяруса ОСШ. Зона подстилается зоной *Pseudoendothyra globosa-Neoarchaediscus parvus* и перекрывается зоной *Plectostaffella varvariensiformis-Eoplectostaffella solida.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает середине белеутинского горизонта.

Чернышевский горизонт. 15-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует интервалу верхней части верхнесерпуховского подъяруса МСШ и ОСШ, верхам генозоны аммоноидей *Fayettevillea-Delepinoceras* и фораминиферовой зоне *Plectostaffella varvariensiformis-Eoplectostaffella solida,* подстилается худолазовским горизонтом верхнесерпуховского подъяруса и перекрывается сюранским горизонтом нижнебашкирского подъяруса. Нижняя граница проходит по середине аммоноидной зоны *Fayettevillea-Delepinoceras* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Plectostaffella varvariensiformis- Eoplectostaffella solida.* Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Homoceras- Hudsonoceras* и по подошве фораминиферовой зоны *Plectostaffella bogdanovkensis.* Стратотип находится в среднем течении реки Худолаз, ниже деревни Чернышевка (Степанова Т.И., Кучева Н.А., 2006).

Зона *Plectostaffella varvariensiformis-Eoplectostaffella solida* - 15-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала соответствует верхам верхнесерпуховского подъяруса ОСШ. Зона подстилается зоной *Eostaffellina protvae-Eostaffella mirifica* и перекрывается зоной *Plectostaffella bogdanovkensis.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам верхней части белеутинского горизонта.

Сюранский горизонт. 16-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала. Выделен Либровичем в 1947г по реке Бол. Сурень, соответствует интервалу нижней части нижнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ, генозонам аммоноидей *Homoceras-Hudsonoceras* и *Reticuloceras-Bashkortoceras* и фораминиферовым зонам *Plectostaffella bogdanovkensis* и *Eostaffella pseudostruvei- Eostaffella postmosquensis* (Общая стратиграфическая…, 2019; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020). Горизонт подстилается чернышевским горизонтом верхнесерпуховского подъяруса и перекрывается акавасским горизонтом низов верхней части нижнебашкирского подъяруса. Нижняя граница проходит по подошве аммоноидной зоны *Homoceras-Hudsonoceras* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Plectostaffella bogdanovkensis.* Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Bilinguites-Cancelloceras* и по подошве фораминиферовой зоны *Pseudostaffella antiqua.* Подразделяется на богдановский горизонт, соответствующий аммоноидной зоне *Homoceras* и каменногорский, соответствующий аммоноидной зоне *Reticuloceras* (Стратиграфические…, 1993)

Зона *Plectostaffella bogdanovkensis* - 16-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала соответствует нижней части нижнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ. Зона подстилается зоной *Plectostaffella varvariensiformis-Eoplectostaffella solida* и перекрывается зоной *Eostaffella pseudostruvei-Eostaffella postmosquensis.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам жертансайского горизонта (Жаймина В.Я., 2010).

Зона *Eostaffella pseudostruvei-Eostaffella postmosquensis* - 17-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала соответствует верхам нижней части нижнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ. Зона подстилается зоной *Plectostaffella bogdanovkensis* и перекрывается зоной *Pseudostaffella antiqua.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает верхам жертансайского горизонта (Жаймина В.Я., 2010).

Акавасский горизонт. 17-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала. Установлен О.Л. Эйнором в среднем течении реки Белой (1955), соответствует интервалу низов верхней части нижнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ, нижней половине генозоны аммоноидей *Bilinguites-Cancelloceras* и фораминиферовой зоне *Pseudostaffella antiqua* (Общая стратиграфическая…, 2019; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020), подстилается сюранским горизонтом нижнебашкирского подъяруса и перекрывается аскынбашским горизонтом верхней части нижнебашкирского подъяруса. Нижняя граница проходит по подошве аммоноидной зоны *Bilinguites-Cancelloceras* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Pseudostaffella antiqua.* Верхняя граница проводится по середине аммоноидной зоны *Bilinguites-Cancelloceras* и по подошве фораминиферовой зоны *Pseudostaffella praegorskyi.*

Зона *Pseudostaffella antiqua* - 18-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала соответствует средней части нижнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ. Зона подстилается зоной *Eostaffella pseudostruvei- Eostaffella postmosquensis* и перекрывается зоной *Pseudostaffella praegorskyi.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает бас-сунгинскому горизонту (Жаймина В.Я., 2010).

Аскынбашский горизонт. 18-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала. Установлен в разрезе Аскын (Теодорович и др., 1959), соответствует

интервалу верхней части нижнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ, верхней половине генозоны аммоноидей *Bilinguites-Cancelloceras* и фораминиферовой зоне *Pseudostaffella praegorskyi*. Горизонт подстилается акавасским горизонтом нижнебашкирского подъяруса и перекрывается ташастинским горизонтом нижней части верхнебашкирского подъяруса. Нижняя граница проходит по середине аммоноидной зоны *Bilinguites-Cancelloceras* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Pseudostaffella praegorskyi.* Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Brannerocerass-Gastrioceras* и по подошве фораминиферовой зоны *Profusulinella parva.*

Зона *Pseudostaffella praegorskyi* - 19-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала соответствует верхней части нижнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ. Зона подстилается зоной *Pseudostaffella antiqua* и перекрывается зоной *Profusulinella parva.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает верхам бассунгинского горизонта.

Ташастинский горизонт. 19-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала. Установлен на правом берегу реки Зилим у деревни Ташасты (Теодорович и др., 1959), соответствует интервалу низов верхнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ, генозоне аммоноидей *Brannerocerass-Gastrioceras* и фораминиферовой зоне *Profusulinella parva* (Общая стратиграфическая…, 2019; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020). Горизонт подстилается аскынбашским горизонтом верхов нижнебашкирского подъяруса и перекрывается асатауским горизонтом верхов верхнебашкирского подъяруса. Нижняя граница проходит по подошве аммоноидной зоны *Brannerocerass-Gastrioceras* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Profusulinella parva.* Верхняя граница проводится выше подошвы аммоноидной зоны *Diabolocerass-Axinolobus* и по подошве фораминиферовой зоны *Verella spicata.*

Зона *Profusulinella parva* - 20-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала, соответствует низам верхнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ. Зона подстилается зоной *Pseudostaffella praegorskyi* и перекрывается зоной *Verella spicata.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам южно-саякского горизонта (Жаймина В.Я., 2000, 2002).

Асатауский горизонт. 20-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала. Выделен в разрезе Аскын О.Л. Эйнором и др., (Синицына и др. 1973), соответствует интервалу верхов верхнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ, генозоне аммоноидей *Diabolocerass-Axinolobus* и фораминиферовой зоне *Verella spicata.* Горизонт подстилается ташастинским горизонтом низов верхнебашкирского подъяруса и перекрывается верейским горизонтом низов нижнемосковского подъяруса. Нижняя граница проходит выше подошвы аммоноидной зоны *Diabolocerass-Axinolobus* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Verella spicata.* Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Diabolocerass-Winslowoceras* и по подошве фораминиферовой зоны *Depratina prisca.*

Зона *Verella spicata* - 21-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала. Зона соответствует верхам верхнебашкирского подъяруса МСШ и ОСШ, подстилается зоной *Profusulinella parva* и перекрывается зоной *Depratina prisca.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает верхам южно-саякского горизонта (Жаймина В.Я., 2000, 2002).

Верейский горизонт. 21-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует интервалу низов нижнемосковского подъяруса МСШ и ОСШ, генозоне аммоноидей *Diaboloceras- Winslowoceras* и фораминиферовой зоне *Depratina prisca* (Общая стратиграфическая…, 2019; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020), подстилается асатауским горизонтом верхов верхнебашкирского подъяруса и перекрывается каширским горизонтом верхов нижнемосковского подъяруса. Нижняя граница проходит по подошве аммоноидной зоны *Diabolocerass- Winslowoceras* и

совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Depratina prisca.* Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Paralegocerass-Eowellerites* и по подошве фораминиферовой зоны *Aljutovella priscoidea.* Горизонт установлен А.П. Ивановым в 1926 г. в Подмосковном районе близ города Верея на реке Протве.

Зона *Depratina prisca* - 22-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала. Зона соответствует низам нижнемосковского подъяруса МСШ и ОСШ, подстилается зоной *Verella spicata* и перекрывается зоной *Aljutovella priscoidea.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам северо-саякского горизонта (Жаймина В.Я., 2000, 2002).

Каширский горизонт. 22-ой снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует интервалу верхов нижнемосковского подъяруса МСШ и ОСШ, генозоне аммоноидей *Paralegocerass-Eowellerites* и фораминиферовой зоне *Aljutovella priscoidea* (Общая стратиграфическая…, 2019; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020), подстилается верейским горизонтом низов нижнемосковского подъяруса и перекрывается подольским горизонтом низов верхнемосковского подъяруса. Нижняя граница проходит по подошве аммоноидной зоны *Paralegocerass-Eowellerites* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Aljutovella priscoidea.* Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Pseudoparalegocerass-Wellerites* и по подошве фораминиферовой зоны *Fusulinella colaniae.* Горизонт установлен А.П. Ивановым в 1926г ниже города Каширы на реке Оке.

Зона *Aljutovella priscoidea* - 23-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала. Зона соответствует верхам нижнемосковского подъяруса МСШ и ОСШ, подстилается зоной *Depratina prisca* и перекрывается зоной *Fusulinella colaniae.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает части северо-саякского горизонта (Жаймина В.Я., 2000, 2002).

Подольский горизонт. 23-ий снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует интервалу низов верхнемосковского подъяруса МСШ и ОСШ, генозоне аммоноидей *Pseudoparalegocerass-Wellerites* и фораминиферовой зоне *Fusulinella colaniae*, подстилается каширским горизонтом низов верхнемосковского подъяруса и перекрывается мячковским горизонтом верхов верхнемосковского подъяруса. Нижняя граница проходит по подошве аммоноидной зоны *Pseudoparalegocerass-Wellerites* и совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Fusulinella colaniae.* Верхняя граница проводится по подошве фораминиферовой зоны *Fusulinella bocki.* Горизонт установлен А.П. Ивановым в 1926г на левом берегу реки Пахры у города Подольска.

Зона *Fusulinella colaniae* - 24-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала. Зона соответствует низам верхнемосковского подъяруса МСШ и ОСШ, подстилается зоной *Aljutovella priscoidea* и перекрывается зоной *Fusulinella bocki.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам колдарского горизонта.

Мячковский горизонт. 24-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует интервалу верхов верхнемосковского подъяруса МСШ и ОСШ и фораминиферовой зоне *Fusulinella bocki* (Общая стратиграфическая…, 2019; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020). Горизонт подстилается подольским горизонтом низов верхнемосковского подъяруса и перекрывается кревякинским горизонтом низов касимовского яруса. Нижняя граница совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Fusulinella bocki.* Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Dunbarites-Parashumardites* и фораминиферовой зоны *Protriticites pseudomontiparus-Obsoletes obsoletus.* Горизонт установлен А.П. Ивановым в 1926 г. на берегу реки Пахры (Палеонтологический портал).

Зона *Fusulinella bocki* - 25-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала. Зона соответствует верхам верхнемосковского подъяруса МСШ и ОСШ, подстилается зоной *Fusulinella colaniae* и перекрывается зоной *Protriticites pseudomontiparus-Obsoletes obsoletus.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам колдарского горизонта.

Кревякинский горизонт. 25-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует интервалу низов касимовского яруса МСШ и ОСШ, низам аммоноидной зоны *Dunbarites-Parashumardites* и фораминиферовой зоне *Protriticites pseudomontiparus-Obsoletes obsoletus.* Горизонт подстилается мячковским горизонтом верхов верхнемосковского подъяруса и перекрывается хамовническим горизонтом середины касимовского яруса. Нижняя граница совпадает с подошвой аммоноидной зоны *Dunbarites-Parashumardites* и фораминиферовой зоны *Protriticites pseudomontiparus-Obsoletes obsoletus.* Верхняя граница проводится по трети аммоноидной зоны *Dunbarites-Parashumardites* и подошве фораминиферовой зоны *Montiparus montiparus.*

Зона *Protriticites pseudomontiparus-Obsoletes obsoletus* - 26-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала. Зона соответствует низам касимовского яруса МСШ и ОСШ, подстилается зоной *Fusulinella bocki* и перекрывается зоной *Montiparus montiparus.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам колдарского горизонта.

Хамовнический горизонт. 26-ой снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует интервалу середины касимовского яруса МСШ и ОСШ, середине аммоноидной зоны *Dunbarites-Parashumardites* и фораминиферовой зоне *Montiparus montiparus* (Общая стратиграфическая…. 2019; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020). Зона подстилается кревякинским горизонтом верхов верхнемосковского подъяруса и перекрывается дорогомиловским горизонтом верхов касимовского яруса. Нижняя граница совпадает с серединой аммоноидной зоны *Dunbarites-Parashumardites* и подошвой фораминиферовой зоны *Montiparus montiparus.* Верхняя граница проводится по верхней трети аммоноидной зоны *Dunbarites-Parashumardites* и подошве фораминиферовой зоны *Triticites acutus- Triticites arcticus.*

Зона *Montiparus montiparus* - 27-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала. Зона соответствует средней части касимовского яруса МСШ и ОСШ, подстилается зоной *Protriticites pseudomontiparus-Obsoletes obsoletus* и перекрывается зоной *Triticites acutus-Triticites arcticus.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает низам колдарского горизонта.

Дорогомиловский горизонт. 27-ой снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует верхней части касимовского яруса МСШ и ОСШ, верхам аммоноидной зоны *Dunbarites-Parashumardites* и фораминиферовой зоне *Triticites acutus-Triticites arcticus.* Горизонт подстилается хамовническим горизонтом середины касимовского яруса и перекрывается добрятинским горизонтом низов гжельского яруса. Нижняя граница совпадает с верхней третью аммоноидной зоны *Dunbarites-Parashumardites* и подошвой фораминиферовой зоны *Triticites acutus-Triticites arcticus.* Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Shumardites-Vidrioceras* и подошве фораминиферовой зоны *Triticites rossicus-Triticites stuckenbergi.*

Зона *Triticites acutus-Triticites arcticus* - 28-ая снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала. Зона соответствует верхней части касимовского яруса МСШ и ОСШ, подстилается зоной *Montiparus montiparus* и перекрывается зоной *Triticites rossicus-Triticites stuckenbergi.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает части колдарского горизонта.

Добрятинский горизонт. 28-ой снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует нижней части гжельского яруса МСШ и ОСШ, низам аммоноидной зоны *Shumardites-Vidrioceras* и фораминиферовой зоне *Triticites rossicus-Triticites stuckenbergi* (Общая стратиграфическая…, 2019; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020). Горизонт подстилается дорогомиловским горизонтом верхов касимовского яруса и перекрывается павлово-посадским горизонтом середины гжельского яруса. Нижняя граница совпадает с нижней третью аммоноидной зоны *Shumardites-Vidrioceras* и подошвой фораминиферовой зоны *Triticites rossicus-Triticites stuckenbergi.* Верхняя граница проводится по верхней трети аммоноидной зоны *Shumardites-Vidrioceras* и подошве фораминиферовой зоны *Jigulites jigulensis.*

Зона *Triticites rossicus-Triticites stuckenbergi* - 29-ая снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала. Зона соответствует нижней части гжельского яруса МСШ и ОСШ, подстилается зоной *Triticites acutus-Triticites arcticus* и перекрывается зоной *Jigulites jigulensis.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает части колдарского горизонта.

Павлово-посадский горизонт. 29-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует средней части гжельского яруса МСШ и ОСШ, средней части аммоноидной зоны *Shumardites-Vidrioceras* и фораминиферовой зоне *Jigulites jigulensis.* Горизонт подстилается добрятинским горизонтом низов гжельского яруса и перекрывается ногинским горизонтом верхов гжельского яруса. Нижняя граница совпадает верхней третью аммоноидной зоны *Shumardites-Vidrioceras* и подошвой фораминиферовой зоны *Jigulites jigulensis.* Верхняя граница проводится по верхней трети аммоноидной зоны *Shumardites-Vidrioceras* и подошве фораминиферовой зоны *Daixina sokensis.*

Зона *Jigulites jigulensis* - 30-ая снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала. Зона соответствует средней части гжельского яруса МСШ и ОСШ, подстилается зоной *Triticites rossicus- Triticites stuckenbergi,* перекрывается зоной *Daixina sokensis.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает части колдарского горизонта.

Ногинский горизонт. 30-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахского Урала соответствует верхней части гжельского яруса МСШ и ОСШ, верхней части аммоноидной зоны *Shumardites-Vidrioceras* и фораминиферовой зоне *Daixina sokensis* (Общая стратиграфическая…, 2019; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020). Горизонт подстилается павлово-посадским горизонтом середины гжельского яруса, перекрывается холодноложским горизонтом низов перми. Нижняя граница совпадает с верхней третью аммоноидной зоны *Shumardites-Vidrioceras* и подошвой фораминиферовой зоны перми *Daixina sokensis.* Верхняя граница проводится по верхней трети аммоноидной зоны *Shumardites-Vidrioceras* и подошве фораминиферовой зоны *Daixina bosbutauensis-Daixina robusta.*

Зона *Daixina sokensis* - 31-ая снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахского Урала. Зона соответствует верхней части гжельского яруса МСШ и ОСШ, подстилается зоной *Jigulites jigulensis* и перекрывается зоной *Daixina bosbutauensis-Daixina robusta.* В региональной шкале каменноугольной системы Ц. Казахстана зона отвечает верхней части колдарского горизонта.

Вновь установленные стратиграфические подразделения

Уймолинский осадочно-вулканогенный комплекс (C_2um). Выделяется два подкомплекса, связанных постепенным переходом: верхний подкомплекс (C_2um_2) преимущественно осадочный с прослоями вулканитов и туфов; нижний подкомплекс (C_2um_1) - вулканический. Возраст датируется среднекаменноугольным и доказан фаунистически, в карбонатной межподушечной массе базальтов на левом берегу р. Карабутак (М-40-84) обнаружены и определены конодонтовые элементы московского и башкирского ярусов (К.С. Иванов, В.Н. Пучков, 1985).

Упраздненные стратиграфические подразделения

Учитывая сходства карамалыташской свиты Южного Урала с куркудукским и донгелекским комплексами южной части Мугоджар (Магретова Л.И. и др., 2019), авторы считают карамалыташскую свиту в пределах Западных Мугоджар невалидной.

На площади листа М-40-XXX авторы ГДП-200 отложения каменноугольной системы объединили в единую терригенно-карбонатную толщу, в составе которой выделяют нижнюю ($C_{1-3}tc_1$) и верхнюю ($C_{1-3}tc_2$) подтолщи. Описание отложений каменноугольной системы приводится по материалам прошлых лет в ранге подразделений ОСШ - верхнего подъяруса визейского яруса (C_1v_2), нерасчлененных визейского - серпуховского яруса (C_1v-s), башкирского яруса (C_2b), московского яруса (C_2m) и верхнего отдела (C_3). Поэтому авторы считают выделенную при ГДП-200 терригенно-карбонатную толщу невалидной.

Смежным регионом является Центральный Казахстан, с горизонтами которого проведена корреляция.

Задачи дальнейших исследований

1. Необходимо выполнить специализированные исследования по определению возраста наиболее проблемных подразделений с целью установления их валидности, сделать акцент на поиски и определение конодонтовых элементов, что позволит расчленить вулканогенные отложения.

2. Вынести на рассмотрение вопрос о переименовании мариновской свиты в мариинскую свиту, а также мариновского гранитоидного комплекса в мариинский гранитоидный комплекс, по аналогии с Уральской серией.

3. Рассмотреть вопрос о возможном возвращении городищенской и алексеевской свит.

4. После проведения и рассмотрения вышеуказанных пунктов внести необходимые изменения в стратиграфические схемы Казахского Урала.

5. Севернее исследуемой территории, на Урале, геологические исследования ушли далеко вперед. В частности, О.В. Артюшковой разработана детальная стратиграфическая схема Южного Урала, в которой стратиграфические подразделения скоррелированы на единой палеонтологической основе (по конодонтам). В связи с этим, в будущих геологических исследованиях возможна экстраполяция результатов, полученных уральскими геологами.

6. Переосмыслить подход к геологическим исследованиям в Мугоджарах: проводить региональные работы внутри выделенных структурно-фациальных зон с учетом геодинамических реконструкций.

7. По мере накопления новой геологической информации и обновления регламентирующих документов проводить актуализацию легенды листов Мугоджарской серии.

8. Продолжить работы по совершенствованию схем, в частности по Прикаспийской серии, включающей крупнейший Каспийский нефтегазоносный бассейн.

9. На листе М-40-XXIII выделено подразделение турнейского яруса - визейского яруса нижнего подъяруса (C_1t-v_1). Непосредственно севернее на листах М-40-XI и -XVII в этом же районе выделены бакайская толща (C_1bk) и отложения турнейского яруса верхнего подъяруса - визейского яруса нижнего подъяруса (C_1t_2-v_1). При проведении работ ГДП-200 эти подразделения не были изучены на предмет сходства. Необходимо доизучение и сопоставление подразделений между собой.

Региональная стратиграфическая схема каменноугольных отложений Центрального Казахстана

Основными составителями региональной стратиграфической схемы Центрального Казахстана являются Л.И. Магретова, В.И. Глухов, Э.Ю. Сейтмуратова с использованием

материалов В.Ф. Беспалова, Г.И. Бедрова, О.М. Гаек, Е.В. Рыбалтовского и др., Н.А. Афоничева, А.С. Кумпана, М.К. Бахтеева, В.С. Попова, Г.Ф. Ляпичева, О.М. Гаек, В.И. Серыха, А.М. Курчавова, О.Е. Беляева, Ю.И. Лялина, А.К. Мясникова, Г.Л. Добрецова, Э.Ю. Сейтмуратовой, Л.Н. Шарпенок, Е.Н. Тимофеевой, Т.В. Перекалиной, К.А. Абдрахманова, Ю.И. Лялина, Г.Т. Скублова, Б.С. Зейлика, Г.Л. Добрецова, Л.К. Алексеевой, по составлению геологической карты (Центрально-Казахстанская серия) м-ба 1:500000 В.Я. Кошкиным, В.И. Серыхом и др. (Геологическая…, 1981); редакционных работ м-ба 1:50 000, проводившихся коллективами МГУ и МГРИ с составлением сводной Геологической карты масштаба 1:200 000, охватывающей площадь 45 планшетов; геологического доизучения м-ба 1:50 000; специализированного доизучения позднего палеозоя масштаба 1:200 000 Э.Ю. Сейтмуратовой, Г.Ф. Ляпичевым, М.Р. Борукаевой, Л.А. Гогановой; с использованием геологических, палеонтологических и радиологических материалов Л.А. Гогановой, К.З. Сальменовой, М.И. Радченко, Г.П. Радченко, Ю.И. Лялина, А.К. Мясникова, В.Я. Кошкина, А.С. Кумпана, М.Б. Стааль, А.А. Розенкранца, М.В. Тащининой, Л.Н. Шарпёнок, Д. Бекмагамбетова, М.М. Марфенковой, О.Н. Насикановой, М.К. Бахтеева, В.С. Попова, Е.В. Рыбалтовского, А.М. Курчавова, Е.В. Негрей, О.Е. Беляева, И.А. Кошелевой, А.В. Тевелева, Г.Л. Добрецова, В.И. Серыха, А.И. Ильина и др. (графические приложения 5.2.7, 5.2.7.1; 5.2.7.2; 5.2.7.3; 5.2.7.4; 5.2.7.5).

Стратиграфией позднего палеозоя занимались М.К. Бахтеев, А.М. Курчавов, А.К. Мясников, Ю.И. Лялин, Е.Н. Тимофеева, В.С. Попов, В.В. Коптева, А.С. Кумпан, А.В. Авдеев, О.М. Гаек, Э.Ю. Сейтмуратова, Г.Ф. Ляпичев, Л.А. Гоганова, В.И. Серых, В.И. Глухов, М.М. Марфенкова, Л.Н. Шарпенок и многие другие, перечисленные в «Решениях III Казахстанского Стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою», 1991г.

В течение 90-х годов Э.Ю. Сейтмуратовой, Г.Ф. Ляпичевым и Л.А. Гогановой использовались геологические, палеонтологические и радиологические материалы А.С.Кумпана, Н.А.Афоничева, М.И.Радченко, Г.Г. Аксеновой, О.Н. Насикановой, Г.П. Радченко, К.З. Сальменовой, М.М. Марфенковой, В.Я. Жайминой, К.А. Азбеля, М.Р. Борукаевой, Г.А. Добрецова, В.В. Донских, Ю.И. Лялина, А.К. Мясникова, А.А. Розенкранца, М.Б. Стааль, М.Б. Мычника, В.Д. Стеркина, В.Я. Кошкина, Е.Н. Тимофеевой, Л.И. Скринник, А.В. Смирнова, М.К. Бахтеева, А.М. Курчавова, Л.Н. Шарпенок, Е.В. Негрей, О.Е. Беляева, И.А. Кошелевой, А.В. Тевелева, В.И. Серыха, А.И. Иванова, В.А. Ильина и многих других.

Фораминиферы обнаружены и изучены М.М. Марфенковой, С.Ф. Нестеровой, О.В. Юферевым, В.Я. Жайминой; брахиоподы, собраны и определялись Т.Г. Сарычевой, Е.Н. Сокольской, О.Н. Насикановой, Г.Г. Аксеновой и т. д.; гониатиты - М.Ф. Богословской; конодонты – Т.Н. Воронцовой; остракоды - З.Д. Белоусовой, С.Б. Мамутовой, М.Я. Токаревой.

Флору определяли: М.И. Радченко, К.З. Сальменова, Л.А. Гоганова, А.А. Майборода, Н.Г. Вербицкая, в единичных случаях С.В. Мейен.

Спорово-пыльцевые комплексы определяли М.В. Ошуркова, А.А. Любер, А.И. Лопатина, Н.И. Стукалова и др.

При составлении схем использованы новые материалы по стратиграфии, полученные после стратиграфического совещания 1986 г. и базовые материалы предыдущих лет (Иванов А.И., 1967; Марфенкова М.М., 1986; Мартынова М.В., Т.Н. Воронцова, 1988; Кошкин В.Я., 1989; Глухенький В. Я., 1988, 1994; Ляпичев Г.Ф., Сейтмуратова Э.Ю., Гоганова Л.А., Сайдашева Ф.Ф. и др., 1997; Ляпичев Г.Ф., Сейтмуратова Э.Ю., Борукаева М.Р. и др., 1991; Ляпичев Г.Ф., Сейтмуратова Э.Ю., Лялин Ю.И., Гоганова Л.А., 1989; Ляпичев Г.Ф., Сейтмуратова Э.Ю., Тимофеева Е.Н., 1989; Ляпичев Г.Ф., Никитченко И.И., Сейтмуратова Э.Ю. и др., 1997; Сейтмуратова Э.Ю., Ляпичев Г.Ф. и др., 2000; Решения и материалы рабочих стратиграфических совещаний

2002г (г. Алматы) и 2005г (г. Караганда); Глухов А.М., 2006; Сейтмуратова Э.Ю., Гоганова Л.А., Сайдашева Ф.Ф. и др., 2009; Сейтмуратова Э.Ю., 2011). Новые материалы получены в ходе работ по программам: «Палеонтолого-стратиграфические исследования опорных разрезов» (2001-2005 гг), «Составление Каталога стратотипов общих, региональных и зональных подразделений палеозоя и их границ» (2008-2010гг). «Создание Атласа опорных стратиграфических разрезов» в 2008г и в 2020г.

Схема районирования составлена на основе схемы районирования по типам стратиграфических разезов Р.Д. Евсеенко, 1999 (рис. 5.7).

Региональные стратиграфические подразделения

Региональная казахстанская стратиграфическая шкала каменноугольной системы представлена горизонтами и (или) региональными ярусами, дополненная региональными зональными шкалами по видам-индексам руководящих групп органических остатков.

Региональная стратиграфическая шкала каменноугольной системы Центрального, Южного и Восточного Казахстана состоит из следующих горизонтов и зон.

Кассинский горизонт. 1-й снизу горизонт каменноугольной системы Казахстана, соответствует интервалу от верхов фаменского яруса девона до средней части турнейского яруса карбона, нижней части турнейского яруса МСШ и ОСШ, генозоне аммоноидей *Protocanites-Gattendorfia* и фораминиферовых зон ОСШ *Tournayellina pseudobeata – Chernyshinella* и *Bisphaera malevkensis–Earlandia minima*. Подстилается симоринским горизонтом фаменского яруса девона, перекрывается русаковским горизонтом верхнетурнейского подъяруса карбона. Нижняя граница совпадает с подошвой аммоноидной зоны *Protocanites-Gattendorfia* и фораминиферовой зоны *Tournayellina pseudobeata – Chernyshinella* нижнего турне. Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Protocanites-Pericyclus* и фораминиферовой зоны *Chernyshinella glomiformis* середины турне. Выделен по кассинским слоям Ц. Казахстана. Стратотип – опорный разрез кассинской свиты (кассинских слоев) находится в горах Кызылжал, Жезказганском районе Центрального Казахстана (Жаймина В.Я., 2012).

Координаты: начало разреза широта $48^{0}05'52''$, долгота $67^{0}50'52''$.

Конец разреза: широта $48^{0}06'17''$, долгота $67^{0}51'02''$.

В Прикаспийской впадине на уровне кассинского горизонта приняты региональные горизонты Восточной Европы, в нижнем турне – гумеровский, малевский, упинский с зонами фораминифер соответственно *Tournayellina pseudobeata, Earlandia minima, Eochernyshinella disputabilis* и биозоной конодонт *Siphonodella duplicata* (Общая стратиграфическая…, 2019).

Зона *Tournayellina pseudobeata-Chernyshinella* биостратиграфического зонального стандарта низов турнейского яруса выделяется в Казахстане впервые. 1-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует низам нижнетурнейского подъяруса ОСШ. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает нижней части кассинского горизонта. Подстилается зоной *Quasiendothyra kobeitusana* верхнего фамена девонской системы (по ОСШ), перекрывается зоной *Bisphaera malevkensis–Earlandia minima* биостратиграфического зонального стандарта и ОСШ (Корень Т.Н., 1991; Общая стратиграфическая (геохронологическая) шкала, 2019). Впервые в качестве слоев выделена в разрезе Берчогур и Буртыбай Е.А. Рейтлингер по материалам Х.С. Розман (Рейтлингер Е. А., Кулагина Е. И., 1987) и затем описана спустя 20 лет. Во многих разрезах Большого Каратау (Жертансай-нижний, Карамурун, Акуюк) и других регионов Казахстана эта зона ранее входила в состав зоны *Quasiendothyra kobeitusana* верхнего фамена, или в состав зоны *Bisphaera malevkensis–Earlandia minima* низов турне. Опорный разрез зоны находится в г. Большой Каратау, в разрезе Жертансай-нижний (Жаймина В.Я.,1995).

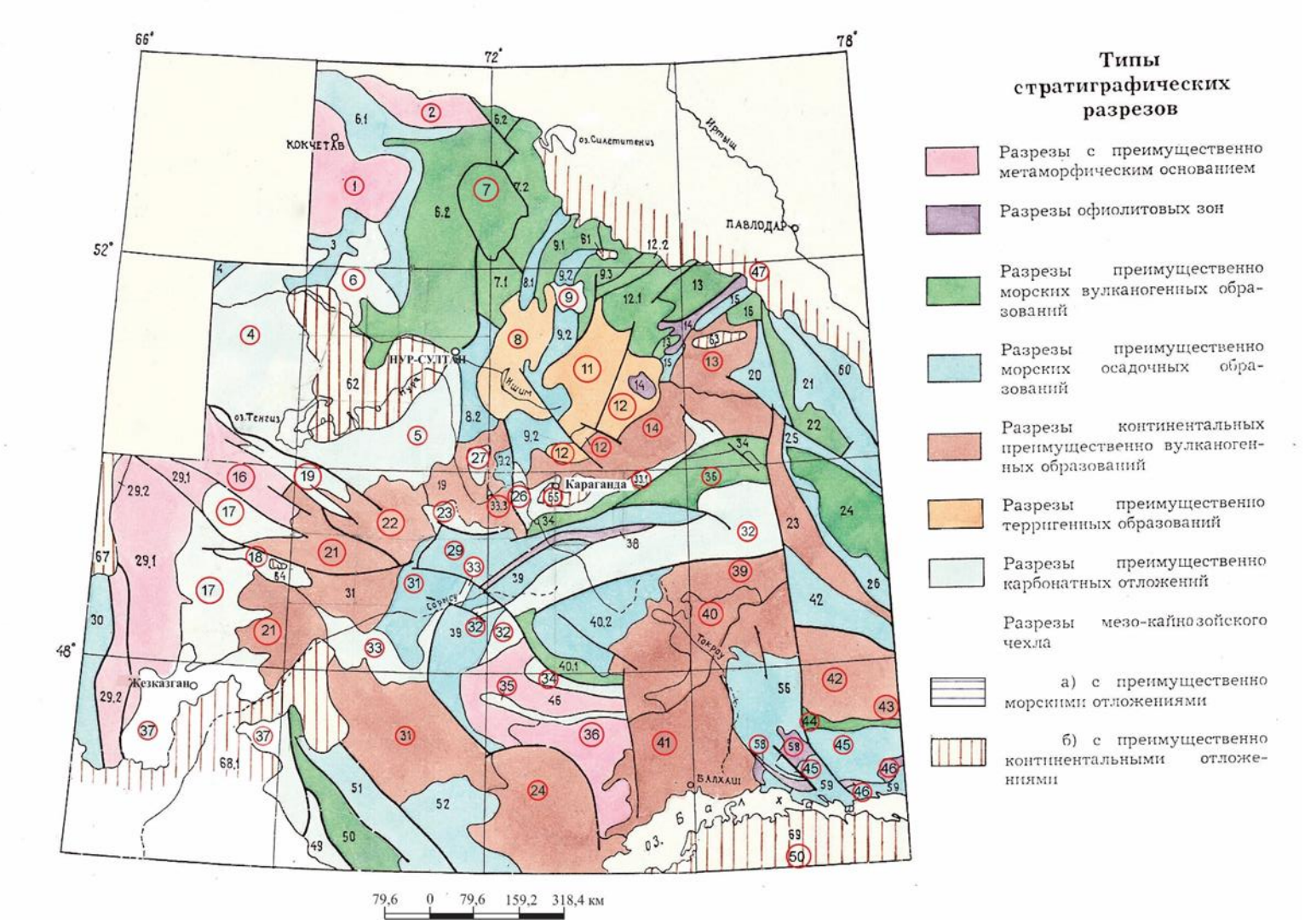


Рис. 5.7 Схема районирования Центрального Казахстана по типам стратиграфических разрезов (по Р.Д. Евсеенко, 1999)
(7) -Структурно-фациальные зоны карбона

Перечень структурно-фациальных зон и подзон карбона Центрального Казахстана, указанных на схеме районирования приводится ниже (в список не внесена Валерьяновская СФЗ, так как она выделена в Тюменско-Костанайском прогибе - крупной рифтогенной структуре на границе уралид и Центрального Казахстана).

1. Кокчетавская СФЗ, 2. Заградовская СФЗ, 3. Тенизская СФЗ: 4. Западно-Тенизская подзона, 5. Восточно-Тенизская подзона, 6. Владимировская подзона; 7. Коксенгирская СФЗ, 8. Павловская СФЗ, 9. Тениз–Коржункольская СФЗ, 10. Оленты-Шидертинская СФЗ: 11. Западно-Шидертинская подзона, 12. Экибастузская, Борлинская, Акжальская СФЗ (мульды); 13. Кайдаульская СФЗ, 14. Семизбугинская СФЗ, 15. Западно-Сарысу-Тенизская СФЗ: 16. Северная (Кирейская) подзона, 17. Южная подзона, 18. Шубаркольская подзона, 19. Кыпшакская подзона; 20. Сарысу-Тенизская СФЗ: 21. Западная подзона, 22. Восточная подзона, 23. Куланутпесская подзона; 24. Мынаральская (Западно-Балхашская) СФЗ; 25. Карагандинская СФЗ: 26. Карагандинская подзона, 27. Самарская подзона, 28. Завьяловская подзона; 29. Нуринская СФЗ, 30. Карасорская СФЗ, 31. Приатасуйская СФЗ, 32. Успенская СФЗ, 33. Жаильминская СФЗ. 34. Акжальская СФЗ, 35. Акбастауская СФЗ, 36. Тасорал-Кызыл-Эспинская СФЗ, 37. Жезказганская СФЗ, 38. Токрауская СФЗ: 39. Восточно-Токрауская подзона, 40. Западно-Токрауская подзона, 41. Южно-Токрауская подзона; 42. Котанэмельская СФЗ. 43. Баканасская СФЗ, 44. Калмакэмельская (Музбельская) СФЗ, 45. Саякская СФЗ, 46. Итмурунды-Тюлькуламская СФЗ, 47. Прииртышская СФЗ: 48. Прииртышская подзона. 49. Павлодарская подзона; 50. Котырасан-Кусак-Тастыйская СФЗ.

Зона *Bisphaera malevkensis – Earlandia minima –Eochernyshinella disputabilis*-- вторая снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует верхам нижне- турнейского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Tournayellina pseudobeata-Chernyshinella* низов нижне-турнейского подъяруса (по ОСШ), перекрывается зоной *Chernyshinella glomiformis* биостратиграфического зонального стандарта и ОСШ (Корень Т.Н., 1991; Общая стратиграфическая…, 2019). В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает верхней части кассинского горизонта (Жаймина В.Я., 2012).

Русаковскийгоризонт. 2-ой снизу горизонт каменноугольной системы Казахстана, соответствует интервалу от средней части турнейского яруса карбона до низов визейскогояруса, верхней части турнейского яруса МСШ и ОСШ, генозоне аммоноидей *Protocanites-Pericyclus* и совокупности фораминиферовых зон ОСШ *Chernyshinella glomiformis, Tubiendotyra tuberculata–Latyendotyra latispiralis, Palaeospiroplectammina tchernyshynensis* (Жаймина В.Я., в кн.: Ергалиев и др., 2020). Подстилается кассинским горизонтом нижнетурнейского подъяруса, перекрывается ишимским горизонтом нижневизейского подъяруса карбона. Нижняя граница совпадает с подошвой аммоноидной зоны *Protocanites-Pericyclus*. Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Merocanites-Ammonellipsites* и фораминиферовой зоны *Eoparastaffella simplex-Eoendothyranopsis.* Выделен по русаковским слоям Центрального Казахстана. Стратотип – опорный разрез русаковской свиты (русаковских слоев) описан в горах Кызылжал, Жезказганском районе Центрального Казахстана (Жаймина В.Я., 2007; Жаймина В.Я., 2012).

Координаты: Начало разреза - широта $48^{0}06'07''$; долгота $67^{0}51'02''$.

Конец разреза: широта $48^{0}06'04''$, долгота $67^{0}50'51''$.

В Прикаспийской впадине на уровне русаковского горизонта приняты региональные горизонты Восточной Европы, в верхней части турнейского яруса–нижнекизеловский, верхнекизеловский, косьвинский, нижнерадаевский.

Зона *Chernyshinella glomiformis.* 3-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует нижней части верхнетурнейского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Bisphaera malevkensis–Earlandia minima-Eochernyshinella disputabilis* верхов нижнетурнейского подъяруса, перекрывается зоной *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis–Latiendothyra latispiralis–Tubiendothyra*

tuberculata низов верхнетурнейского подъяруса (Общая стратиграфическая…, 2019). В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает нижней части русаковского горизонта. Выделена М.В. Вдовенко в Донбассе. Опорный разрез зоны находится в горах Большой Каратау, в разрезе Жертансай-нижний (Жаймина В.Я., 2012).

Зона *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis–Latiendothyra latispiralis–Tubiendothyra tuberculata.* 4-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует верхней части верхнетурнейского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Chernyshinella glomiformis* низов верхнетурнейского подъяруса, перекрывается зоной *Eoendothyranopsis michoti-Eoparastaffella simplex* низов нижневизейского подъяруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает верхней части русаковского горизонта. Выделена на Русской платформе с видами-индексами *Tubiendothyra tuberculata-Spinoendothyra costifera* (1997). Голостратотип находится в Воронежской антеклизе.

Ишимский горизонт. 3-ий снизу горизонт каменноугольной системы Казахстана, соответствует интервалу от верхней части турнейского яруса карбона до нижней трети визейского яруса, нижней части визейского яруса МСШ и ОСШ, генозоне аммоноидей *Merocanites-Ammonellipsites* и подошве генозоны аммоноидей *Beyrichoceras-Goniatites*, а также фораминиферовым зонам ОСШ *Eoparastaffella simplex-Eoendothyranopsis.* Подстилается русаковским горизонтом верхнетурнейского подъяруса, перекрывается яговкинским горизонтом нижне-верхневизейского подъяруса карбона. Нижняя граница совпадает с подошвой аммоноидной зоны *Merocanites- Ammonellipsites,* фораминиферовой генозоны *Endothyra elegia-Palaeospiroplectammina diversa-Tetrataxis* и фораминиферовой зоны *Eoparastaffella simplex-Eoendothyranopsis michoti-Tetrataxis* Казахстанской шкалы. Верхняя граница проводится выше подошвы аммоноидной зоны *Beyrichoceras-Goniatites* по подошве фораминиферовой зоны *Uralodiscus rotundus–Planoarchaediscus spirillinoides–Ammarchaediscus primaevus* Казахстанской шкалы (Жаймина В.Я., М.М. Стецюра, Л.А. Гоганова., 2012).

Выделен по ишимским слоям Ц. Казахстана, установленным в 1930, 1937 годах Д.В. Наливкиным. Стратотип описан Н.В. Литвинович (1969г) в монографии в среднем течении р. Ишим ниже села Новомихайловское по левому берегу реки (Литвинович Н.В., Аксенова Г.Г., Разина Т.П., 1969). Стратотип находится в 2км северо-восточнее пос. Новомихайловское, на берегу р. Ишим. Координаты: Начало разреза - широта $52^0 27^/ 21^{//}$; долгота $66^0 44^/ 44^{//}$. Конец разреза: широта $52^0 27^/ 32^{//}$, долгота $66^0 44^/ 44^{//}$.

В 1985г Г.Г. Аксенова, Л.А. Гоганова, З.А. Климахина и др. послойно пересобрали брахиоподы в ишимском горизонте и выделили слои с *Dictioclostus deruptus – Buxtonia dengisi*. В 2003-2005 годах В.Я. Жайминой в Жезказганском районе в бассейне реки Каракингир детально описан парастратотип ишимского горизонта с выделением фораминиферовых зон с зональными комплексами (Жаймина В.Я., 2007). В Прикаспийской впадине Ахметшиной Л.З., Гибшман Н.Б. и др. в 2007г выделен радаевский горизонт с зоной фораминифер *Eoparastaffella simplex* (Ахметшина Л. З., Гибшман Н. Б., 2007).

Зона *Eoendothyranopsis michoti-Eoparastaffella simplex.* 5-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует нижней части нижневизейского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Palaeospiroplectammina tchernyshinensis–Latiendothyra latispiralis–Tubiendothyra tuberculata* верхов верхнетурнейского подъяруса, перекрывается зоной *Uralodiscus rotundus–Planoarchaediscus spirillinoides–Ammarchaediscus primaevus* верхов нижневизейского подъяруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает ишимскому горизонту (Жаймина В.Я., М.М. Стецюра, Л.А. Гоганова., 2012).

В 1991г описана М.М. Марфенковой в Большом Каратау (Марфенкова М.М., 1991). Была введена в ОСШ в 1997г (Общая стратиграфическая…, 2019), а в 2000г принята в качестве Международного корреляционного уровня основания визейского яруса (Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020).

Яговкинский горизонт. 4-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахстана, соответствует интервалу от средней части нижневизейского подъяруса карбона до средней части верхневизейского подъяруса, средней части визейского яруса МСШ и ОСШ, генозоне аммоноидей *Beyrichoceras-Goniatites,* а также совокупности фораминиферовых зон ОСШ *Ammarchaediscu sprimaevus–Uralodiscus rotundus* и *Endothyranopsis compressa–Paraarchaediscus krestovnikovi* (Общая стратиграфическая…, 2019). Подстилается ишимским горизонтом нижней половины нижневизейского подъяруса, перекрывается дальненским горизонтом верхневизейского подъяруса карбона. Нижняя граница совпадает с подошвой фораминиферовой зоны *Ammarchaediscus primaevus–Uralodiscus rotundus–Planoarchaediscus spirillinoides* верхней части нижнего визе. Верхняя граница проводится по подошве фораминиферовой зоны *Endothyranopsi scrassa – Asteroarchaediscus–Eostaffella proikensis* низов верхнего визе. Соответствует средней части аммоноидной зоны *Beirichoceras–Goniatites* и двум зонам фораминифер: *Ammarchaediscus primaevus–Uralodiscus rotundus–Planoarchaediscus spirillinoides* и *Endothyranopsis compressa–Paraarchaediscus krestovnikovi.* Внутри яговкинского горизонта по подошве зоны *Endothyranopsis compressa – Paraarchaediscu skrestovnikovi* проводится граница между нижним и верхним визе (Жаймина В.Я., М.М. Стецюра, Л.А. Гоганова., 2012).

Выделен по яговкинским слоям Ц. Казахстана. Описан Н.В. Литвинович в Жезказганском районе как стратотип (1969г) (Литвинович Н.В., Аксенова Г.Г., Разина Т.П., 1969), но не в полном объеме и точной привязки разреза не приводится. Наиболее полное описание разреза с привязкой и выделением фораминиферовых зон и зональным комплексом фораминифер приводится по результатам работ В.Я. Жайминой с целью составления опорного разреза отложений нижнего карбона Центрального Казахстана (яговкинской свиты) (Жаймина В.Я., 2007; Жаймина В.Я., М.М. Стецюра, Л.А. Гоганова., 2012). Стратотип расположен в Жезказганском районе, на левом и правом берегу р. Каракингир, начало разреза находится на левом берегу р. Каракингир, в 400м на юго-восток от тригопункта с отметкой 393,4 м.

Координаты: широта $48^0 05' 12''$, долгота $67^0 46' 11''$.

Конец разреза, координаты: широта $48^0 05' 17''$, долгота $67^0 44' 00''$ [61].

В Прикаспийской впадине соответствует бобриковскому (зона *Uralodiscus rotundus*) и тульскому (зона *Endothyranopsis compressa*) горизонтам Восточной Европы (Общая стратиграфическая…, 2019).

Зона *Uralodiscus rotundus–Planoarchaediscus spirillinoides–Ammarchaediscus primaevus* 6-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует верхней части нижневизейского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Eoendothyranopsi smichoti–Eoparastaffella simplex* низов нижневизейского подъяруса, перекрывается зоной *Endothyranopsis compressa–Paraarchaediscus (Propermodiscus) krestovnikovi* низов верхневизейского подъяруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает нижней части яговкинского горизонта (Жаймина В.Я., М.М. Стецюра, Л.А. Гоганова., 2012). Была введена в ОСШ в 1997г, а в 2000г принята в качестве Международного корреляционного уровня верхов нижневизейского подъяруса (Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020).

Опорный разрез. Нижнюю и верхнюю границы зоны *Uralodiscu srotundus–Planoarchaediscus spirillinoides–Ammarchaediscus primaevus* удалось изучить только в разрезе Жертансай– "нижний".

Зона *Endothyranopsis compressa–Paraarchaediscus krestovnikovi* 7-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует нижней части верхневизейского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Uralodiscus rotundus–Planoarchaediscus spirillinoides–Ammarchaediscus primaevus* верхов нижневизейского подъяруса, перекрывается зоной *Asteroarchaediscus–Eostaffella proikensis* середины верхневизейского подъяруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает верхней части яговкинского горизонта ((Жаймина В.Я., в кн. Ергалиев Г.Х. и др., 2020).

Фораминиферовые комплексы зоны послойно изучены в неостратотипе тульского горизонта на Русской платформе. В связи с делением визейского яруса на два подъяруса граница верхнего визе проводится по подошве зоны *Endothyranopsis compressa – Paraarchaediscus krestovnikovi* (Общая стратиграфическая…, 2019).

Опорный разрез зоны находится в г. Большой Каратау в разрезе Жертансай.

Дальненский горизонт. 5-ый снизу горизонт каменноугольной системы Казахстана, соответствует интервалу верхней части визейского яруса карбона, верхней части визейского яруса МСШ и ОСШ, верхней части генозоны аммоноидей *Beyrichoceras-Goniatites,* и генозоне аммоноидей *Hypergoniatites-Ferganoceras*, а также фораминиферовой зоне ОСШ *Endothyranopsis crassa- Archaediscus gigas* и совокупности фораминиферовых зон *Endothyranopsis crassa-Asteroarchaediscus-Eostaffella proikensis, Eostaffella ikensis* и *Bradyina rotula-Howchinia gibba- Eostaffella tenebrosa* Казахстанской шкалы ((Жаймина В.Я., в кн. Ергалиев Г.Х. и др., 2020). Подстилается яговкинским горизонтом нижне-верхневизейского подъяруса, перекрывается белеутинским горизонтом серпуховского яруса карбона. Нижняя граница проводится в верхней части генозоны аммоноидей *Beyrichoceras-Goniatites*, по подошве фораминиферовой зоны ОСШ *Endothyranopsiscrassa-Archaediscusgigas* и фораминиферовой зоны *Endothyranopsi scrassa–Asteroarchaediscus–Eostaffella proikensis* Казахстанской шкалы. Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Uralopronorites-Gravenoceras,* по подошве фораминиферовой зоны ОСШ *Pseudoendothyra globosa-Neoarchaediscusparvus*и фораминиферовой зоны *Neoarchaediscus parvus-Pseudoendothyra globosa* Казахстанской шкалы.

Выделен по дальненским слоям Ц. Казахстана. Стратотип описан Н.В. Литвинович в монографии (Литвинович Н.В., Аксенова Г.Г., Разина Т.П., 1969) в среднем течении р. Ишим ниже села Новомихайловское по левому берегу реки. В 1985г Г.Г. Аксенова, Л.А. Гоганова, З.А. Климахина и др. послойно пересобрали брахиоподы в дальненском горизонте и выделили слои с *Productus concinnus–Fluctuaria undata* (Гоганова Л.А., Глухов А.М., Климахина и др., 2006). Описание стратотипа детализировано В.Я. Жайминой ((Жаймина В.Я., в кн. Ергалиев Г.Х. и др., 2020). Стратотип находится в 2км восток-северо-восточнее пос. Новомихайловское, на берегу р. Ишим.

Координаты: начало разреза $52^0\,27'\,44''$, долгота $66^0\,44'\,52''$. Конец разреза: широта $52^0\,27'\,48''$, долгота $66^0\,44'\,57''$.

Зона *Asteroarchaediscus–Eostaffella proikensis.* 8-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалыкаменноугольной системы Казахстана. Соответствует середине верхневизейского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Endothyranopsis compressa-Paraarchaediscus krestovnikovi* нижней части верхневизейского подъяруса, перекрывается зоной *Eostaffella ikensis* верхней части верхневизейского подъяруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает нижней части дальненского горизонта (Жаймина В.Я., 2007; Жаймина В.Я., М.М. Стецюра, Л.А. Гоганова, 2012).

На Русской платформе этот стратиграфический уровень фиксировался появлением *Endothyranopsis crassa, Archaediscus gigas* и *Eostaffella proikensis* и этот комплекс отождествлялся с подошвой зоны *Eostaffella proikensis –Archaediscus gigas*. По корреляции данной границы с Франко-Бельгийским бассейном она примерно соответствует границе региональных подразделений *Livian–Warnantian*, немного выше

фораминиферовой зоны *Cf6,* в подошве конодонтовой зоны *Gnathodus bilineatus* (Carboniferous guide foraminifera, corals and conodonts…, 1990). Для Международных корреляций по фораминиферам этот уровень фиксируется по появлению представителей *Asteroarchaediscidae* (Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020).

В разрезе Жертансай выше этого стратиграфического уровня были выявлены три фораминиферовые зоны с видами-индексами бывшего верхнего визе Русской платформы, а именно (снизу вверх): *Eostaffella proikensis, Eostaffella ikensis Eostaffella tenebrosa,* характеристика которых приводится ниже.

Зона *Eostaffella ikensis.* 9-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует верхней части верхневизейского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Asteroarchaediscus–Eostaffella proikensis* середины верхневизейского подъяруса, перекрывается зоной *Eostaffella tenebrosa* верхней части верхневизейского подъяруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает середине дальненского горизонта (Жаймина В.Я., в кн. Ергалиев Г.Х. и др., 2020).

Стратотип зоны выделялся в карьере Спартак на Русской платформе.

Опорный разрез описан в урочище Жертансай.

Зона *Eostaffella tenebrosa.* 10-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует верхам верхневизейского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Eostaffella ikensis* середины верхневизейского подъяруса, перекрывается зоной *Neoarchaediscus parvus–Kasachstanodiscus* низов серпуховского подъяруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает нижней части белеутинского горизонта.

Стратотип зоны выделялся в Гурьевском карьере на Русской платформе в объеме веневского горизонта.

Опорный разрез зоны (парастратотип) *Eostaffella tenebrosa* описан в разрезе Жертансай.

Белеутинскийгоризонт. 6-ой снизу горизонт каменноугольной системы Казахстана, соответствует серпуховскому ярусу карбона МСШ и прежней ОСШ, генозон аммоноидей *Uralopronorites-Gravenoceras* и *Fayetevillea–Delepinoceras*, а также фораминиферовым зонам ОСШ и Казахстанской шкалы *Pseudoendothyra globosa-Neoarchaediscus parvus* и *Eostaffellina protvae–Eosigmoilina explicata–Monotaxinoides subplana* (Общая стратиграфическая…, 2019). Подстилается дальненским горизонтом верхневизейского подъяруса, перекрывается жертансайским горизонтом башкирского яруса верхнего карбона. Нижняя граница проводится в основании генозоны аммоноидей *Uralopronorites-Gravenoceras*, по подошве фораминиферовой зоны ОСШ и Казахстанской шкалы *Pseudoendothyra globosa-Neoarchaediscus parvus*. Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Homoceras-Hudsonoceras,* по подошве фораминиферовой зоны ОСШ и Казахстанской шкалы *Plectostaffella bogdanovkensis.*

Выделен в Жезказганском районе, по белеутинской свите Ц. Казахстана (Аксенова Г.Г., Гоганова Л.А., Мамутова С.Б., Голубева Н.Я., 1981). Стратотипом считалась белеутинская свита Жезказганского района, в среднем течении р. Белеуты, по правому берегу (Шолакская мульда). Делился на два подгоризонта, нижний и верхний. В верхнем подгоризонте обнаружены конодонты *Declinognathodus noduliferus* и др. и фораминиферы верхнего карбона, на основании чего верхний подгоризонт сопоставляется с жертансайским горизонтом, а белеутинский горизонт принят в объеме нижнего подгоризонта.

Стратотип находится на р. Белеуты в Жезказганском районе, описан в среднем течении р. Белеуты по правому берегу.

Координаты**:** Начало разреза**:** широта $47^0\,04'\,44''$, долгота $66^0\,41'\,22''$.

Конец разреза: широта $47^0\,04'\,47''$, долгота $66^0\,41'\,04''$.

Послойное описание разреза приводится по Г.Г. Аксеновой, Л.А. Гогановой, С.Б. Мамутовой, М.Я. Токаревой (Аксенова Г.Г., Гоганова Л.А., Мамутова С.Б., Голубева Н.Я., 1981).

Опорные разрезы зон *Neoarchaediscus parvus–Kasachstanodiscus* и *Eostaffellina protvae–Eosigmoilina explicata–Monotaxinoides subplana* находятся в г. Большой Каратау в разрезе Жертансай ((Жаймина В.Я., в кн. Ергалиев Г.Х. и др., 2020).

Зона *Neoarchaediscus parvus–Kasachstanodiscus.* 11-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует нижнесерпуховскому подъярусу ОСШ. Подстилается зоной *Eostaffella tenebrosa* верхов верхневизейского подъяруса, перекрывается зоной *Eostaffellina protvae–Eosigmoilina explicata–Monotaxinoides subplana* верхнесерпуховского подъяруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает верхней части белеутинского горизонта ((Жаймина В.Я., в кн. Ергалиев Г.Х. и др., 2020).

Граница серпуховского яруса в отложениях нижнего карбона Большого Каратау принимается по подошве фораминиферовой зоны *Neoarchaediscus parvus–Pseudoendothyra globosa* (Жаймина В.Я., 2010). Вместе с тем, при корреляции серпуховского яруса Русской платформы, который был выделен в Подмосковном каменноугольном палеобассейне (Никитин, 1890), с намюром (N_A) Франко-Бельгийского бассейна возникают проблемы, потому что выбранный для низов серпуховского яруса вид-индекс *Neoarchaediscus parvus* во Франко-Бельгийском бассейне появляется в фораминиферовой зоне Cf_6, которая интерпретируется как верхневизейская. Этот же вид иногда описывается и из веневского горизонта Русской платформы, что также затрудняет понимание точного объема серпуховского яруса. Второй вид-индекс *Pseudoendothyra globosa* нижней зоны серпуховских отложений Большого Каратау встречается крайне редко. При зональном расчленении серпуховского яруса в России в низах яруса Е.И. Кулагиной и Н.Б. Гибшман предложена зона *Neoarchaediscus postrugosus–Eolasiodiscus donbassicus–Janischewskina delicata* (Кулагина Е. И., Гибшман Н. Б., 2002). Необходимо более детальное изучение этого интервала и установление видов-индексов для границы визейского и серпуховского ярусов.

Опорный разрез описан в разрезе Жертансай.

Зона *Eostaffellina protvae-Eosigmoilina explicata-Monotaxinoides transitorius*. 12-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует верхнесерпуховскому подъярусу ОСШ. Подстилается зоной *Neoarchaediscus parvus* нижнесерпуховского подъяруса, перекрывается зоной *Plectostaffella bogdanovkensis* низов нижнебашкирского подъяруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает нижней части жертансайского горизонта (Жаймина В.Я., в кн. Ергалиев Г.Х. и др., 2020).

Зона *Eostaffellina protvae* была выделена Е.А. Рейтлингер в объеме протвинского горизонта Русской платформы в 1970г, выше была выделена зона *Eosigmoilina explicata-Monotaxinoides subplana* в объеме залаптюбинского горизонта. Опорный разрез описан в разрезе Жертансай

Зона *Eostaffellina protvae-Eosigmoilina explicata-Monotaxinoides transitorius* выделена в разрезе Жертансай по появлению и массовому распространению вида *Brenckleina rugosa* Brazhn., по появлению *Eosigmoilina explicata* Gan. и *Monotaxinoides transitorius* Brazhn.

Жертансайский горизонт. 1-ый снизу горизонт верхнего отдела каменноугольной системы Казахстана, соответствует нижней половине нижнебашкирского подъяруса среднего карбона МСШ и прежней ОСШ, генозонам аммоноидей *Homoceras–Hudsonoceras* и *Reticuloceras-Delepinoceras*, а также фораминиферовым зонам ОСШ и Казахстанской шкалы *Plectostaffella bogdanovkensis* и *Plectostaffella seslavica – Semistaffella variabilis.* Подстилается белеутинским горизонтом серпуховского яруса, перекрывается бассунгинским горизонтом башкирского яруса верхнего карбона. Нижняя

граница проводится в основании генозоны аммоноидей *Homoceras-Hudsonoceras*, по подошве фораминиферовой зоны ОСШ и Казахстанской шкалы *Plectostaffella bogdanovkensis* (Жаймина В.Я., 2004). Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Bilinguites-Cancelloceras,* по подошве фораминиферовой зоны ОСШ и Казахстанской шкалы *Pseudostaffella antiqua*.

Согласно Стратиграфическим схемам, принятым в 1986 г. на III Казахстанском стратиграфическом совещании (Решения…, 1991) в среднем карбоне Казахстана в нижнебашкирском подъярусе утвержден жертансайский горизонт с провинциальной фораминиферовой лоной *Eostaffella postmosquensis-E. pseudostruvei – Neoarchaediscus gregorii.* Стратотип выделен в северо-западном Каратау в ущелье Жертансай (Жаймина В.Я., в кн. Ергалиев Г.Х. и др., 2020).

Координаты: Начало разреза - широта 43º45'00"; долгота 67º56'15". Конец разреза - широта 43º45'45"; долгота 67º55'00". Жертансайский горизонт сопоставляется с верхнебелеутинским подгоризонтом. Марфенкова М.М. коррелировала с краснополянским горизонтом Русской платформы (Марфенкова М.М., 1991).

Опорные разрезы зон *Plectostaffella bogdanovkensis* и *Plectostaffella seslavica –Semistaffella variabilis* находятся в горах Большой Каратау в разрезе Жертансай (Жаймина В.Я., в кн. Ергалиев Г.Х. и др., 2020).

Зона *Plectostaffella bogdanovkensis* 13-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует нижней части нижнебашкирского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Eostaffellina protvae–Eosigmoilina explicata–Monotaxinoides transitorius* верхнесерпуховского подъяруса, перекрывается зоной *Plectostaffella seslavica–Semistaffella variabilis* низов нижнебашкирского подъяруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает нижней части жертансайского горизонта.

Международной подкомиссией по стратиграфии карбона рекомендовано принять планетарную срединнокаменноугольную границу в основании цефаллоподовой надзоны *Homoceras*, что практически совпадает с первым появлением кондонтов *Declinognathodus noduliferus* и фораминифер *Planoendothyra aljutovica* и *Globivalvulina bulloides* (Жаймина В.Я., 2004; Cohen K.M., Harper D.A.T., Gibbard P.L., Fan J.-X., 2018).

Решение это утверждено Международной подкомиссией по стратиграфии карбона. МСК России рассматриваемая граница была утверждена в основании аммонитовой зоны *Homoceras-Hudsonoceras*, фораминиферовой зоны *Plectostaffella bogdanovkensis* (с *Planoendothyra aljutovica* и *Globivalvulina bulloides*), конодонтовой зоны *Declinognathodus noduliferus* (Общая стратиграфическая…, 2019).

Зона *Plectostaffella bogdanovkensis* ОСШ и биостратиграфического зонального стандарта впервые установлена Е.А. Рейтлингер и описана в стратотипическом разрезе богдановского горизонта на Урале (1980).

Наиболее представительный и полный комплекс этой зоны встречен в разрезе Жертансай.

Зона последовательно сменяет нижележащий комплекс с *Eosigmoilina (Brenckleina) rugosa*, как и в стратотипических разрезах пограничных отложений серпуховского и башкирского ярусов на Русской платформе. Обнаружение вблизи основания этой зоны *Globivalvulina bulloides* Brazhn. и *Planoendothyra aljutovica* Reitl. позволяет коррелировать ее с границей миссисипской и пенсильванской систем Северной Америки (стратотипический разрез Эроу-каньон) (Brenckle P.L., Milkina N.V., 2003).

Зона *Semistaffella variabilis.* 14-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует нижней части нижнебашкирского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Plectostaffella bogdanovkensi* sнизов нижнебашкирского подъяруса, перекрывается зоной *Pseudostaffella antiqua* нижнебашкирского подъяруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает верхней части жертансайского горизонта. Зона впервые

выделена в разрезах Средней Азии (Решение Среднеазиатского…, 1990). Состав комплекса фораминифер зоны *Semistaffella variabilis*, вместе с видом-индексом и другими представителями рода *Semistaffela* и *Semiendothyra* хорошо коррелируется с одноименной зоной Средней Азии.

Бас-Сунгинский горизонт. 2-ой снизу горизонт верхнего отдела каменноугольной системы Казахстана, соответствует интервалу от нижней части второй половины нижнебашкирского подъяруса карбона до середины второй половины нижнебашкирского подъяруса МСШ и прежней ОСШ, нижней половине генозоны аммоноидей *Billinguites-Cancelloceras* и фораминиферовым зонам ОСШ *Pseudostaffella antigua* и *Pseudostaffella praegorskyi*. Подстилается жертансайским горизонтом нижнебашкирского подъяруса. Нижняя граница совпадает с подошвой аммоноидной зоны *Billinguites-Cancelloceras.* Верхняя граница проводится по подошве фораминиферовой зоны *Ozawainela pararhomboidalis – Profusulinella primitiva.* Впервые комплекс с *Pseudostaffella antigua* был выделен О.И. Богуш и О.В. Юферевым в Юго-Восточном Каратау в объеме аналога северо-кельтменского горизонта (IX комплекс) европейской части СССР. Стратотип находится в Юго-Восточном Каратау, по реке Бас-Сунгу, правому притоку реки Кашкараты, в северо-восточном крыле Кашкаратинской синклинали ((Жаймина В.Я., в кн. Ергалиев Г.Х. и др., 2020).

Координаты: Начало разреза – широта $42^0\,59'\,41''$, долгота $69^0\,56'\,44''$.

Конец разреза: широта $42^0\,59'\,42''$, долгота $69^0\,56'\,43''$.

Наиболее полное описание разреза с выделением фораминиферовой зоны и описанием зонального комплекса фораминифер приводится по Марфенковой М.М. (Марфенкова М.М., 1977). Введен в Стратиграфическую схему Южного Казахстана (Решения…, 1991). Точной привязки разреза не приводится. М.М. Марфенковой в Стратиграфической шкале карбона Казахстана в бас-сунгинском горизонте горизонте выделена зона *Pseudostaffella antigua*. В Прикаспийской впадине на уровне бас-сунгинского горизонта принят северо-кельтменский региональный горизонт Восточной Европы с зоной фораминифер *Pseudostaffella antigua* и верхней биозоной конодонт *Idiognathodus sinuatus* (Общая стратиграфическая…, 2019). Коррелируются с бас-сунгинским горизонтом. Предлагается расширить объем горизонта и включить в него зону *Pseudostaffella praegorskyi.*

Зона *Pseudostaffella antiqua.* 15-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует низам верхней части нижнебашкирского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Semistaffella variabilis* нижней части нижнебашкирского подъяруса, перекрывается зоной *Pseudostaffella praegorskyi* верхов нижнебашкирского подъяруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает нижней части бассунгинского горизонта (Жаймина В.Я., в кн. Ергалиев Г.Х. и др., 2020). Первоначально была выделена М.Н. Соловьевой на Русской платформе (1963 г.) и соответствовала северокельтменскому горизонту, является зоной биозонального стандарта (Корень Т.Н., 1991), широко распространена на большой территории, включая Русскую платформу, районы Средней Азии и Урала и ряд других и обычно выделяется по появлению вида-индекса *Pseudostaffella antiqua*. Данный вид обнаружен и в отложениях Жертансайского разреза.

Зона *Pseudostaffella praegorskyi.* 16-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует верхам нижнебашкирского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Pseudostaffella antiqua* низов верхней части нижнебашкирского подъяруса, перекрывается зоной *Seminovella carbonica–Ozawainella pararhomboidalis* низов верхнебашкирского подъяруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает верхней части бассунгинского горизонта. Опорный разрез зоны выделяется в разрезе Локомотив и отличается присутствием различных *Pseudostaffella, Millerella, Astero-* и *Neoarchaediscus, Globiivalvulina,* а также мелких *Ozawainella* (*O. aurora*) и др. Необходимо дополнительное

изучение разреза. Зона *Pseudostaffella praegorskyi* по виду-индексу и сопутствующему комплексу хорошо сопоставляется с зоной *Pseudostaffella praegorskyi –Staffellaeformis staffelliformes* биозонального стандарта (Корень Т.Н., 1991).

Южно-Саякский горизонт. 3-ий снизу горизонт верхнего отдела каменноугольной системы Казахстана, соответствует верхнебашкирскому подъярусу карбона и прежней ОСШ, генозонам аммоноидей *Branneroceras-Gastrioceras* и *Diaboloceras–Axinolobus,* фораминиферовым зонам ОСШ *Ozawainela pararhomboidalis–Profusulinella primitiva* и *Verella spicata–Aljutovella tichonovitchi.* Нижняя граница совпадает с подошвой аммоноидной зоны *Branneroceras–Gastrioceras* и фораминиферовой зоны *Ozawainella pararhomboidalis–Seminovella carbonica.* Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Diaboloceras–Winslowoceras* и фораминиферовой зоны *Aljutovella aljutovica–Profusulinella prisca.*

Стратотипический разрез южносаякского горизонта описан в урочище Кунгисай в Саякском синклинории Северо-Восточного Прибалхашья (Юферев О.В. и др., 1976). Находится в 2,5 км юго-западнее тригопункта с отм. 538,6 м. Координаты:

Начало разреза – широта 46°53'58"; долгота 77°04'00"

Конец разреза: широта 46°54'27"; долгота 77°04'09"

Зона *Seminovella carbonica–Ozawainella pararhomboidalis.* 17-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует низам верхнебашкирского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Pseudostaffella praegorskyi* верхов нижнебашкирского подъяруса, перекрывается зоной *Verella spicata–Aljutovella* верхов верхнебашкирского подъяруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает нижней части южносаякского горизонта. Стратотип зоны находится в южном крыле Саякской синклинали, близ урочища Кунгисай. Нижняя граница зоны проводится по появлению вида-индекса *Ozawainella pararhomboidalis* вблизи основания южносаякского горизонта. Верхняя граница проводится по появлению комплекса вышележащей зоны *Verella spicata–Aljutovella*.

Зона *Verella spicata–Aljutovella*. 18-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует верхам верхнебашкирского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Seminovella carbonica–Ozawainella pararhomboidalis* низов верхнебашкирского подъяруса, перекрывается зоной *Aljutovella aaljutovica-Profusulinella prisca* низов нижнемосковского подъяруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает верхней части южносаякского горизонта (Жаймина В.Я., в кн. Ергалиев Г.Х. и др., 2020).

Комплекс зоны *Verella spicata-Aljutovella* встречен в Жонгаро-Балхашской области и коррелируется с одноименной зоной биозонального стандарта, а также с зонами Русской платформы, Средней Азии и других регионов, а также с Межконтинентальным корреляционным уровнем по *Aljutovella tikhonovitchi* и другим формам, встреченным в Саякских разрезах и в г. Сандыктас.

Стратотип зоны находится в южном крыле Саякской синклинали, близ урочища Кунгисай. Нижняя граница зоны проводится по появлению видов-индексов *Verella spicata* и первых *Aljutovella* в верхней части южносаякского горизонта. Верхняя граница проводится по появлению комплекса вышележащей зоны *Aljutovella aljutovica*.

Северо-саякский горизонт. 4-ый снизу горизонт верхнего отдела каменноугольной системы Казахстана, соответствует нижней части нижнемосковского подъяруса карбона и прежней ОСШ, генозоне аммоноидей *Diaboloceras-Winslowoceras,* фораминиферовой зоне ОСШ *Aljutovella aljutovica–Schubertella pauciseptata* и фораминиферовой зоне Казахстанской шкалы *Aljutovella aljutovica–Profusulinella prisca.*

Нижняя граница совпадает с подошвой аммоноидной зоны *Diaboloceras-Winslowoceras,* фораминиферовой зоны ОСШ *Aljutovella aljutovica–Schubertella pauciseptata* и фораминиферовой зоне Казахстанской шкалы *Aljutovella*

aljutovica–Profusulinella prisca. Верхняя граница проводится по подошве аммоноидной зоны *Paralegoceras-Eowellerites* и фораминиферовой зоны *Aljutovella priscoidea–Fusulinella subpulchra.* Северосаякский горизонт выделен на основе верхней известняково-терригенной части тастыкудукской свиты, согласно залегает на подстилающем, южносаякском горизонте, перекрывается конгломератами кунгисаякской свиты.

Стратотипический разрез северосаякского горизонта описан в урочище Кунгисай в Саякском синклинории Северо-Восточного Прибалхашья (Юферев О.В. и др., 1976).

Координаты: Начало разреза – широта $46^0 54' 27$ "; долгота $77^0 04' 09$".

Конец разреза: широта $46^0 54' 27''$, долгота $77^0 04' 09''$.

Зона *Aljutovella aljutovica–Profusulinella prisca- Schubertella pauciseptata.* 19-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует низам нижнемосковского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Verella spicata–Aljutovella* верхов верхнебашкирского подъяруса, перекрывается зоной *Aljulovella priscoidea* верхов нижнемосковского подъяруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает северосаякскому горизонту (Жаймина В.Я., в кн. Ергалиев Г.Х. и др., 2020).

Впервые зона *Schubertella pauciseptata* была выделена в районе Сызрани и Полазны Д.М. Раузер-Черноусовой (1961). Впоследствии по данным Д.М. Раузер-Черноусовой, Е.А. Рейтлингер, Г.Д. Киреевой и И.И. Далматской зону на всей территории Русской платформы проследила М.Н. Соловьева (1963). Она дала название зоне *Eostaffella mutabilis-Aljutovella aljutovica–Schubertella pauciseptata.* При дальнейших исследованиях в Казахстане удалось выделить зону *Aljutovella aljutovica–Profusulinella prisca- Schubertella pauciseptata.* Стратотип зоны находится на южном крыле Саякской синклинали в урочище Кунгисай и наращивает местную зону *Verella spicata–Aljutovella.*

В стратотипическом разрезе выделяется местная фораминиферовая зона *Aljutovella aljutovica-Profusulinella prisca-Schubertella pauciseptata.* Она соответствует северосаякскому горизонту, описание которого приводится выше (Жаймина В.Я., в кн. Ергалиев Г.Х. и др., 2020).

Колдарский горизонт. Первый горизонт снизу в континентальных и континентально-вулканогенных отложениях позднего палеозоя Центрального, Восточного и Южного Казахстана и последний горизонт в Региональной стратиграфической схеме карбона Казахстана (Жаймина В.Я., в кн. Ергалиев Г.Х. и др., 2020). Горизонт снизу ограничивается северо-саякским горизонтом московского яруса морского карбона Восточного Казахстана, которому в континентальных разрезах соответствует верхняя часть керегетасской свиты со среднекаменноугольным флористическим комплексом. Верхняя граница горизонта проводится по основанию нового достарского горизонта (Сейтмуратова Э.Ю., Гоганова Л.А., Сайдашева Ф.Ф. и др., 2010), отвечающего ассельскому и сакмарскому ярусам приуральской серии перми.

Колдарская свита впервые была выделена М.Б. Стаалем и А.А. Розенкранцем в Баканасской мегазоне, в горах Колдар. Первоначально обнаруженные растительные остатки в свите были отнесены М.Б. Борсук к позднекаменноугольным. Дальнейшие открытия здесь многочисленных местонахождений флоры позволили Г.П. Радченко выделить колдарский комплекс флоры и сопоставить его с алыкаевскими Ангарской провинции, возраст которого определяется как средний-поздний карбон (Радченко М.И., Гоганова Л.А., 1989). Стратотипический разрез колдарского горизонта расположен в горах Колдар.

Характерные органические остатки колдарского горизонта: *Tylodendron obscurum, Koeretrophyllites* sp., *Paracalamites decoratus, Paracalamites frigidus, Paracalamites similis, Sphenopteris germanica, Neuropteris* sp., *Angaropteridium cardiopteroides, Angaridium* sp., *Cordaites* ex gr. *principalis, Rufloria subangusta, Rufloria theodorii, Rufloria tschirkovae, Gaussia cristata, Crassinervia* sp., *GinkgophyJlum vsevolodii, Taeniophyllum buragoae,*

Walchia sp., *Cordaicarpus tomiensis* (Сейтмуратова Э.Ю., Гоганова Л.А., Ляпичев Г.Ф. и др., 1997).

Ниже приводятся фораминиферовые зоны для морских отложений Стратиграфической шкалы Казахстана. В качестве опорных разрезов фораминиферовых зон московского яруса *Aljutovella priscoidea–Fusulinella subpulchra–Hemifusulina moelleri, Fusulina kamensis–Fusulinella coloniae–Fusulinella vozhgalensis–Hemifusulina truncatula* и *Fusulinella bocki–Fusulina cylindrical* предлагается интервал 3900-4700 м разреза скважины ARL NW-1 (Жаймина В.Я., Котова Е.В., 2004).

В 1999г автором было проведено детальное изучение фораминифер из скважины ARL NW-1, пробуренной Японской национальной корпорацией на востоке Терескенского блока (Северо-Восточный Устюрт). Скважина вскрыла отложения верхнего палеозоя в интервале 3900-4700м под рыхлыми мезо-кайнозойскими отложениями. Из образцов глинистых известняков и известковистых аргиллитов и алевролитов были получены многочисленные и разнообразные фораминиферы. В результате анализа полученных данных по микроорганическим остаткам отложения московского яруса в скважине содержат обильные зональные комплексы фораминифер и сопоставляются с каширским, подольским и мячковским горизонтами Русской платформы.

Комплексы фузулинид и мелких фораминифер обнаруживают большое сходство с одновозрастными комплексами Русской платформы (Общая стратиграфическая…, 2019; Решение..., 1990) и Урала (Стратиграфические схемы Урала…, 1993). Встречаются также формы, распространенные в московском ярусе Средней и Юго-Восточной Азии (Решение Среднеазиатского…, 1990).

Зона *Fusulinella subpulchra–Aljulovella priscoidea.* 20-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует верхам нижнемосковского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Aljutovella aljutovica–Profusulinella prisca-Schubertella pauciseptata* низов нижнемосковского подъяруса, перекрывается зоной *Fusulina kamensis–Fusulinella coloniae–Fusulinella vozhgalensis–Hemifusulina truncatula* низов верхнемосковского подъяруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает верхам нижнемосковского подъяруса (Ергалиев Г.Х. и др., 2020; Жаймина В.Я., Котова Е.В., 2004) и сопоставляется с каширским горизонтом Русской платформы, зоной *Aljulovella priscoidea.* Зона *Aljutovella priscoidea* коррелируется по виду-индексу, характерным и сопутствующим видам с зонами Русской платформы, Урала, Средней Азии (Решение..., 1990; Стратиграфические схемы Урала…, 1993; Решение Среднеазиатского…, 1990). Нижняя граница в разрезе проводится по появлению видов *Aljutovella priscoidea, Aljulovella postaljutovica* Saf. Верхняя граница определяется появлением *Fusulinella coloniae - F. vozhgalensis – Fusulina kamensis.*

Хорошо выделяется комплекс зоны по видам-индексам в Прикаспийской СФЗ, в скважине ARL в северо-восточном Устюрте, в Мугоджарской СФЗ по сопутствующему комплексу (*Fusulina uswae* и *F. schelwieni*–как на Урале). В лагунных фациях Центральной и Южной Жонгарии в Бороталинском синклинории и Жаман-Булаке на этом уровне выделены слои с *Hemifusulina moelleri* (Жаймина В.Я., 2006).

Зона *Fusulinella coloniae-F. vozhgalensis-Fusulina kamensis.* 21-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует низам верхнемосковского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Fusulinella subpulchra–Aljulovella priscoidea* верхов нижнемосковского подъяруса, перекрывается зоной *Fusulinella bocki–F. eopulchra–Fusulina cylindrica* верхов верхнемосковского подъяруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает низам верхнемосковского подъяруса ((Жаймина В.Я., в кн. Ергалиев Г.Х. и др., 2020; Жаймина В.Я., Котова Е.В., 2004).

Опорный разрез зоны *Fusulinella coloniae-F. vozhgalensis-Fusulina kamensis* (интервал глубин 4520-4620м). В пробах с 4520 по 4620 выделен комплекс фораминифер

подольского горизонта Русской платформы. *Fusulinella vozhgalensis* Saf. является одним из зональных видов верхнемосковского подъяруса биостратиграфического стандарта (Корень Т.Н., 1991), а также подольского горизонта Русской платформы. Появились *Kamaina kamensis* Saf. – зональный вид нижней части верхнемосковского подъяруса биостратиграфического стандарта и подольского горизонта Русской платформы. Встречаются единичные *Taitzehoella librovitchi* (Dutk.), характерные для подольских отложений Урала (Жаймина В.Я., Котова Е.В., 2004).

Нижняя граница в разрезе проводится по появлению видов *Fusulinella coloniae-F. vozhgalensis–Fusulina kamensis.* Верхняя граница определяется появлением *Fusulmella bocki–F. eopulchra–Fusulina cylindrica.*

Комплекс зоны *Fusulinella vozhgalensis–Beedeina kamensis* выделен в Прикаспийской и Мугоджарской СФЗ по видам-индексам и сопутствующему комплексу, а в Южной Жонгарии в лагунных фациях по характерному комплексу с фораминиферами *Hemifusulina truncatula, Fusulinella pseudoboski, Schubertella mjachkovensis* и др. Комплексы хорошо коррелируются с Русской платформой, Донбассом, Уралом, Средней Азией (Решение…, 1990; Стратиграфические схемы Урала, 1993; Решение Среднеазиатского…, 1990).

Зона *Fusulmella bocki–F. eopulchra–Fusulina cylindrica*. 22-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует верхам верхнемосковского подъяруса ОСШ. Подстилается зоной *Fusulinella coloniae-F. vozhgalensis-Fusulina kamensis* низов верхнемосковского подъяруса, перекрывается зоной *Protriticites* низов касимовского яруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает верхам верхнемосковского подъяруса.

Зона *Fusulmella bocki–F. eopulchra–Fusulina cylindrica* описана в скважине ARL NW-1 в интервале глубин 4460-4520м.

В пробах 4478, 4480 в комплексе присутствуют редкие фузулины и фузулинеллы. В целом такие комплексы известны из отложений московского яруса Урала, Русской платформы и Прикаспийской впадины и указывают на мячковский возраст отложений. Нижняя граница в разрезе проводится по появлению видов *Fusulinella bocki – F. eopulchra – Fusulina cylindrica.* Верхняя граница не установлена.

В лагунных фациях в Жонгарском Алатау в составе комплексов преобладают *Hemifusulina,* в Бороталинском синклинории (горах Токсанбай) и на Жаман-Булаке присутствует *Hemifusulina bocki*, как и в разрезах Средней Азии (Жаймина В.Я., 2000). Комплексы зоны коррелируются с межконтинентальным корреляционным уровнем с *Praeobsoletes (Pr. parvus).*

Зона *Obsoletes obsoletus–Protriticites pseudomontiparus.* 23-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует низам касимовского яруса ОСШ. Подстилается зоной *Fusulinella bocki–F. eopulchra–Fusulina cylindrica* верхов верхнемосковского подъяруса, перекрывается зоной *Montiparus montiparus* середины касимовского яруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает низам касимовского яруса. Впервые зона была выделена на Русской платформе и введена в ОСШ (Решение…, 1990).

Опорный разрез зоны *Obsoletes obsoletus-Protriticites pseudomontiparus* основания касимовского яруса находится в восточной части Актобинского Приуралья (Жаймина В.Я., в кн. Ергалиев Г.Х. и др., 2020). Необходимо его дополнительное изучение.

Основание касимовского яруса прослежено в Прикаспийской, Актобинской и Мугоджарской СФЗ появлением видов-индексов зоны *Obsoletes obsoletus-Protriticites pseudomontiparus* (Ахметшина Л.З., Гибшман Н.Б., 2007; Жаймина В.Я., в кн. Ергалиев Г.Х. и др., 2020), как и в Международных корреляционных уровнях, но пока не удалось для региона отделить вышележащую зону *Montiparus montiparus,* тем не менее,

комплексы зон хорошо сопоставляются с Русской платформой, Донбассом, Уралом и Средней Азией.

Комплекс зоны выявлен в восточной части Актобинского Приуралья в верховьях р. Жаман-Каргалы, в Бакайской синклинали (юг Орь-Илекской возвышенности) и в Белогородской антиклинали, а также в скважинах Прикаспийской впадины (Ахметшина Л.З., Гибшман Н.Б., 2007; Жаймина В.Я., в кн. Ергалиев Г.Х. и др., 2020).

Зона *Montiparus montiparus.* 24-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует середине касимовского яруса ОСШ. Подстилается зоной *Protriticites pseudomontiparus-Obsoletes obsoletus* низов касимовского яруса, перекрывается зоной *Triticites acutus- Triticites quasiarcticus* и *Triticites rossicus–Tr. stuckenbergi* верхов касимовского яруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает середине касимовского яруса. Впервые зона была выделена на Русской платформе и введена в ОСШ (Решение…, 1990). Опорный разрез зоны *Montiparus montiparus* находится в восточной части Актобинского Приуралья. Комплекс зоны выделен выше зоны *Protriticites* в верховьях р. Жаман-Каргалы. Необходимо его дополнительное изучение.

Зона *Triticites acutus-Triticites quasiarcticus.* 25-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует верхам касимовского яруса ОСШ. Подстилается зоной *Montiparus montiparus* середины касимовского яруса, перекрывается зоной *Triticites rossicus–Tr. stuckenbergi* низов гжельского яруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает верхам касимовского яруса. Верхняя зона касимовского яруса хорошо отделяется в Актобинской СФЗ и коррелируется с зонами Русской платформы, Донбасса, Урала и Средней Азии (Коробков В.Ф., Баймагамбетов Б.К., Сапожников П.К., 2012). Впервые зона была выделена на Русской платформе и введена в ОСШ (Решение…, 1990). Опорный разрез зоны верхнего касимова находится в восточной части Актобинского Приуралья. Необходимо его дополнительное изучение. Встречена в Актобинском Приуралье (разрез Айдаралаши), в скважине G-3 (Восточный Торткуль) и в скважинах Прикаспийской впадины (Ахметшина Л.З., Гибшман Н.Б. и др., 2007; Davydov V.J., Glenister B.F., Spinosa C., Ritter S.M. 1998).

Зона *Triticites rossicus–Tr. stuckenbergi.* 26-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует низам гжельского яруса ОСШ. Подстилается зоной *Triticites acutus-Triticites quasiarcticus* верхов касимовского яруса, перекрывается зоной *Jigulites jigulensis* середины гжельского яруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает низам гжельского яруса. Впервые зона была выделенана Русской платформе и введена в ОСШ (Решение…, 1990). Опорный разрез зоны находится в Прикаспийской СФЗ (Ахметшина Л.З., Гибшман Н.Б. и др., 2007).

Зона *Jigulites jigulensis.* 27-я снизу фораминиферовая зона региональной шкалы каменноугольной системы Казахстана. Соответствует середине гжельского яруса ОСШ. Подстилается зоной *Triticites rossicus-Triticites stuckenbergi* низов гжельского яруса, перекрывается зоной *Ultradaixina bosbutauensis–U. Robusta* верхов гжельского яруса. В региональной шкале каменноугольной системы Казахстана зона отвечает середине гжельского яруса. Впервые зона была выделена на Русской платформе и введена в ОСШ (Решение…, 1990). Опорный разрез зоны находится в Прикаспийской СФЗ.

Зона *Jigulites jigulensis* гжельского яруса дробно выделяется лишь в Прикаспийской впадине и хорошо сопоставляется по видам-индексам и сопутствующему комплексу с Русской платформой. В Актобинской и Мугоджарской СФЗ выделены другие комплексы и зоны (Попов и др., 1985, 1987), которые сопоставляются с Донбассом, Уралом и Средней Азией по видам-индексам и с Прикаспийской СФЗ по сопутствующим комплексам.

Таким образом, фораминиферовая зональность Казахстана по видам-индексам и сопутствующим комплексам хорошо коррелируется с зональностями различных регионов Мира и с Международными корреляционными уровнями (Общая стратиграфическая…, 2019; Решение Среднеазиатского…, 1990; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020).

Вновь установленные и упраздненные стратиграфические подразделения.

Впервые для Казахстана разработана Стратиграфическая схема каменноугольной системы Казахстана с зональными подразделениями по аммоноидеям, фораминиферам и конодонтам. В региональной части схемы выделены новые горизонты: жертансайский, бас-сунгинский, южно-саякский и северо-саякский. Подробно горизонты описаны в разделах о региональных подразделениях схемы (Жаймина В.Я., 2010).

Из местных подразделений в Тениз-Коржункольской СФЗ убраны аккудукская и ашлярикская свиты.

Установлены: кусакская свита, C_1v_2-s_1. Стратотип находится в 2 км к югу от горы Тасты. Свита выделена в 1983-88 годах Г.Ф. Ляпичевым, Э.Ю. Сейтмуратовой, Л.А Гогановой в Тасты-Кусак-Котырасан-Алтынэмельском окраинно-континентальном вулкано-плутоническом поясе вместо бывшей каркаралинской, в связи с существенным несоответствием вещественного состава ранее выделявшегося подразделения стратотипу каркаралинской свиты.

Коскызыльская свита, C_2ks-gž. Стратотип находится в южном борту Кокдомбакской вулкано-плутонической структуры, к западу от горы Коскызыл. Выделена свита в 1984 г. Э.Ю. Сейтмуратовой, Г.Ф. Ляпичевым, Л.А Гогановой. Ранее в 1981 г. выделялась А.В. Тевелевым и И.А. Кошелевой как позднепермская свита и в другом объеме.

Были откорректированы состав и объем калмаэмельской, керегетасской и колдарской свит, входивших в Стратиграфическую схему карбона Центрального Казахстана 1986 г.

Детальное изучение вещественного состава позднепалеозойских отложений позволило выявить два важных "живых" хронологических уровня -поздневизе-раннесерпуховской нижнего карбона (каркаралинская, кусакская, батпакская-алтынэмельская свиты) и средне-позднекаменноугольный (коскызыльская, сулушокинская, колдарская, таскоринская, позднекугалинская свиты), когда во многих СФЗ ЖБСС наблюдаются разрезы с большим или меньшим количеством осадочных пород, в которых обнаруживается не только ископаемая флора, но и морская фауна (Сейтмуратова Э.Ю., Гоганова Л.А., Ляпичев Г.Ф. и др., 1997; Сейтмуратова Э.Ю., 2002).

Были устранены разноглася в датировании стратиграфических подразделений Саякского морского разреза по фауне и флоре в результате работы палеоботанических коллоквиумов (1985, 1989, 1990 гг.), а также полевых исследований в Саякской мульде. В итоге указанных работ была собрана флора в ряде ранее известных и вновь выявленных точках захоронения, которая, по заключению палеоботаников М.В. Дуранте (Москва), А.К. Щеголева (Киев) и Л.А. Гогановой (Караганда), была отнесена к флоре Еврамерийской фитогеографической области, а не к Ангарской (Бетехтина О.А., Горелова С.Г., Дрягина Л.А. и др., 1988; Гоганова Л.А., Горелова С.Г. и др., 1996; Дуранте М.В., 1995), как это считалось ранее (Сальменова К.З., Кошкин В.Я, 1990), с несомненными элементами эндемизма. Весь собранный материал позволил палеоботаникам выделить четыре флористических комплекса: 1 – каламитовый, характеризующий верхнюю часть бурултасской свиты (C_{1-2}); 2 - каламитово-сфеноптерисово-кордаитовый, собранный в нижней части тастыкудукской свиты (C_2); 3 - каламитово-дикранофилово-кордаитовый, отмеченный в ее верхней части; 4 - кордаитовый, характеризующий кунгисаякскую свиту (C_{2-3}).

Этими же палеоботаниками возраст первого и второго комплекса определен как нижняя часть среднего карбона, третьего - средняя часть среднего карбона, а для четвертого не исключается верхнекаменноугольный возраст (Кагарманов и др., 1994).

Такое определение возраста стратиграфических подразделений морского разреза Саяка по флоре увязывается с возрастом их по фауне (Богуш О.И., Дубатолова Ю.А., Ивановский А.Б., Муромцева В.А., Старостин В.А., Юферев О.В., 1976; Гоганова Л.А., Серых В.И., Жаймина В.Я., 2006; Жаймина В.Я., 2000; Марфенкова М.М., 1991) и позволяет согласно общепризнанной корреляции морских и континентальных свит (алабиинская-каркаралинская, буруллтасская-калмакэмельская, тастыкудукская-керегетасская, кунгисаякская-колдарская) считать их одновозрастными.

В результате пересмотра и переинтерпретации списков предшественников и обобщения новых данных по флоре (в том числе по миоспорам) из изученных отложений позднего палеозоя Л.А. Гогановой уточнены и расширены характеристики семи флористических комплексов для Токрауского и Успенского синклинориев.

Также проводились работы по установлению абсопютного возраста пород (Иванов А.И., Монич В.К., Замятин Н.И., 1961; Сейтмуратова Э.Ю., Ляпичев Г.Ф., Гоганова Л.А., 1991).

В качестве смежного региона для увязки Центрально-Казахстанских стратиграфических схем принят Кузбасс. Корреляция осуществляется по флористическим и спорово-пыльцевым комплексам.

Основные задачи дальнейших исследований и рекомендации.

Среди многих геологических вопросов, требующих изучения, одной из основных проблем на современном этапе является выяснение строения домезозойского фундамента территории Жезказган-Сарысуйской серии листов.

Проблема геологического районирования и связанные с ней вопросы корреляции геологических объектов также не нашли своего решения

По разным причинам изученность ряда подразделений является недостаточной.

Региональная стратиграфическая схема каменноугольных отложений Восточного Казахстана

Региональная стратиграфическая схема каменноугольных отложений Восточного Казахстана составлена З.А. Мустафиной с использованием материалов Б.А. Дьячкова, В.Я. Глухенького, О.В. Навозова, Ю.А. Васюкова, Н.А. Клепикова, А.Х. Кагарманова, В.Ф. Беспалова, М.Б. Мычника, Н.А. Севрюгина, Р.С. Качурина, Г.С. Караваевой и многих других (граф. прил. 5.3.8; 5.3.8.1; 5.3.8.2; 5.3.8.3; 5.3.8.4).

Органические остатки в разные годы определяли: фораминиферы-М.М. Марфенкова, В.Я. Жаймина; гониатиты-М.Я. Богословская, Л.С. Либрович, А.М. Садыков; брахиоподы – Э.М. Падве, О.А. Эйнор, Т.Г. Сарычева, О.Н. Насиканова, М.Г. Цинкобурова, З.А. Климахина, Л.В. Сергеева; мшанки – В.П. Нехорошев, А.Г. Пламенская; пелециподы – А.Х. Кагарманов; флору – М.Ф. Нейбург, М.И. Радченко; спорово-пыльцевые комплексы- Г.С. Горская, Е.И. Мураховская, Л.Н. Ржанникова, Т.С. Гришина.

В процессе подготовки схем использованы основные новые материалы по стратиграфии, полученные после стратиграфического совещания 1986г и базовые материалы предыдущих лет (Литвинович Н. В., Бондаренко О. Б. и др., 1963; Свечников Г. Г., 1994; Полянский Н. В., 1999; Навозов О. В., Клепиков Н. А., Соляник В. П., 2008; Клепиков Н. А., 2010 и лр.).

Схема районирования составлена на основе схемы Никитченко И.И. и Скринник Л.И., 2002 г (рис. 5. 8).

Для составления стратиграфической схемы Чингиз-Тарбагатайской СФЗ и Зайсанской серии использовались материалы, указанные во «Введении», а также монография «Большой Алтай» (Щерба Г.Н., 1998).

Основой для районирования территории Чингиз-Тарбагатайской серии послужили результаты геологического доизучения площадей масштаба 1:200000 (ГДП-200), данные геологического картирования масштаба 1:50000. Использованы также соответствующие

материалы к геологической карте Республики Казахстан масштаба 1:1000000, изданной в 1996 г. (гл. редактор Г.Р. Бекжанов) (Геологическая карта Казахстана масштаба 1:1 000 000, 2002).

Районирование выполнено по наблюдаемым на территории серии в настоящее время выходам на современную поверхность осадочных, вулканогенных и интрузивных геологических образований.

По тектоническому районированию территория Зайсанской серии соответствует Зайсанской складчатой системе, расположенной между каледонскими складчатыми сооружениями Чингиз-Тарбагатайской и Алтае-Саянской систем, отчетливо протягиваясь в северо-западном направлении. От каледонид на юго-западе Зайсанская система отделена Калба-Чингизским, а на северо-востоке Калба-Нарымским глубинными разломами (Навозов О. В., 2012).

По своим геолого-структурным особенностям Зайсанская система подразделяется на следующие структурно-фациальные зоны: Жарма-Саурскую, Западно-Калбинскую, Калба-Нарымскую.

Территория Чингиз-Тарбагатайской СФЗ разделена на структурно-фациальные зоны и подзоны, для которых характерен определенный тип стратиграфического разреза. Отличия зон друг от друга заключаются, например, отсутствием в одной из них отложений каких-либо отделов или ярусов, а также значительными различиями в слагающих отделы или ярусы пород или их мощности. В качестве подзон выделены участки с меньшей разницей в стратиграфических разрезах.

Границы зон, как правило, резкие и крайне редко постепенные (условные). Резкие границы – тектонические, совпадающие с крупными разрывами, сопровождаются в участках их проявления развитием подразделений, принадлежащих разным зонам. Разделительные границы могут не совпадать в течение всего времени развития региона.

Конкретные стратиграфические подразделения могут принадлежать одной зоне и нескольким.

Перечень структурно-фациальных зон карбона Восточного Казахстана (рис. 5.8): **Чингиз-Тарбагатайская складчатая система:** Алкамергенская СФЗ, 72. Предчингизская СФЗ, 78. Эдрейская СФЗ (Акшиман-Эдрейская), 74. Абралинская СФЗ, 75. Центрально-Чингизская СФЗ, 76.2. Шунайская СФЗ, 76.1. Найманжальская СФЗ. 81 и 82. Западно-Тарбагатайская СФЗ, 82. Эмельская подзона; **Зайсанская складчатая система:** 79 и 84. Жарма-Саурская СФЗ, 79.1. Западно-Жарминская подзона, 79.3 и 84. Воронцовско-Южно-Саурская подзона, 79.2. Восточно-Жарминская подзона; 85. Северо-Саурский блок, 86. Горностаевско-Чарская сутура, 87. Западно-Калбинская СФЗ, 88. Калба-Нарымская СФЗ; **Рудно-Алтайская область:** 90.1. Алейский район, 94. Лениногорско-Зыряновский район, 94-1. Лениногорский подрайон, 94.2. Зыряновский подрайон.

Важной особенностью рассматриваемой системы является резкая смена характерных комплексов пород в поперечном направлении на коротких расстояниях при относительно устойчивом литолого-петрографическом составе стратифицированных подразделений в северо-западном направлении.

По своим геолого-структурным особенностям Чингиз-Тарбагатайская система подразделяется на следующие структурно-фациальные зоны (с северо-запада на юго-восток): Алкамергенскую, Эдрейскую, Предчингизскую, Абралинскую, Центрально-Чингизскую, Шунайскую, Аркалыкскую, Тундык-Ащисуйскую, Тарбагатайскую.

О корреляции стратифицированных образований. Геологические образования карбона были сформированы в эпикаледонских наложенных структурах Чингиз-Тарбагатая в стадию активизации, совпадающую по времени с проявлениями герцинского тектогенеза в смежных Иртыш-Зайсанской и Северо-Прибалхашской геосинклиналях. Особенностями эпикаледонского комплекса Чингиз-Тарбагатайской мегаструктуры являются следующие: амагматичность почти в течение всего периода развития в центральных частях структуры, последовательная смена во времени трансгрессивного

цикла осадконакопления регрессивным; широкое распространение простых складчатых форм, нарушаемое вблизи разломов. Вследствие этого отмечается четкая корреляция между собой почти во всех зонах фамен-турнейских отложений, а также образований нижнего визе, за исключением краевых частей мегаструктуры, где среди осадочных и терригенных толщ появляются вулканиты (шайтандинская, дагандалинская свиты). Кроме того, по представлениям Н.А. Севрюгина (1972 г.) в краевых прогибах смежных герцинских геосинклиналей отлагались в периферических участках Чингиза стратоны, свойственные этим геосинклиналям. На северо-востоке Чингиз-Тарбагатая - это кокпектинская, майтюбинская, сиректасская свиты, а на юго-западе этой же структуры - каркаралинская, калмакемельская, колдарская, кызылкиинская свиты.

Выделены новые стратиграфические подразделения: знаменская свита (C_2zn) - Западно-Тарбагатайская СФЗ, Эмельская подзона, L-44-10, район горы Каскабиик (Мазур М.А., 2014); каркаралинская свита (C_2kr) - Западно-Тарбагатайская СФЗ, L-44-XI, горы Аркалды, (Дубинкин А.В. 2016), карбонатно-терригенная серия (D_3fm-C_1v_1) -Тундык-Ащисуйская СФЗ, L-44-XXVII, район Аркатской мульды (Синишин А.П., 2008). В Северо-Саурском блоке выделена нижняя часть среднего карбона (C_2^1). Эти отложения как самостоятельная толща выделяются на территории Саурского блока впервые, в результате работ по ГМК-200 (Соляник, 2012). Отложения башкирского-московского ярусов (C_2^2) также выделены в Северо-Саурском блоке в результате ГМК-200 (Клепиков Н. А., 2017).

Стратиграфические схемы смежных регионов. Приводятся Стратиграфические схемы Центрального Каззахстана и Кузбасса, так как флористические комплексы этих районов хорошо сопоставляются между собой.

Основные задачи дальнейших исследований и рекомендации.

1. Итоги ГДП-200, проведенного на площади Семипалатинского ядерного полигона, указывают на то, что остается целый ряд нерешенных и дискуссионных вопросов на этой ранее закрытой для всех видов исследований территории. Существует необходимость уточнения и детализации изученности геологического строения и минерагении полигона, в связи с чем рекомендуется проведение геологической съемки масштаба 1:50 000.

2. В связи с недостаточной степенью изученности совместных находок аммоноидей и фораминифер необходимо детальное доизучение разрезов Дельбегетейской синклинали (Присемипалатинский район), в Восточном Тарбагатае в бассейнах рек Чиликты и Кызылтас, разреза Сарыжал, к югу от ст. Жангиз-Тобе.

При проведении дальнейших исследований необходимо провести корреляцию морских отложений Западного Казахстана с континентальными Восточного Казахстана. При этом максимально использовать спорово-пыльцевые комплексы, флористические остатки и другие группы органических остатков.

Важнейшей задачей является возрождение палеонтологической службы, подготовка специалистов по спорово-пыльцевому анализу, флоре, микрофауне и др.

Необходима также подготовка специалистов по установлению абсолютного возраста пород.

Региональная стратиграфическая схема каменноугольных отложений Южного Казахстана

Региональная стратиграфическая схема каменноугольных отложений Южного Казахстана составлена А.Е. Зориным, Д.Н. Ельниковым, Ю.Н. Гилевым, Е.Н. Базановым, И.А. Шайкиным с использованием материалов Н.Н. Севрюгина, А.К. Мясникова,

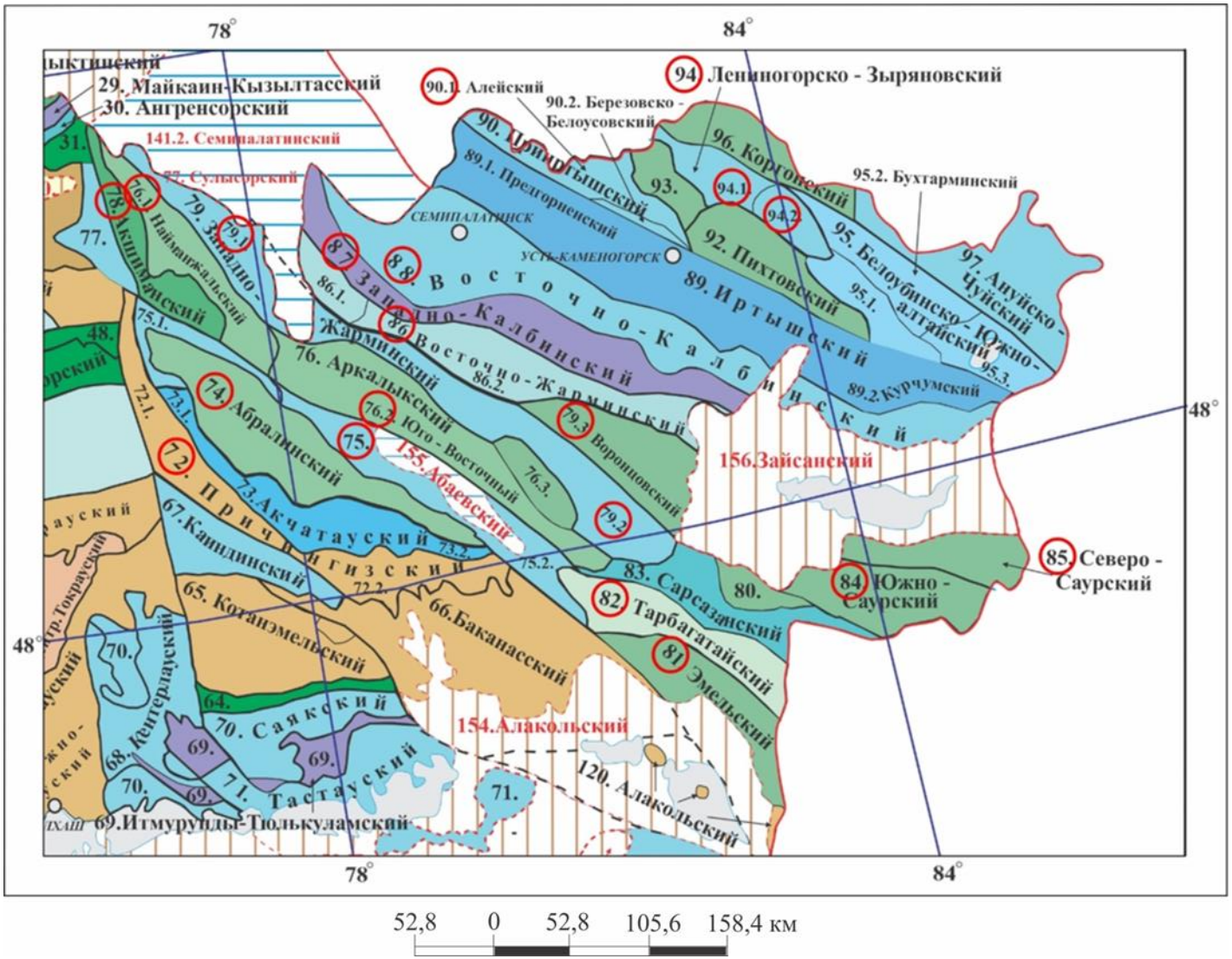


Рис. 5.8 Схема районирования Восточного Казахстана
(7) – Структурно-фациальные зоны карбона

М.М. Гутермахера, Н.М. Салова, Н.М. Чабдарова, К.Т. Куликовского, В.К. Краснобородкина, Е.П. Мамонова, Ю.Н. Гилева, С.В. Карепова и многих других (граф. прил. 5.4.9, 5.4.9.1; 5.4.9.2; 5.4.9.3; 5.4.9.4; 5.4.9.5).

Основы геологии территории Каратауской серии листов заложены трудами Г.Д. Романовского, И.В. Мушкетова, В.Н. Вебера, Д.Н. Наливкина, Н.Л. Бубличенко, Н.А. Дорофеева, С.Г. Анкиновича, В.Ф. Беспалова, И.И. Машкары, П.Л. Безрукова, Б.М. Гиммельфарба, В.В. Галицкого, Л.Н. Балавинского, Н.М. Салова и др.

Современные представления по вопросам геологии карбона региона связаны с исследованиями второй половины двадцатого века по настоящее время: К.А. Абдрахманова, Д.В. Алексеева., М.И. Арсовски, С.Б. Бакирова, Л.В. Белякова, Л.И. Боровикова, В.В. Бронгулеева, В.М. Бувтышкина, Ф.Я. Валеева, Ю.А. Гатовского, Д.Е. Гафт, М.В. Гзовского, Л.Я. Голуб, В.Н. Гронина, О.С. Грум-Гржимайло, Д.Н. Ельникова, Ф.М. Ибрагимова, В.Я. Жайминой, В.Г. Жемчужникова, А.Е. Зорина, М. Келлера, С.И. Кирсанова, Э.С. Кичмана, А.Ф. Ковалевского, О.Н. Краева, Л.Н. Краськова, В.К. Краснобородкина, И.Н. Крылова, Г.И. Макарычева, М.М. Марфенковой, Н.Е. Мельниковой, О.Н. Насикановой, Э.Р. Орловской, В.И. Пазиловой, И.И. Парецкова, А.Г. Пламенской, Н.В. Покровской, Н.Н. Севрюгина, Л.В. Сергеевой, О.И. Сергуньковой, А.И. Сидяченко, К.Т. Табылдиева, А.Т. Тансыкбаева, Е.Т. Турсункулова, Б.С. Ужкенова, О.А. Федоренко, Р.Р. Хайбуллина, А.П. Шарапкова, Г.Е. Шинкарева, С.Я. Шувалова, З.П. Щербаковой, В.В. Эза, Е.Л. Эпштейна, Г.А. Ярмака и многих других.

Стратиграфию и органические остатки в разные годы изучали: Б.В. Поярков, О.И. Богуш, О.В. Юферев, М.М. Марфенкова, В.Я. Жаймина, А.В. Дженчураева, О.Ф. Гетман –фораминиферы; Турсункулова, Г.Е. Шинкарев, Ю.А. Гатовский - конодонты; О.И. Сергунькова, А.И. Сидяченко, О.Н. Насиканова, Л.В. Сергеева-брахиоподы; А.Г. Пламенская - мшанки, М.И. Радченко-флору, Г.В. Сакулина, Е.К. Терехова, Е.И. Мураховская, Л.Н. Ржанникова, А.И. Степаненко, Л.И. Котова, Е.В. Котова - споры и пыльцу.

В процессе подготовки схем использовались основные новые материалы по стратиграфии, полученные после стратиграфического совещания 1986 г и базовые материалы предыдущих лет (Мертенов В. М., 1997; Коржаев В.П., 1999; Земполик В.Г., Кук Г.Е., Жемчужников В.Г., Жаймина В.Я. и др., 2002; Кук Г.Е., Жемчужников В.Г., Земполик В.Г., Жаймина В.Я и др., 2002 и др.).

Районирование

Схема районирования Южного Казахстана (рис. 5.9) составлена на основе схемы Никитченко И.И. и Скрынник Л.И., 2002 г (Скрынник Л.И., 2002).

К юго-западу от зоны Главного Каратауского разлома и Аксуранского разлома (одно из ответвлений ГКР) расположена Большекаратауская СФЗ, которая в южном направлении через Туркестанский разлом сменяется Каржантау-Таласской СФЗ. К северо-востоку от ГКР и Аксуранского разлома выделяется Кокжотская СФЗ. Далее в северо-восточном направлении через зону Карашатского надвига Кокжотская СФЗ граничит с Малокаратауской СФЗ. Отложения герцинского этажа Малого Каратау формируют палеозойскую часть разреза Шу-Сарысуйской СФЗ.

Основой стратиграфических схем Северо–Тяньшаньской серии являются материалы, указанные во «Введении».

В 1973-1979 гг. группой под руководством А.К. Мясникова была составлена геологическая карта Южного Казахстана масштаба 1:500 000, изданная в 1979 г. Эта работа выявила широкий круг нерешенных геологических вопросов, по которым существуют противоречивые мнения. Особенно заметные расхождения наметились между исполнителями ГС-200 и ГС-50.

Значительная часть спорных вопросов для Заилийского района была решена, хотя не до конца. В.К. Краснобородкиным в 1979-1984 гг. при проведении ГДП-200 в пределах

планшетов К-43-VI (южная половина), К-43-XI,XII; К-44-I, II, III (южная половина), VII,VIII,IX, а для Кыргызского хребта, Кендыктаса и Кетменя Е.П. Мамоновым при проведении ГДП-200 в 2003-2006 гг., 2010-2012 гг., а так же ГМК-200 листа К-44-VII и планшетов К-44-VIII, IX (северные половины). Аналогичные работы (ГМК-200) проводились В.А. Калмыковым в пределах планшетов К-44- XIII, XIV, XV (2006-2008 гг.) и К-44-XVI, XVII, XVIII (2007-2010 гг.). Южная часть листа К-44-VIII большей частью перекрыты работами Ю.Н. Гилева (1985, 1988 гг.) и С.В. Карепова (1995 г.), которыми полностью использована легенда В.К. Краснобородкина.

В процессе подготовки к III-ему Казахстанскому стратиграфическому совещанию в 1983-1986 гг. под руководством А.В.Авдеева были составлены макеты стратиграфических схем допалеозоя, палеозоя и мезозой-кайнозоя по территории деятельности ЮКПГО. В 1986-1990 и 1991-1994 гг. А.И. Цыганковым проведено геохронологическое изучение интрузивных и метаморфических комплексов и руд Южного Казахстана.

В 1996 г была издана геологическая карта Казахстана масштаба 1:1 000 000 под редакцией Г.Р. Бекжанова, а в 2002г к ней составлены таблицы стратиграфических и интрузивных образований.

Геологическим доизучением масштаба 1:200 000 не были охвачены листы К-44-XIV, XV, поэтому при составлении схем были использованы изданные в 1971 г. И.Л. Захаровым геологические карты, а так же материалы М.М. Гутермахера, полученные им при проведении ГДП-50 в 1975-1977 гг. планшетов К-44-52-А-б, г; -52-Б; -53-А-а, в.

Корреляция местных стратиграфических разрезов

Корреляционные схемы местных – картируемых литолого-стратиграфических подразделений, с кратким описанием их литологического состава, указанием мощности и списком наиболее важных или руководящих таксонов (если имеются), располагаются в правой части таблиц. По уровням своих границ картируемые литостратиграфические подразделения увязываются с границами хроностратиграфических региональных шкал, а те, в свою очередь – с МСШ (возможно – через ОСШ, как промежуточную линейку).

Вновь установленные и упраздненные стратиграфические подразделения

Была разработана новая стратиграфическая схема фамен-каменноугольных отложений Северо-Западного, Центрального и Юго-Восточного Каратау и Каржантау-Таласского региона (Бувтышкин В.М., Зорин А.Е., Ельников Д.Н. и др., 2019).

В период проведения ГДП-50 Северо-Западного Каратау (Бувтышкин В.М, 1988) была выделена шукурганатская серия, по времени образования и условиям формирования, отвечающая объединенному разрезу турланской, бельмазарской и балатурланской свит. Исполнители ГДП-200 (Бувтышкин В.М, 2007) также включили в шукурганатскую серию литофации приливной равнины, сопоставляемые по времени своего накопления с объединенным разрезом турланской, бельмазарской и балатурланской свит. Выделение серии было обусловлено выпадением из разреза осадков, соответствующих бельмазарской свите, разделяющей в разрезе отложения турланской и балатурланской свит, которые по литолого-фациальным особенностям практически аналогичны друг другу. Поэтому проведение каких-либо стратиграфических границ внутри такой толщи не представляется возможным.

Впервые образования Актасского рифового комплекса были выделены и описаны в период проведения ГДП-200 (Бувтышкин В.М, 2007).

Сарыбулакская свита (D_3-C_1*sr*) была выделена в период проведения ГДП-200 (Бувтышкин В.М, 2008). Разрез свиты частично соответствует объему подразделения, выделенного в Юго-Восточном Каратау Ф.Я. Валеевым, как кассинский горизонт.

Акбетская свита (D_3-C_1*ab*) и ташкумырсайская свита (D_3-C_1*tš*) впервые были выделены и описаны в период проведения ГДП-50 (Бувтышкин В.М, 1997).

Каскабулакская свита (D_3-C_1*ks*) впервые была выделена и описана в период проведения ГДП-50 (Бувтышкин В.М, 1997). При ГДП-200 (Бувтышкин В.М, 2010) были

расширены границы свиты. Увеличение объема стратиграфического подразделения произошло за счет вышезалегающей узунсайской свиты по стратиграфической схеме района (Бувтышкин В.М., 1997). Объединение каскабулакской и узунсайской свит в единое подразделение (каскабулакскую свиту) обусловлено близким составом отложений, аналогичными условиями накопления и масштабом проводимых работ.

Шинсайская свита (C_1*šn*), Шинсайский рифовый комплекс (*rf*C_1*šn)* и бактысайская свита (C_{1-2}*bk*) впервые были выделены и описаны в период проведения ГДП-50 (Бувтышкин В.М, 1988).

Акуюкский рифовый комплекс (*rf*C_{1-2}*akk*) впервые был выделен в Северо-Западном Каратау в 1986 году Н.Н. Севрюгиным.

Каратауская свита (C_{1-2}*kr*) впервые была выделена и описана М.М. Марфенковой в Северо-Западном Каратау. В период проведения ГДП-200 (Бувтышкин В.М, 2007) каратауская свита выделена в объеме каратауской и жертансайской свит по М.М. Марфенковой, что было обусловлено схожим составом, однофациальностью отложений и отсутствием выраженных литологических границ между свитами

Шертская свита (C_2*šr*) является завершающим элементом палеозойской вертикальной последовательности осадков в Большекаратауской структурно-формационной зоне. Основная площадь распространения пород шертской свиты перекрыта чехлом осадков мезозой-кайнозойского возраста. В период проведения на закрытой территории картировочного бурения (Бувтышкин В.М, 1994) свита была выявлена в центральной части Жертансайской синклинали и в пределах Майдантальской складчатой зоны.

Жартобинская свита (C_{1-2}*zr*) выделена и описана в период проведения ГДП-200 (Бувтышкин В.М, 2008).

Колтоганская свита (C_1*kl*) и аюсайская свита (C_1*as*) были выделены в Юго-Восточном Каратау в период проведения ГДП-200 (Бувтышкин В.М, 2010).

Аркарлытауская свита (C_{1-2}*ar*) была выделена в Юго-Восточном Каратау в период проведения ГДП-200 (Бувтышкин В.М, 2010). К аркарлытауской свите отнесены нерасчлененные образования поздневизейского-серпуховского возраста по Н.Н. Севрюгину, Э.С. Кичману, А.О. Дюсекову и др.

Карабастауский рифовый комплекс (*rf*C_1*kr*) впервые, под названием Акбетский рифовый комплекс был выделен в период проведения ГДП-200 (Бувтышкин В.М, 2008).

Байжансайская свита (C_1*bž*), карабастауская свита (C_1*kr*), улькенбугуньская свита (C_1*ub*), алемдинская свита (C_1*al*), теректинская свита (C_1*tr*), макалбекская свита (C_1*mk*) и кашкаратинская свита (C_1*kš*) впервые были выделены и описаны в период проведения ГДП-50 (Бувтышкин, 1997), как и Алмалинский рифовый комплекс (*rf*C_1*alm*) и Кашкаратинский рифовый комплекс (*rf*C_1*kš*).

Каржантау-Таласская СФЗ

Алатауская свита (D_3-C_1*al*), байсайская свита (C_1*bs*), састюбинская свита (C_1*st*), раевская свита (C_1*rv*), антоновская свита (C_{1-2}*an*), ельтайская свита (C_{1-2}*el*), фогелевская свита (C_1*fg*), а также Беловодский рифовый комплекс (*rf*C_{1-2}*bv*) и Казыгуртский рифовый комплекс (*rf*C_1*kz*) впервые были выделены в период проведения геологосъемочных работ масштаба 1:200 000 (Севрюгин, 1996).

Шу-Сарысуйская СФЗ

Малокаратауская свита (D_3-C_1*mkr*) впервые выделена в период проведения ГДП-200 (Бувтышкин В.М, 2010). Свита занимает объем выделенных М.М. Марфенковой тантайской, джамансорской и коктальской свиты,

Каратузская свита (C_1*kt*) в предлагаемой легенде занимает объем нерасчлененных саройской и каратузской свит в стратиграфической колонке ГДП-200 (Бувтышкин В.М, 2010).

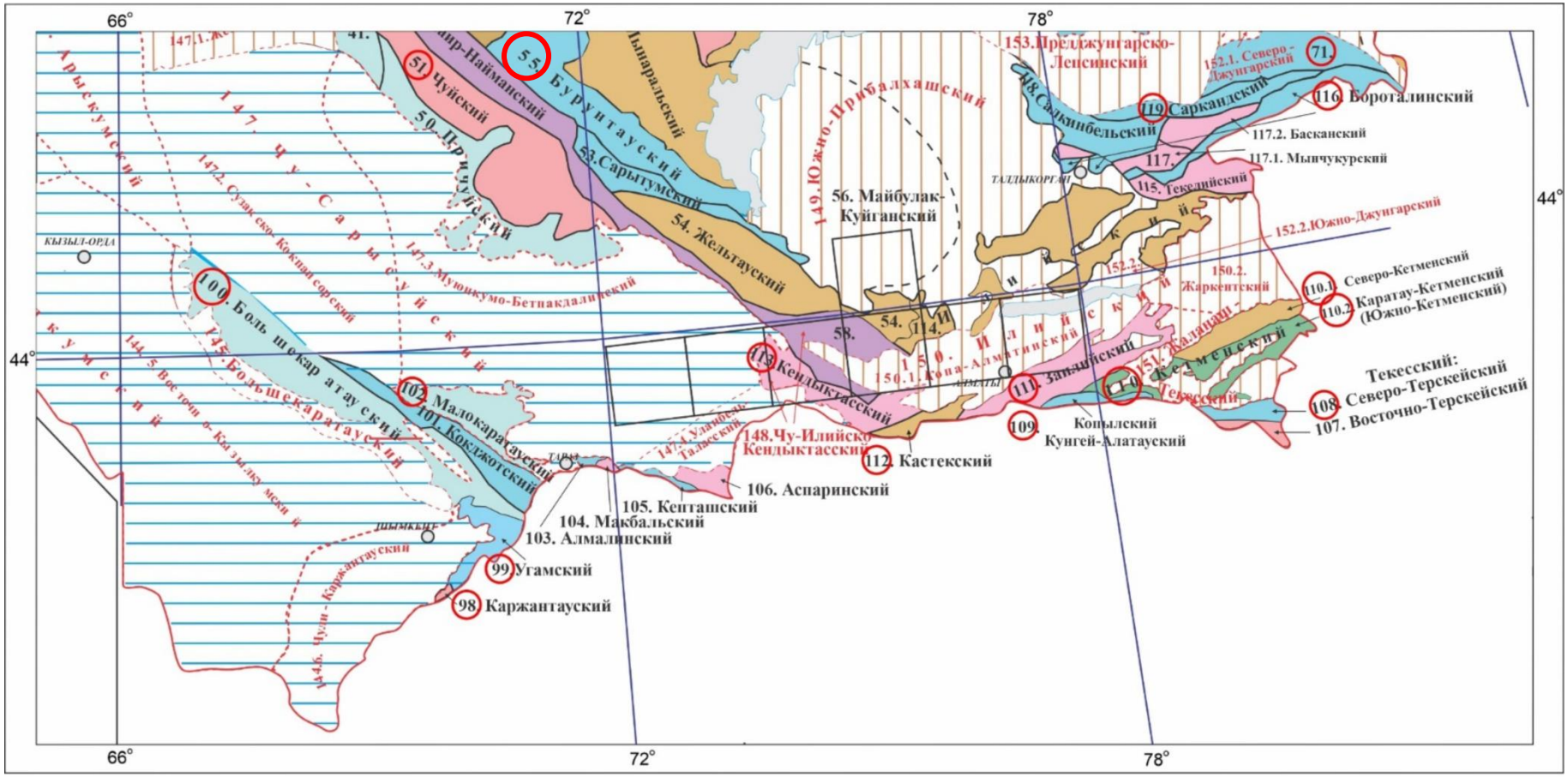


Рис. 5. 9 Схема районирования Южного Казахстана
(51) – Структурно-фациальные зоны карбона

Перечень СФЗ, типов разрезов и районов Южного Казахстана: 100. Большекаратауская СФЗ. Типы разрезов: Жанакурган-Акуюкский, Тегистык-Турланский, Актасский, Боролдай-Сарыбулакский, Байжансайский, Дарбазинский, Кашкаратинский; 98 и 99. Каржантау-Таласская СФЗ. Типы разрезов: Тюлькубасский, Казыгуртский, Беловодско-Тогузский; Шу-Сарысуйская СФЗ. Типы разрезов: 102. Малокаратауский, 51. Чуйский, Бетпакдалинский, Кыргызский; Северный Тянь-Шань: Кескентасский, 113. Жамантинский (Кендыктас), 112. Кастекский, 110. Кетменская СФЗ, 111. Заилийский район; Срединно-Тяньшанская СФЗ: 107, 108. Текесский, 109. Копылский и Кунгей-Алатауский, 110.2. Каратау-Кетменский.

Жерекудукская свита ($C_{1\text{-}2}$ *žrk*) была выделена в период проведения ГДП-200 (Бувтышкин, 2010) в объеме инталинской и аккольской свиты по М.М. Марфенковой.

В завершение ниже приводится схема сопоставления региональной хроностратиграфической шкалы карбона Казахстана с Международной и российской Общей хроностратиграфическими шкалами (рис. 5. 10).

Таким образом, впервые для Казахстана приводится Стратиграфическая схема каменноугольной системы Казахстана с зональными подразделениями по аммоноидеям, фораминиферам и конодонтам. В региональной части схемы выделены новые горизонты: жертансайский, бас-сунгинский, южно-саякский и северо-саякский.

Была разработана обновленная шкала казахстанских региональных стратиграфических подразделений (горизонтов и регионрусов), увязанная с современной Международной стратиграфической шкалой (МСШ), а также с современной Общей стратиграфической шкалой (ОСШ) России. Это позволило провести корреляцию картируемых подразделений, что является основой для межрегиональных и глобальных корреляций.

Всего приводится 25 листов Стратиграфических схем каменноугольных отложений: Западного Казахстана (Прикаспийской впадины и Казахского Урала), Центрального, Восточного и Южного Казахстана.

В тексте указаны исполнители схем, приведено районирование, дается описание выделенных региональных подразделений.

Стратиграфические схемы нового поколения будут использованы для всех видов геологических работ.

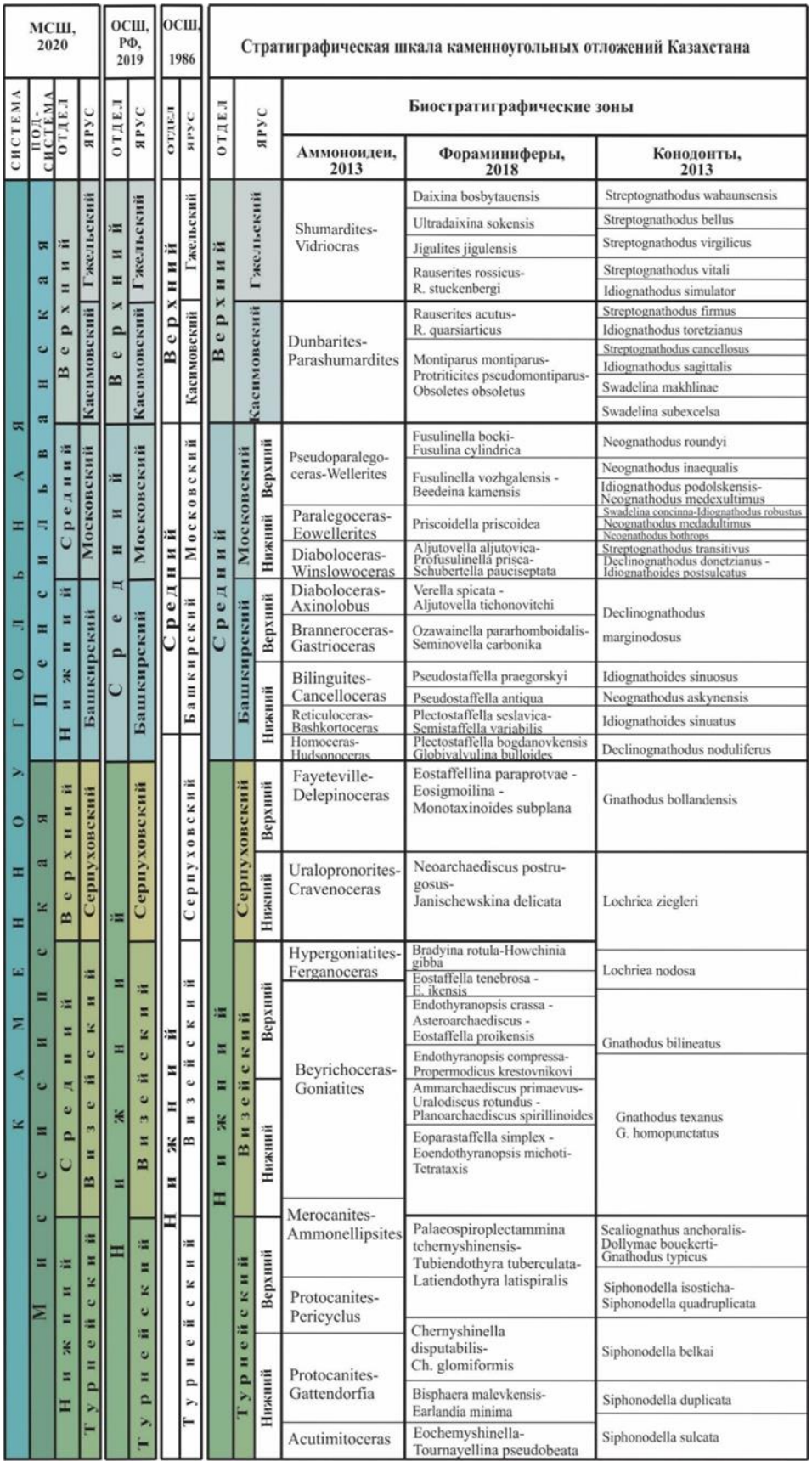


Рис. 5.10 Сопоставление региональной хроностратиграфической шкалы карбона Казахстана с Международной и Общей хроностратиграфическими шкалами

6. ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

По решению РСС по пермской системе стратиграфические схемы пермских отложений Западного Казахстана (Казахского Урала (Актобинского Приуралья) и Прикаспийской впадины), а также Южного Казахстана (Талас-Каржантаусского района) включены в Стратиграфические схемы Казахстана. В 1986г стратиграфические схемы пермских отложений Западного Казахстана (Актобинского Приуралья и Прикаспийской впадины) были включены в схемы Русской платформы и Урала (Решение…, 1990), а Талас- Каржантаусского района – в схемы Средней Азии (Решение Среднеазиатского…, 1990).

Расчленение пермской системы в **Международной Стратиграфической Шкале** по решениям Международного союза геологических наук (МСГН) из двухчленного стало трехчленным с подразделением на три серии (отдела): приуральская с ярусами (снизу-вверх): ассельским, сакмарским, артинским, кунгурским; гваделупская – с роудским, вордским, кептенским ярусами и лопинская с вучапинским, чансинским ярусами (Gradstein F.M., OggJ.G, Schmitz M.D.,Ogg G.M., 2012; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020).

Установлены непрерывные филогенетические связи конодонтов, которые явились весомым аргументом при выборе GSSP этих ярусов в МСШ (Чувашев Б.И., Черных В.В., 2013). Стратотип нижней границы пермской системы был одним из первых, утвержденных в МСШ. Точка глобального стратотипа нижней границы пермской системы, соответствующая основанию ассельского яруса, установлена в разрезе Айдаралаши на Южном Урале в Северном Казахстане. Граница маркируется первым появлением космополитного вида конодонтов Streptognathodus isolatus внутри эволюционной линии S. wabaunsensis → S. isolatus → S. glenisteri (Давыдов В.И., Попов А.В., Богословская М.Ф. и др., 1991; Chernykh V.V., Ritter S.M., 1994; Черных В.В., 1999а; Котляр Г.В., 2009).

Вслед за МСШ по решению Межведомственного стратиграфического комитета (МСК) изменилось расчленение пермских отложений и в Общей Стратиграфической шкале России (ОСШ) (Постановления МСК…,2006; Общая стратиграфическая…, 2019). Согласно ОСШ пермская система в настоящее время разделяется на три отдела: приуральский, биармийский и татарский. Ассельский, сакмарский, артинский ярусы приуральского отдела ОСШ аналогичны таковым в МСШ, а кунгурскому ярусу МСШ отвечают кунгурский и уфимский. Последний, до 2006 года, относился к верхней перми. Биармийский отдел отвечает нижней части гваделупского, казанский ярус соответствует роудскому, а уржумский – вордскому, татарский отдел разделяется на два яруса: северодвинский, который сопоставляется с кептенским – верхним ярусом гваделупской серии (МСШ) и вятским в объеме лопинской серии (Котляр Г.В., 2009).

Российские нижнепермские ярусы –ассельский, сакмарский, артинский и кунгурский приняты в Приуральском отделе МСШ (Стратиграфические схемы Урала…, 1993; Черных В.В., 2001, 2002; Ogg J.G., Ogg G, Grandstein F.M., 2008). GSSP этих ярусов предполагается утвердить в ближайшем будущем и их границы достаточно хорошо распознаются глобально (Котляр Г.В., 2009). Идентификация ярусных границ гваделупской и лопинской серий МСШ на территории России, где конодонты практически отсутствуют, крайне затруднена. Однако в результате выявленных крупных геоисторических и биостратиграфических событийных рубежей удается проследить некоторые границы ярусов МСШ. В настоящее время доказано примерное соответствие казанского и роудского ярусов. Присутствие в казанском ярусе роудского комплекса аммоноидей Sverdrupites harkeri, Sv. amundseni, Sv. sp., Biarmiceras esaulovae, B. kremeshkense, B. barskovi, Medlicottia sp., Daubichites sp. и роудских конодонтов Kamagnathus khalimbadzhae и Sweetina tritica свидетельствует о приблизительном соответствии казанского и роудского ярусов. Однако, в страторегионе нижняя граница

казанского яруса не может быть обоснована, поскольку он подстилается континентальными красноцветами, и не исключено, что она проходит существенно ниже. Более уверенно эта граница определяется в морских разрезах Северо-Востока России (разрезы Верхоянского и Колымо-Омолонского регионов), где уфимский ярус не распознается и использован формально. Установленная граница палеомагнитных гиперхрон Киаман и Иллаварра вблизи основания северодвинского яруса ОСШ и кептенского яруса МСШ позволяет уверенно распознавать нижнюю границу последнего на территории России и достаточно надежно коррелировать границы кептенского и северодвинского ярусов. Корреляция вятской и вучапинской границ обоснована установленными границами палеомагнитных зон R2P/N2P вблизи основания вятского яруса ВЕП и в кровле пачки Reef Trail формации Bell Canyon Западного Техаса в кровле кептенского яруса Гваделупских гор (Yugan Jin, Shuzhong Shen, Ch. M. Henderson et al., 2006). На этом же уровне определен в американском разрезе вид конодонтов Clarkina postbitteri hongshuiensis, определяющий нижнюю границу лопинского отдела в стратотипе в Китае. Таким образом, на основании палеомагнитных данных нижние границы лопинского отдела и вучапинского яруса МСШ и вятского яруса ОСШ можно считать изохронными. Данная корреляция подтверждается также предполагаемой синхронностью позднесеверодвинского биотического события и гваделупско-лопинского экосистемного кризиса (Котляр Г.В., 2009; Актуализированные схемы…, 2016). Нижняя граница чансина располагается несколько ниже границы палеомагнитозон N2P/R3P, как и нижняя граница верхневятского подъяруса (Arefiev M.P. et al., 2015), что свидетельствует о возможной синхронности верхней вятки и чансинского яруса. Наименьший корреляционный потенциал имеет вордская граница, которая не распознаются в разрезах на территории России. Получение более надежной корреляции ОСШ России с МСШ требует проведения детальных региональных исследований, целью которых потребуется прослеживание в отечественных разрезах установленных границ глобальных подразделений перми по выбранным или заменяющим их маркерам в фациально различающихся разрезах. Необходимо детальное комплексное изучение пограничных отложений смежных ярусов с использованием всего набора биостратиграфических, событийных, магнитостратиграфических и изотопно-геохронологических методов. Радиоизотопные датировки получены только для отложений приуральского отдела стратотипических разрезов. Некоторые успехи достигнуты на основе использования хемостратиграфического метода. Изучение изменений изотопного состава кислорода, углерода, магния и ряда других элементов в биогенных карбонатах позволили выявить кратковременные события, отражающие палеоклиматические сдвиги. Наличие туфовых прослоев фиксируется во многих разрезах татарского отдела ВЕП и получение изотопных датировок по цирконам позволит существенно уточнить корреляцию местных и региональных стратонов с ОСШ и МСШ (Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020).

В ходе подготовки **Стратиграфической схемы пермских отложений Казахстана** производилось доизучение типовых и стратотипических разрезов позднего палеозоя; детализация их расчленения с использованием комплекса методов; досбор в районе ранее выявленных, а также сбор во вновь обнаруженных точках захоронений органики, как можно более полных коллекций флоры и фауны, для уточнения возраста выделяемых стратиграфических подразделений; ревизия данных; уточнение корреляции морских и континентальных позднепалеозойских отложений; поиски объяснений резкого несоответствия датирования вулканогенных комплексов по радиологическим и биостратиграфическим данным**;** проведение межзональной корреляции позднепалеозойских отложений и составление новой стратиграфической схемы. Для решения этих проблем были доизучены и заново расчленены по формационному принципу сотни типовых разрезов позднего палеозоя (Иванов Ю.А., Гусев О.Н., Ефремова Г.Д., 1969; Жолтаев Г.Ж., 1969; Замаренов А.К., 1970; Азбель К.А., Добрецов

Г.Л., 1991; Ляпичев Г.Ф., Сейтмуратова Э.Ю., Борукаева М.Р. и др., 1991; Коробков В.Ф., Баймагамбетов Б.К., Сапожников П.К. и др.; Ахметшина Л. 3., Кухтинов Д. А. и др., 2013; и др.).

Текст объяснительной записки к стратиграфической схеме пермских отложений Казахстана написан В.Я. Жайминой, кроме Жонгаро-Балхашской складчатой системы, которая освещена Э.Ю. Сейтмуратовой. Компьютерное оформление стратиграфических схем и рисунков в тексте выполнено Ф.Ф. Сайдашевой и М.А. Машраповой.

Стратиграфическая схема пермских отложений Западного Казахстана

Прикаспийская впадина

Стратиграфическая схема пермских отложений Прикаспийской впадины составлена теми же исполнителями, что и схема каменноугольных отложений, т. е. Л.В. Дегтяревой, Л.З Ахметшиной, П.К. Сапожниковым с использованием материалов В.Е. Руженцева, И.В. Хворовой, А.К. Замаренова, К.Х. Бакирова и многих других (граф. прил. 6.1.1.1, 6.1.1.1; 6.1.1.2).

Стратиграфическое расчленение разрезов произведено по фузулинидам, остракодам, аммонитам, брахиоподам, конодонтам, пелециподам и миоспорам. Изучали эти группы фауны Л.Н. Иванова, М.Н. Изотова, Н.Б. Гибшман, Т.К. Замилацкая, Т.Н. Малюкова, А.В. Никольская, Л.В. Санина, С.А. Семенова, Т.А. Сипко, Н.А. Ускова, С.Ф. Щербович, И.А. Чернова. Конодонты изучались Л.З. Ахметшиной, Н.С. Овнатановой, остракоды- Д.А. Кухтиновым, миоспоры-Л.В. Кухтиновой и С.Х. Туремуратовой. Спорово-пыльцевые комплексы определяли Н.Н. Маркова, Н.Н. Подгайная, Г.И. Белова.

Унифицированная схема стратиграфии нижнепермских отложений, принятая в 1990г для территории Восточно-Европейской платформы, базируется прежде всего на данных по фузулинидам, отложения расчленены с зональной детальностью (Изотова М.Н., 1985; Ефремова Г.Д., 1986; Овнатанова Н. С., Ахметшина Л.3., 1987; Изотова М.Н. Николаев А.И., Филькин Ю.Б., 1990; Кухтинов Д.А., Прохорова Н.П., Писаренко Ю.А., Кухтинова Л.В., 2004; Ахметшина Л. 3., Кухтинов Д. А. и др., 2013) и в схемах представлены все группы ископаемых организмов, встреченные в исследуемых отложениях.

При составлении схем использованы новые материалы по стратиграфии, полученные после стратиграфического совещания 1990г и базовые предыдущих лет (Стратиграфия и региональная корреляция…, 1989 Кухтинова Л.В., Кухтинов Д.А., 1990; Овнатанова Н.С., 1990; Писаренко Ю.А., Прохорова Н.П., Кухтинов Д.А., 1999; Кухтинов Д.А., Прохорова Н.П., Писаренко Ю.А., Кухтинова Л.В., 2004;

Ниже приводится схема районирования Прикаспийской впадины для пермского периода. Выделены следующие районы: Юго-Восточная прибортовая зона, Центральные районы, Северная прибортовая зона, Восточная прибортовая зона (рис. 6.1).

Горизонты в схеме аналогичны указанным для Казахского Урала (Актобинского Приуралья).

В качестве стратиграфических схем смежных районов приняты стратиграфические схемы обрамления Прикаспийской впадины (Актобинского Приуралья и Западного Примугоджарья).

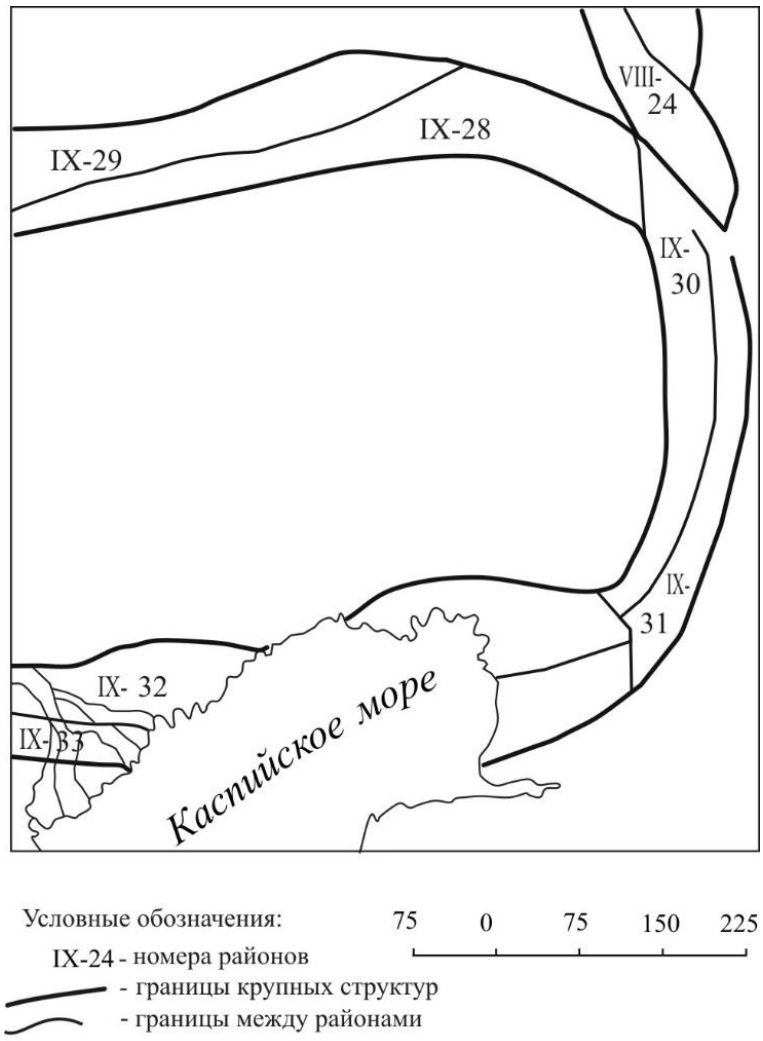


Рис. 6. 1 Схема районирования Прикаспийской впадины для пермского периода

Восточная часть платформы: VIII-24 – Урало-Сакмарский район (Урало-Сакмарская седловина и Актюбинская впадина, IX. Прикаспийская впадина: Саратовско-Уральско-Оренбургский район – IX-28 Внутренняя подзона северной зоны (Деркульско-Карачаганакская зона поднятий); IX-29 Внешняя подзона северной зоны (Щучинско-Илекская зона поднятий); Актюбинский район – IX-30 – Внутренняя подзона восточной зоны (Арансайско-Кенкиякская зона поднятий); IX-31 – Внешняя подзона восточной зоны (Жанажол-Синельниковская зона поднятий); Астраханско-Эмбинский район – IX-32 – Внутренняя подзона южной зоны (Биикжал-Астраханская зона поднятий); IX-33 – Внешняя подзона южной зоны (Южноэмбинско-Смушковская зона поднятий).

Казахский Урал (Актобинское Приуралье)

Стратиграфическая схема пермских отложений Актобинского Приуралья составлена теми же исполнителями, что и схема каменноугольных отложений, т. е. Дегтяревой Л.В., Ахметшиной Л.З., Сапожниковым П.К. с использованием материалов М.Ф. Богословской, В.Е. Руженцева, А.К. Гусева, Р.А. Сегедина, И.В. Хворовой, А.К. Замаренова, В.Г. Кориневского, А.Л. Яншина, В.В. Юриша, К.Х. Бакирова и многих других (граф. прил. 6.1.2.3).

Стратиграфическое расчленение разрезов нижней перми произведено по аммоноидеям, конодонтам, фораминиферам (фузулинидам), брахиоподам, мшанкам, верхней перми чаще по остракодам, пелециподам, флоре и миоспорам. Реже встречаются филлоподы, двустворчатые моллюски, остатки ганоидных рыб, обломки костей амфибий

и наземных позвоночных. Изучали эти группы фауны Богословская М.Ф., Руженцев В.Е., Попов А.В. (аммоноидеи), Ахметшина Л.З., Черных В.В. (конодонты), Давыдов В.И. (фузулиниды), Васильева М.М, Егорова В.Н. (миоспоры), Старожилова Н.Н., Липатова В.В., Лукин В.А. (остракоды).

Использованы новые материалы по стратиграфии, полученные после стратиграфического совещания 1990г и базовые предыдущих лет, которые перечислены в списке литературы: (Самойлович С.Р., 1953; Липатова В.В. 1964; Гусев А.К., Богатырев В.В., Игонин В.М., Солодухо М.Г., 1968; Бакиров К.Х., Чимбулатов Т.А. и др., 1972; Пнев В.П., Полозова А.Н., Павлов А.М., Фаддеева И.З., 1978; Барсков И.С., Исакова Т.Н., Счастливцева Н.П., 1981; Черных В.В., Решеткова Н.П., 1987б; Реùмерс А.Н., 1999).

Ниже приводится схема районирования Казахского Урала для пермского периода (рис. 6. 2). Всего выделено 8 структурно-формационных зон: Актобинская, Орь-Илекско-Примугоджарская, Западно-Мугоджарская, Восточно-Мугоджарская, Прииргизская, Зауральская, Костанайская, Восточно-Уральская. Из них только в 4-х встречены отложения перми, в Западно-Мугоджарской, Восточно-Мугоджарской, Прииргизской и Зауральской. Стратиграфическое расчленение разрезов произведено по остракодам и миоспорам.

Для левой части при составлении Стратиграфической схемы пермских отложений использовалась ОСШ РФ 1990г, в региональной части с горизонтами Урала (Стратиграфические схемы Урала…, 1993). На Стратиграфическом совещании Уральской МСК для пермских отложений Казахского Урала были приняты следующие горизонты.

Нижняя пермь:

Ассельский ярус

Холодноложский горизонт - голостратотип (первичный стратотип) расположен на правом берегу реки Косьвы, в 2 км вверх по течению от пос. Кировский, в 5 км восточнее ж.-д. станции Губаха, он же является парастратотипом границы между каменноугольной и пермской системами.

Шиханский горизонт-выявлен по карьеру рифового массива Ших-Тау в Башкирии.

Сакмарский ярус

Тастубский горизонт- стратотип расположен на правом берегу реки Сакмара , неподалеку от ж.-д. станции Кондуровка и д. Нижнечерноречка.

Стерлитамакский горизонт- стратотип расположен на правом берегу реки Сакмара , неподалеку от ж.-д. станции Кондуровка и д. Нижнечерноречка (Черных В.В., 2002).

Артинский ярус

Бурцевский горизонт- стратотип расположен на берегу реки Юрюзань у д. Бурцевка.

Иргинский горизонт- типовой разрез расположен на берегу реки Иргина.

Саргинский горизонт – стратотип находится у горы Дивья, в городе Красноуфимске.

Кунгурский ярус

Саранинский горизонт- стратотип находится на берегу реки Сылва на участке от с. Филипповского до с. Кишерть.

Филлиповский горизонт- стратотип расположен в карьере с. Филипповского.

Иренский горизонт- стратотип расположен в карьере у пос. Нагорный на окраине г. Кунгура.

Уфимский ярус

Соликамский горизонт- типовой разрез расположен на реке Сылва у г. Кунгур

Шешминский горизонт – стратотипическая местность находится в бассейне среднего течения реки Шешмы (Татарстан).

Средняя пермь:

Казанский ярус

Уржумский ярус

Уржумский горизонт- стратотип расположен в Оренбургской области Южного Приуралья на левом берегу реки Шестимир в 12 км от ее впадения в реку Салмыш.

Северодвинский ярус

Северодвинский горизонт (нижний)- типовой разрез расположен в разрезе Монастырский овраг близ г. Тетюши (Г.В Котляр и др., 2009).

Верхняя пермь:

Северодвинский (верхний)

Вятский ярус

Вятский горизонт -разрезы расположены на правобережье реки Волги, стратотип расположен на правом берегу реки Вятка, непосредственно выше урочища Путятино (Кировская область).

В качестве стратиграфической схемы смежных районов принята стратиграфическя схема Центрального Казахстана.

Стратиграфическая схема пермских отложений Центрального Казахстана

Основными составителями стратиграфической схемы пермских отложений Центрального Казахстана являются Л.И. Магретова, В.И. Глухов, Э.Ю. Сейтмуратова с использованием материалов В.Ф. Беспалова, Г.И. Бедрова, О.М. Гаек, Е.В. Рыбалтовского и др., Н.А. Афоничева, А.С. Кумпана, М.К. Бахтеева, В.С. Попова, Г.Ф. Ляпичева, О.М. Гаек, В.И. Серыха, А.М. Курчавова, О.Е. Беляева, Ю.И. Лялина, А.К. Мясникова, Г.Л. Добрецова, Э.Ю. Сейтмуратовой, Л.Н. Шарпенок, Е.Н. Тимофеевой, Т.В. Перекалиной, К.А. Абдрахманова, Г.Т. Скублова, Б.С. Зейлика, Г.Л. Добрецова, Л.К. Алексеевой и др. (граф. прил. 6.2.4; 6.2.4.1, 6.2.4.2)

В течение 90-х годов Э. Ю. Сейтмуратовой, Г. Ф. Ляпичевым и Л. А. Гогановой проводились работы над «Схемой…» в ИГН им. К.И. Сатпаева. В процессе работы над ней авторы использовали геологические, палеонтологические и радиологические материалы А.С.Кумпана, Н.А.Афоничева, М.И.Радченко, Г. Г. Аксеновой, О. Н. Насикановой, Г. П. Радченко, К. 3. Сальменовой, М.М. Марфенковой, В. Я. Жайминой, К. А. Азбеля, М. Р. Борукаевой, Г. А. Добрецова, В.В. Донских, Ю. И. Лялина, А. К. Мясникова, А. А. Розенкранца, М. Б. Стааль, М.Б.Мычника, В. Д. Стеркина, В. Я. Кошкина, Е. Н. Тимофеевой, Л. И. Скрынник, А.В.Смирнова, М. К. Бахтеева, А. М. Курчавова, Л. Н. Шарпенок, Е. В. Негрей, О.Е.Беляева, И. А. Кошелевой, А. В. Тевелева, В. И. Серыха, А. И. Иванова, В. А. Ильина и многих других.

Основные новые материалы по стратиграфии, полученные после стратиграфического совещания 1986г и базовые предыдущих лет приводятся в списке литературы: (Иванов А.И., Монич В.К., Замятин Н.И., 1961; Добрецов Г.Л., Донских В.В., 1966; Афоничев Н.А., 1967; Аристов В.В., Бахтеев М. К., Гаврикова С. Н. и др., 1972; Геологическая карта…,1981; Кошкин В.Я., Кошелева И. А., Тевелев А. В. и др., 1983; Бетехтина О.А., Горелова С.Г., Дрягина Л.А. и др., 1988; Ляпичев Г.Ф., Сейтмуратова Э.Ю., Тимофеева Е.Н., 1989; Сальменова К.З., Кошкин В.Я., 1990; Кагарманов А.Х., Ляпичев Г.Ф., Сейтмуратова Э.Ю. и др., 1994; Гоганова Л.А., Горелова С.Г. и др, 1996; Дуранте М.В., 1996; Сейтмуратова Э.Ю., Гоганова Л.А., Ляпичев Г.Ф. и др., 1997; Сейтмуратова Э.Ю., 2002).

-В процессе работы выявлен ассельско-сакмарский интервал, которому не соответствует ни комплекс флоры подстилающего колдарского горизонта, ни перекрывающего кызылкиинского, возраст которых по корреляции с флористическими комплексами Кузбасса и Верхоянья определяется как: P_1ar_2-kg (ишаново-кемеровский) для кызылкиинского.

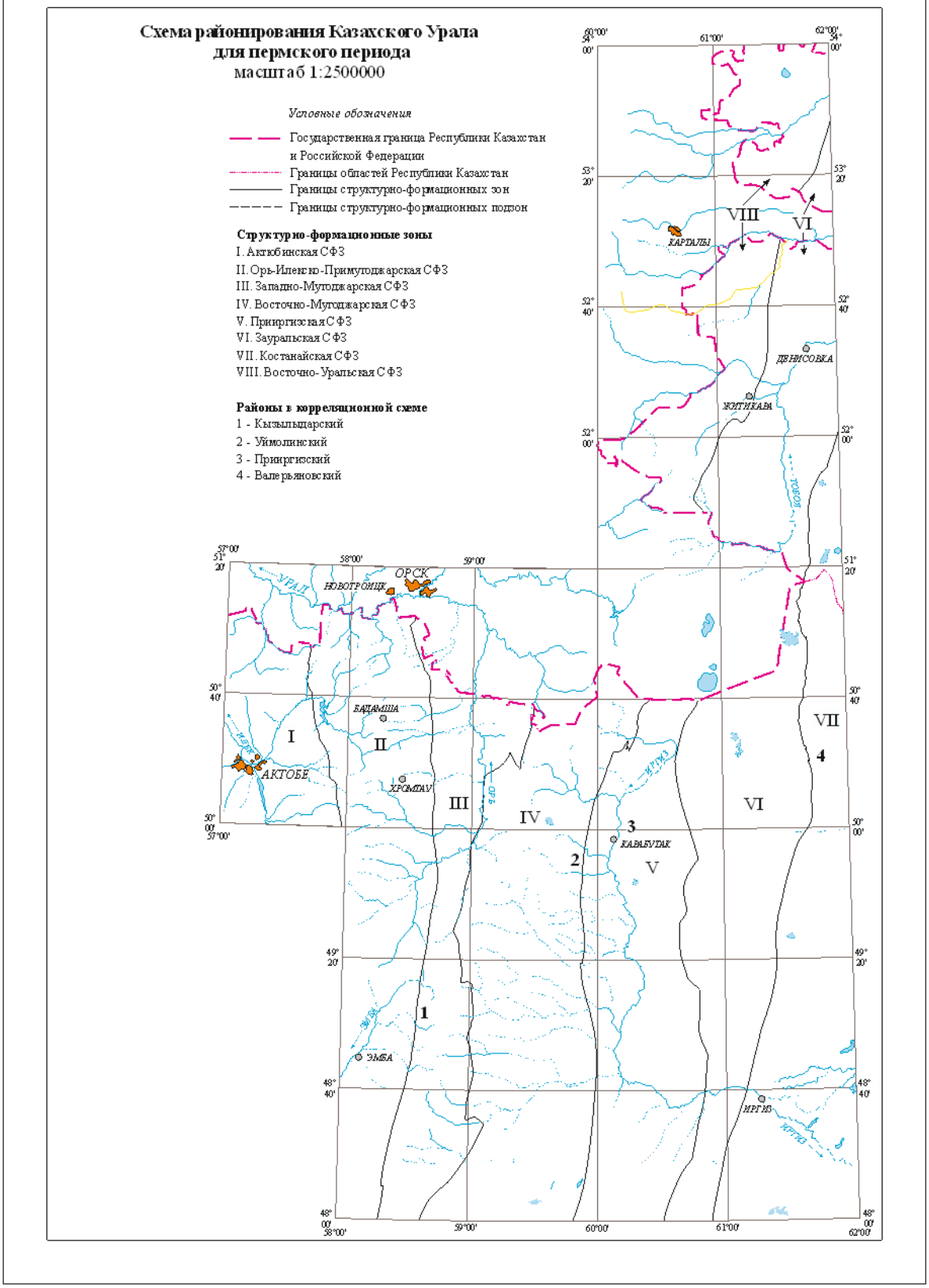


Рис. 6. 2 Схема районирования Казахского Урала для пермского периода

-Дособрана флора в ранее выявленных точках ее захоронения с целью повышения представительности флористических комплексов ранее выделенных горизонтов и уточнения их объема и, соответственно, границ с учетом изменений в МСШ и ОСШ (Сейтмуратова Э.Ю., Гоганова Л.А., Сайдашева Ф.Ф., Глухов А.М., 2009).

-Введены в Стратиграфическую шкалу перми Казахстана дополнительные регионгоризонты: достарский в объеме ассельского-первой половины сакмарского ярусов (P_1as-sk_1) и малайсаринский в объеме вятского яруса ОСШ или лопинского отдела перми ($P_3vč$-$čn$). (Сейтмуратова Э.Ю., Гоганова Л.А., Сайдашева Ф.Ф. и др., 2010).

-При датировке горизонтов в континентальных терригенных и вулканогенно-терригенных отложениях Казахстана нельзя не учитывать новые схемы как МСШ, так и ОСШ и в особенности последнюю, так как Казахстан в среднем-позднем карбоне и перми через Зайсанскую и Жонгаро-Балхашскую складчатые системы входил в так называемую Ангариду (Ангарская фитохория) и смена растительных сообществ на протяжении среднего карбона-перми в Казахстане аналогична таковой на огромной территории теперешнего Северо-Востока Евразии от Дальнего Востока до Печорского угольного бассейна включительно (Дуранте М.В., 1995).

Районирование приводится для Центрального, Восточного и Южного Казахстана (рис. 6.3).

В пермских отложениях выделены региональные подразделения для Центрального, Восточного и Южного Казахстана.

Достарский горизонт. Первый снизу горизонт перми Казахстана, предлагается впервые. Отвечает ассельскому-сакмарскому ярусам приуральской серии (отделу пермской системы МСШ, ОСШ) (Сейтмуратова Э.Ю., Гоганова Л.А., Сайдашева Ф.Ф. и др., 2010). Новый достарский горизонт заполняет в ОСШ Казахстана хронологический интервал (P_1as-sk_1) который подстилается колдарским горизонтом, датируемым как C_2m_2–$gž$ и перекрывается кызылкиинским горизонтом, охватывающим интервал P_1sk_2-kn_1. Нижняя граница проходит по кровле коскызыльской свиты, в которой комплекс флоры колдарского горизонта, а верхняя граница в основании шангельбайской свиты, для которых имеются определения абсолютного возраста горных пород K-Ar методом – от 260 до 293 ± 3 млн лет. Достарская свита ранее не выделялась в позднепалеозойском разрезе Жонгаро-Балхашской складчатой области, где преимущественно и развиты континентальные вулканогенные отложения карбона и перми. Впервые свита была выделена Э.Ю. Сейтмуратовой и Г.Ф. Ляпичевым в процессе выполнения работ по теме «Геология и металлогения Балхашского сегмента земной коры Казахстана» (1983-1990 г.г.). Она вычленена из архарлинской свиты В.Ф.Беспалова в объеме так называемой, «бурой толщи», которая хорошо прослеживается по всему Северному Прибалхашью и коррелируется с акшокинской свитой Восточно-Баканасской СФЗ и бескайнарской Илийской мегазоны и давно описывалась обособлено от архаралинской свиты Ю.И. Лялиным, Е.Н. Тимофеевой и другими.

Стратотип достарского горизонта, выделяемый в объеме достарской свиты ($P1as$-sk_1), расположен на левобережье р. Донабулак (лист М-43-128-Б), в южном крыле вулкано-тектонической структуры Кызылсуран, в Восточно-Токрауской структурно-формационной зоне Жонгаро-Балхашской складчатой области. Начальная точка стратотипического разреза - выс. отм. 855 м, Е -75º59´49", Н – 48º36´30". Разрез начинается с коскызыльской свиты (C_2m_2-$gž$), подстилающей достарский регионгоризонт (P_1as-sk_1).

Анализ сводного списка растительных остатков в отложениях ассельско-сакмарского уровня и сравнение его с видовыми списками колдарского (нижележащего) и кызылкиинского (вышележащего) горизонтов впервые показывает, что в выделенном флористическом комплексе достарского горизонта, сопоставляемом с промежуточным флористическим комплексом Кузбасса, преобладают ангарские виды, характерные для промежуточного горизонта (P_1as-ar) верхнебалахонской подсерии Кузбасса. По данным.

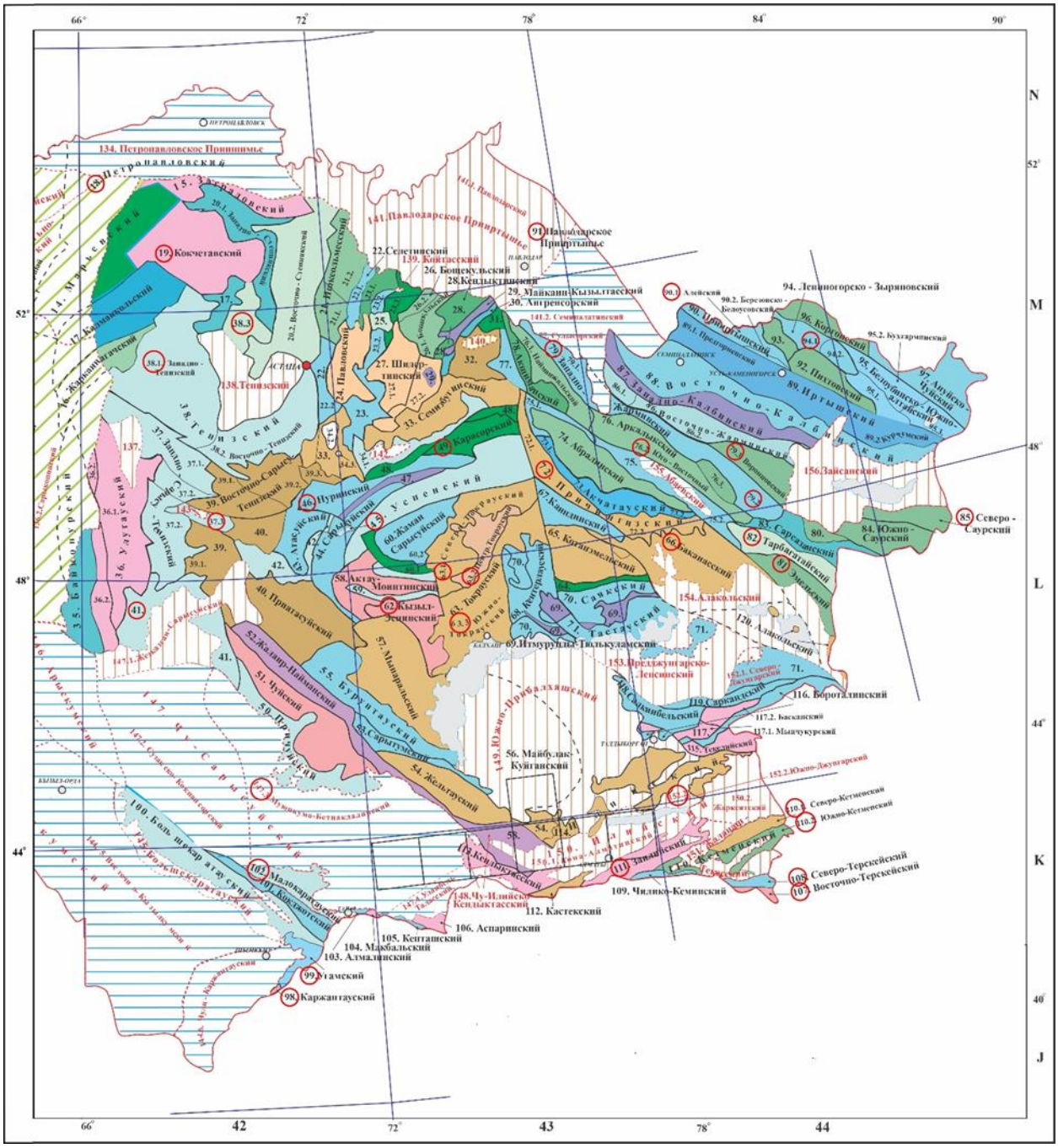


Рис. 6.3 Схема районирования пермских отложений Центрального, Восточного и Южного Казахстана

70-Структурно-фациальные зоны, подзоны, подрайоны перми

18. Петропавловская СФЗ; 19. Кокчетавский район; 37.3. Шубаркольская подзона; 38.1 Западно-Тенизская подзона; 38.2 Восточно-Тенизская подзона; 38.3 Владимировская подзона; 41. Жезказганская СФЗ; 45. Успенская СФЗ; 49. Карасорская СФЗ; 62. Тасарал-Кызыл-Эспинская СФЗ; 46, 49. Карасор-Нуринская СФЗ; 45. Успенская СФЗ; 63.1. Западно-Токрауская СФЗ; 63.2. Восточно-Токрауская СФЗ; 63.3. Южно-Токрауская СФЗ; 64, 65. Котанэмель-Калмакэмельская СФЗ; 66. Баканасская мегазона; 70. Саякская СФЗ; 72. Предчингизская СФЗ; 76-2. Шунайская СФЗ; 79-1 – 79.3. Западно-Жарминская СФЗ; 85. Северо-Саурский блок; 81. Эмельская подзона; 82. Западно-Тарбагатайская СФЗ; 87, 88. Калбинский район; 90.1. Алейский подрайон; 91. Павлодарское Прииртышье; 94.1. Лениногорский подрайон; 98, 99. Каржантау-Таласская СФЗ; 102. Малокаратауский район; 107, 108. Текесский район; 110.1, 110,2. Кетменский район; 111. Заилийский район; 147.3. Чу-Сарысуйский район. Муюнкумо-Бетпакдалинский подрайон; 152.2. Южно-Джунгарский район

С.Г. Гореловой флора промежуточного горизонта резко отличается от алыкаевской (в Казахстане колдарской) присутствием в комплексе многочисленных членистостебельных, кордаитантовыми новой формации. В итоге для достарского горизонта обозначились следующие характерные виды: *Sphenophyllum comiense* Tschirk., *S. kemerovoense* Gor., *Koretrophyllites brevis* Gor., *Paracalamites vicinalis* Radcz., *P. prokopievskiensis* Gor., *Prynadaeopteris* sp., *Zamiopteris longifolia* Schved., *Glottophyllum elongatum* Radcz., *G. usjatensis* Gor., *Crassinervia crassipes* Gor., *Lepeophyllym acutifolium* Radcz., *Nephropsis semiorbicularis* Neub., *Vojnovskya mirabilis* (Gor.) Gor., *Gaussia scutellata* Neub., *Samaropsis skokii* Neub., *S. triquetra* Zal., *Sylvella alata* Neub. Учитывая почти полную сопоставимость флористических комплексов достарского и промежуточного горизонтов возраст первого можно вполне датировать аналогично, как ассельско-сакмарский **Кызылкиинский горизонт.** Выделен на основании комплекса флоры, отличающегося от комплекса флоры нижележащих отложений, и характеризующего одноимённую свиту. Кызылкиинская свита была впервые выделена также А. А. Розенкранцем в бассейне реки Аягуз в 1955.

Согласно с новым вариантом МСШ (2004, 2008 гг) границы горизонта изменились. На современном уровне разработанности МСШ, нижняя граница кызылкиинского горизонта должна проводиться внутри сакмарского яруса нижней перми, а верхняя – в нижней части (~⅓) кунгурского яруса. Таким образом, хронологическая продолжительность горизонта определяется в интервале 292-274 млн. лет.

Ранее на этом уровне в Баканасской мегазоне описывалась кызылкиинская свита, которая впервые была выделена А.А. Розенкранцем в 1955 г. В большинстве разрезов Котаэмель-Калмакэмельской и Баканасской СФЗ в объеме кызылкиинской свиты, в старом понимании, выделялись нижняя толща – вулканогенно-осадочная или чисто вулканогенная с доминированием андезитов и базальтов.

Стратотип кызылкиинского горизонта, принятый в 80-е годы В.Я. Кошкиным и К.З. Сальменовой на участке Коккоз по р. Тансык содержит незначительное количество ископаемой флоры. В качестве неостратотипа кызылкиинского горизонта рекомендован разрез одноимённой свиты вулканической структуры Северо-Западный Кугульдер, в котором в полевой сезон 2009 г на разных уровнях была собрана богатейшая коллекция флоры кызылкиинского комплекса. Начальная и конечная точки неостратотипа: Е 79°42'50", Н 47°36'50"; Е 79°46'40", Н 47°37'25"

Характерные комплексы флоры кызылкиинского горизонта: *Zamiopteris ajaguzensis* Salm., *Z. glossteroides* Schmal., *Z. lanceolatus* (Chachl. Et Pollak.) Neub., *Z. schvedoovii* Gor., *Z. schmalhausenii* Schved., *Cordaites latifolius* (Neub.) Meyen, *C. lineatus* (Neub.) Meyen, *Rufloria ensiformis* (Zal.) Meyen, *R. poryvaica* Gulch., *R. recta* (Neub.) Meyen, *R. tebenjkovii* (Schved.) Meyen, *Biarmobaiera uralensis* Zal., *Crassinervia borealis* Neub.*Cr. oblonga* Gor. *Nephropsis rhomboidea* Neub., *Ginkgophyllum simile* Neub., *Dicranophyllum koschkinii* Salm. *Psygmophyllum expansum* (Brongn.) Schimpes, *Walchia frondosa* (Ren.), *Sylvella elongate* Such., *S. dubia* (Neub.) Neub. (Сейтмуратова Э.Ю., Гоганова Л.А., Сайдашева Ф.Ф., 2009).

Кармысский горизонт. Третий горизонт в перми Казахстана. С 1986 года датируется ранней-поздней пермью в объеме второй половины кунгурского-уфимского ярусов. Но уфимский ярус в МСШ упразднен. В прежнем объеме он входил в кунгурский ярус приуральской (нижняя пермь) серии. В ОСШ он также переведен с верхней перми в нижнюю, но указывается самостоятельным от кунгура ярусом, завершающим приуральский (нижний) отдел перми ОСШ. Поэтому кармысский горизонт автоматически с 2004 года должен завершать нижнюю пермь Казахстана. Нижняя граница определяется согласным залеганием пород стратотипического разреза на отложения кызылкиинской свиты. Верхняя граница определяется перекрытием пород кармысского стратотипа базальтами бакалинской свиты, содержащей верхнепермские ракообразные и флору.

Кармысский горизонт установлен в 1986 году на III Казахстанском стратиграфическом совещании и охватывает объем одноименной свиты, впервые

выделенной А.А. Розенкранцем в 1958 г в логу Кармыс в районе города Аягуз. Стратотип кармысского горизонта расположен к юго-западу от г. Аягуз на левобережье р. Аягуз в верховьях сая Кармыс.

Характерные виды растительных остатков кармысского горизонта

Флора: *Sphenophyllum prokopievskiensis* Gor. *Paracalamites tenuicostatus* Neub., *Zamiopteris ajaguzensis* Salm., *Glottophyllum karpovii* Radcz. *Petscheria oblonga* Gor., *Cordaites angustifolius* (Neub.) Meyen. *C. brevis* (Neub.) Meyen, *C. gorelovae* Meyen, *C. gracilentus* (Gor.) Meyen, *C. truncates* Meyen, *Rufloria loriformis* (Neub.) Meyen, *R.minuta* (Radcz.) Meyen, *Crassinervia lanceolata* Gor., *Lepeophyllum belovoensis* Gor., *Nephropsis ovata* Chachl., *N. sederzonii* Gor., *Rhipidopsis palmatus* Zal., *Entsovia balchaschica* Salm., *Ernestiodendron*? *filiciforme* (Schloth.) Florin, *Gaxodiella barbaeana* (Zal.) Meyen, *Quadrocladus* sp., *Walchina hypnoides* Brong., *Cordaicarpus petrikensis* Such., *Skokia elongate* (Garas.) Such., *Sylvella dubia* (Neub.) Neub. (Сейтмуратова Э.Ю., Гоганова Л.А., Сайдашева Ф.Ф., 2009).

Бакалинский горизонт. Четвертый снизу горизонт перми Казахстана, отвечающий гваделупской серии (средняя пермь) МСШ и биармийскому нижнетатарскому отделам ОСШ.

В старом варианте МСШ (до 2004г) бакалинский горизонт характеризовал хроноинтервал от нижней границы казанского яруса верхней перми до верхней границы татарского яруса, т.е. до границы перми с триасом. В настоящее время, в связи с утвержденными изменениями в МСШ по расчленению пермской системы, объем бакалинского горизонта определяется в пределах гваделупского (или среднего) отдела пермской системы. Подстилается он кармысским горизонтом верхнекунгурского подъяруса и перекрывается малайсаринским горизонтом верхней перми.

Разрез бакалинского горизонта, предлагаемый в качестве стратотипа, подстилается отложениями кармысской свиты, содержащей ископаемую флору кармысского горизонта (P_1). Верхняя граница, вероятно, не очень корректная, так как пермские отложения перекрываются сразу же юрскими отложениями.

Бакалинский флористический горизонт охватывает объем одноименной свиты, впервые выделенной в 1955 г. А.А. Розенкранцем. Свита объединяет мощный комплекс андезито-базальтов с подчиненным количеством трахириолитовых вулканитов, песчаников, конгломератов, редко известняков. Эта вулканическая серия была разделена А.А. Розенкранцем на несколько свит.

Стратотип находится в районе гор Улькен-Кугульдер и Кызылкия в Северо-Восточном Прибалхашье. Начальная и конечная точка стратотипа: E 79°50'17", H 47°46'14"; E 79°47'10", H 47°45'00".

Характерные органические остатки бакалинского горизонта:

Фауна: *Cyclesteria mitchelliana* Novoj., *Pseudesteria cicatricose* (Novoj), *Gliptoasmussia belmontensis* (Mitch.), *G. potasa* (Novoj), *Estheridium parvum* Novoj, *Natocrypta begitchevi* Novoj;

Флора: *Sphenophyllum stoukenbergii* (Schmal.) Esaulova, *Phyllotheca turnaensis* Gor., *Paracalamites angustus* Such., *Permotheca* ex gr. *striatifera* Meyen, *Phylladoderma meridionalis* Meyen, *Ph. stenuifolia* Salm., *Zamiopteris tajluganensis* Gor., *Cordaites concinnus* (Radcz.) Meyen, *C. mediocrsis* (Gor.) Meyen, *C. minax* (Gor.) Meyen, *C. candalepensis* (Radcz.) Gor., *Rufloria synensis* (Zal.) Meyen, *Crassinervia elliptica* Radcz., *Cr. fucosa* Schved., *Cr. peltiformis* Gor., *Nephropsis lampadiformis* Gor., *N. cochlearis* Neub., *Niazonaria* sp., *Voltzia heterophylla* Brongn., *Quadrocladus* sp., *Sylvella elongate* Such., *Carpolithes tipturensis* Such. (Сейтмуратова Э.Ю., Гоганова Л.А., Сайдашева Ф.Ф., 2009).

Малайсаринский горизонт. Пятый снизу горизонт в перми Казахстана, предлагается впервые Сейтмуратовой Э.Ю., Гогановой Л.А. в объеме малайсаринской свиты (P_3 ml). В стратотипическом разрезе малайсаринского горизонта нижняя граница

проводится по кровле андезито-базальтовых агломератов красногоровской свиты. Перекрывается горизонт по схеме – жельдыкоринской свитой.

В Стратиграфической схеме перми 1986г Южного Казахстана отложения малайсаринской свиты параллелизовались с верхней частью бакалинского горизонта, хотя в Объяснительной записке к схеме указано: «вполне реально выделение в самостоятельный малайсаринский горизонт» верхов бакалинского горизонта в объеме верхов перми-низов триаса.

Значительная эндемичность флоры затрудняет датировать точно возраст малайсаринского горизонта. Поэтому вновь выделяемый малайсаринский горизонт требует тщательного доизучения. Смешение позднепермских таксонов с единичными видами мезозойского облика характерно для татарского века. Отнесение малайсаринского горизонта к триасу пока бездоказательно.

Малайсаринский горизонт отвечает лопинской серии (верхняя пермь) МСШ и татарскому отделу в объеме вятского яруса ОСШ.

Характерный растительный комплекс малайсаринскогго горизонта: *Sphenophyllum stoukenbergii* (Schmal.) Esaulova, *Trizigia tomiensis* Gor., *Koeretrophyllites korniloval* Smal., *Dzungariella fucoides* Salm., *D. kizilkainarica* Salm., *Angaridium palmatiolobum* Salm., *Sphenopteris roesserthiana* Presl., *S. dzungarics* Radcz., *Compsopteris adzvensis* Zal., *Peltaspermum dzungaricum* Salm., *Permotheca striatifera* Meyen, *Dicranopteridium regium* (Zal.) Schved., *Taeniopteris* sp., *Cycadofolium pinnatum* Salm., *Walchiostrobus* sp., *Timanostrobus* sp., *Ullmania* sp., *Voltzia heterophylla* Brongn.

Выделение малайсаринского горизонта обосновывается тем, что для второй половины татарского отдела (ОСШ) – грамотеинского – тайлуганского горизонтов Кузбасса (Бетехтина О.А., Горелова С.Г., Дрягина Л.А. и др., 1988) характерно исчезновение крупных сульцивных кордаитов, а также Rufloria, преобладание мелких сульцивных кордаитов, папоротников и каллиптерид, появление растений мезозойского облика, а в Приуралье и на Печоре, кроме вышеперечисленных таксонов поздней перми, отмечаются многочисленные филладодермы и хвойные.

Подобный флористический комплекс в Казахстане обнаруживается в отложениях малайсаринской свиты Жонгарского Алатау и частично в редких покровных отложениях сейриктауской свиты Баканасской впадины и поэтому возрастная индексация в соответствии с аналогичными отложениями Ангариды определяется для него, согласно новому расчленению перми по МСШ (2004, 2008), в границах лопинского отдела (P_3vč-čn) (Дуранте М.В., 1996; Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M., 2020).

К наиболее важным результатам доизучения позднего палеозоя ЖБСС относятся:

-Детальное расчленение более сотни типовых и опорных разрезов, выполненное на базе комплексного формационного изучения позднепалеозойских отложений ЖБСО. Благодаря этому удалось расчленить ряд полиформационных свит.

-Целенаправленные биостратиграфические исследования сотрудников ИГН им. К.И. Сатпаева, в итоге которых существенно увеличилось число обнаруженных точек захоронений растительных остатков – от 60 ранее известных до 140, а также значительное расширение списков характерных растений для ряда свит.

-Апробирование вновь собранных коллекций флоры на двух палеоботанических коллоквиумах (Караганда, 1989; Алма-Ата, 1990), в которых участвовала большая часть ведущих палеоботаников бывшего Союза - М. В. Дуранте (ГИН АН СССР); М. И. Радченко, К. З. Сальменова (ИГН АН КазССР); Л. А. Гоганова (ПГО «Центрказгеология); С. Г. Горелова, О. П. Боченкова (СНИИГГиМС); А. К. Щеголев, Н. И. Бояринова (ИГН АН УССР); С. К. Ботяева (ПГО «Запсибгеология»); Н. К. Есаулова (Казанский ун-т); Т. А. Искандерходжаев (ПГО «Ташкентгеология»); Е. Н. Базанов (ПГО «Южказгеология»).

-К числу особенно важных результатов относится получение новых данных палеоботаниками Л. А. Гогановой, М. В. Дуранте, С. Г. Гореловой и др., определившими

возраст нижней толщи Кокдомбакской структуры как C_{2-3}, а не как поздняя пермь. В настоящее время коллекция из данной точки захоронения является наиболее представительной в ЖБСС, так как в ней определено более 80 видов флоры, которая была апробирована трижды на различных семинарах и коллоквиумах палеоботаников. Здесь же впервые была собрана коллекция морской фауны, состоящей по данным С.Б. Мамутовой из морских пелеципод, остракод и гастропод, позволяющих определять возраст вмещающих пород также как по флоре - C_2-C_3.

-Не менее важным является устранение разногласий в датировании стратиграфических подразделений Саякского морского разреза по фауне и флоре по итогам работы палеоботанических коллоквиумов (1985, 1989, 1990 гг.), а также полевых исследований в 1991 г. в Саякской мульде, проведенных МГ (Межведомственная группа), организованной по решению ПГО «Центрказгеология» в 1989 г. с целью решения дискуссионных вопросов позднего палеозоя Прибалхашско-Илийского вулкано-плутонического пояса. В состав группы входили: из Ленинграда - А. Х. Кагарманов - председатель (ЛГИ), Ю.П. Ненашев – секретарь, Л. Н. Шарпенок (ВСЕГЕИ); из Москвы - А. М. Курчавов (ИГЕМ); А. В. Тевелев, И. А. Кошелева (МГУ), М. В. Дуранте (ИГН РАН); из Алма-Аты - Г. Ф. Ляпичев, Э.Ю. Сейтмуратова, А. К. Мясников, Е. Н. Тимофеева, К. З. Сальменова (ИГН); В. Я. Кошкин (КазИМС); из Караганды – М. С. Гранкин, Л. А Гоганова (ПСЭ ПГО «Центрказгеология»).

-В эти же годы продолжалось изучение микрофауны Саякского палеобассейна М. М. Марфенковой и В. Я. Жайминой.

-Впервые обнаружены и изучены ракообразные в континентальных (C_1), коскызыльской (C_2), колдарской (C_2) и достарской (P_1) свитах, благодаря чему возраст и этих свит теперь обосновывается комплексом органики – фауной и флорой, возраст которых не противоречит друг другу.

-По результатам совместных работ в течение 1984-2000 гг. палеоботаников М.И. Радченко, Л. А. Гогановой, М. В. Дуранте и сотрудников позднепалеозойской группы ИГН Л. А. Гогановой составлен и опубликован сводный список флористических таксонов, выявленных на настоящий момент в отложениях северной части ЖБСС, в котором были впервые выделены семь флористических комплексов с определением для ряда из них видов-индексов.

-Проведена корреляция позднепалеозойских отложений наиболее дискуссионной северной части ЖБСС с южной путем совместных полевых и камеральных работ с геологами ПСЭ «Южказгеология», главным образом, М. Р. Борукаевой.

-Впервые при составлении «гиновского» варианта Стратиграфической схемы карбона и перми вулканогенных и вулканогенно-осадочных отложений ЖБСС для уточнения возраста вулканогенных пород использовались определения абсолютного возраста комагматичных им интрузивных образований.

Корреляция местных стратиграфических разрезов

Корреляционная часть Стратиграфической схемы перми Центрального Казахстана состоит из 17 колонок, сгруппированных по типу разрезов.

Географическая обстановка на территории региона в пермском периоде была весьма разнообразна и отражала сложно тектоническое строение региона от орогенных вулканических поясов до тыловых грабеновых впадин с накоплением угленосных, красноцветно-пестроцветных отложений озерных, лагунных, аллювиальных, предгорных и прочих типов. Все это в сочетании с климатической зональностью приводило к образованию биоценозов, существенно отличавшихся друг от друга; растительность же в силу своего более широкого распространения являлась для пермских отложений главным палеонтологическим материалов для корреляции и определения возраста. Все эти обстоятельства вносят определенную условность в корреляцию сопоставляемых подразделений; в оценке их возраста нередко принимается во внимание ограниченное число групп палеонтологических остатков или даже одна; в таком случае становится

нереальным сравнение с разрезами другого района, а тем более зоны, где принята в качестве определяющей другая группа фауны или флоры.

Следует отметить, что для красноцветно-пестроцветной перми западной части Центрального Казахстана и перми Балхаш-Илийского вулкано-плутонического пояса (ВПП) проводилось в рабочем порядке обсуждение сопоставимости растительных ассоциаций. Свиты в стратиграфических колонках каждой структурно-формационной зоны (СФЗ) привязываются к возрастной шкале, исходя из имеющихся возрастных прямых или косвенных данных, которые позволяют совместить их с региональной возрастной шкалой.

На уровне кызылкиинско-кармысского горизонта в западных СФЗ выделяются жиделисайская, кайрактинская, арчалинская, кийминская свиты; на уровне малайсаринского горизонта – кингирская, шоптыкольская свиты.

Межзональная корреляция произведена там, где это возможно, по флористическим и фаунистическим комплексам. Возраст свит основывается на палеонтологических и радиологических датировках.

Соответственно обозначенным возрастным уровням местных стратиграфических подразделений в ЖБСС выделяются: на уровне достарского горизонта (P_1as-ar_1) – достарская, джангельдинская, актобинская, нижнекызылкиинская, бескайнарская; на уровне кызылкиинско-кармысского горизонта (P_1ar_2-P_2vr) – шангельбайская, верхнекызылкиинско-кармысскаая, жалгызагашская; на уровне бакалинского горизонта (P_1vr-P_3vch) – майтасская, бакалинская, жельдыкоринская; на уровне вновь введенного малайсаринского горизонта (P_3chn) – жанская, сейриктауская, малайсаринская. Верхняя граница малайсаринского горизонта требует уточнения.

Вновь установленные и упраздненные подразделения:

- В региональную часть схемы внесены новые горизонты: достарский (P_1as-sk_1) и малайсаринский (P_3 вучапинский-чансинский). Подробно горизонты описаны в разделах о региональных подразделениях схемы.

Также в схеме перми Центрального Казахстана заметные поправки претерпели и местные стратиграфические подразделения.

-Джангельдинская свита (P_1as-ar_1) является латеральным аналогом достарской свиты. Стратотип – северный борт Джунгарской вулкано-тектонической структуры, Южно-Токрауская СФЗ, лист L-43-29-В.

-Уточнён объем акшокинской свиты, который соответствует объему «бурой толщи» кызылкиинской свиты в Баканасской СФЗ.

-Шангельбайская свита (P_1ar_2-vr_1). Уточнен возраст свиты – вместо P2e она датируется значительно древнее, в связи с чем резко меняется стратиграфическое положение ее в полном позднепалеозойском разрезе, выявлена полная идентичность вещественного состава (литологического, петрографического и петрохимического) составу верхнекызылкиинско-кармысской, караирекской, чубарайгырской свит, чем доказывается широкое распространение вулканогенных отложений шангельбайской свиты в северной части ЖБСС. Стратотип свиты – северный борт Шангельбайской ВТС, лист L-43-41-Б (Э.Ю. Сейтмуратова, Л.А. Гоганова, 1984).

-Верхнекызылкиинско-кармысская свита внесена в корреляционную часть схемы в Котанэмель-Калмакэмельскую СФЗ. Стратотип – междуречье р. Коксалы-Баканас, лист L-44- (Г.Ф. Ляпичев, 1987).

-Жанская свита введена вместо шангельбайской в Жантауской СФЗ. Стратотип – разрез в южном-юго-восточном секторе вулканической структуры Жантау, лист М-42-127-А; 115-В (А.М. Курчавов, 1985).

Задачи дальнейших исследований

Учитывая, что возраст большей части континентальных отложений перми Центрального Казахстана и прежде всего, вулканогенных и вулканогенно-осадочных отложений все еще требует уточнения, так как палеонтологическая охарактеризованность

их в большинстве случаев очень слабая, стоит задача комплексного изучения этих образований с привлечением радиохронологических, петрографических, петрохимических, петрофизических, геохимических методов.

Кроме того, из-за чрезвычайной бедности вулканогенных и вулканогенно-осадочных образований растительными остатками, возраст их чаще всего обосновывается лишь положением в разрезе или корреляцией их литолого-петрографических особенностей со стратотипическими разрезами. Последняя процедура оказывалась во многих случаях некорректной и даже бессмысленной, так как большая часть стратотипических разрезов позднепалеозойских местных стратиграфических подразделений, особенно в северной части, большинством исследователей понимается на современном этапе в иных объемах, с иным составом и строением, что диктует сверхактуальную задачу по выявлению и описанию новых стратотипов для всех свит ЖБСС.

Стратиграфическая схема пермских отложений Восточного Казахстана

Стратиграфическая схема пермских отложений Восточного Казахстана составлена теми же исполнителями, что и схема каменноугольных отложений, т.е. З.А. Мустафиной с использованием материалов Б.А. Дьячкова, В.Я. Глухенького, О.В. Навозова, Ю.А. Васюкова, Н.А. Клепикова, А.Х. Кагарманова, В.Ф. Беспалова, М.Б. Мычника, Н.А. Севрюгина, Р.С. Качурина, Г.С. Караваевой и многих других (граф. прил. 6.3.5).

Стратиграфическое расчленение разрезов произведено по остракодам, рыбам, флоре и миоспорам.

Основные новые материалы по стратиграфии, полученные после стратиграфического совещания 1986г и базовые предыдущих лет приводятся в списке литературы (Кумпан А.С., 1966; Каталог определений…, 1970; Кумпан А.С., Добрецов Г.Л., 1974; Чистоедов Л.В. и др., 1986; Воронцов С.Н., Ибраев С. и др., 1993; Васюков Ю. А., 2016; и др.).

Основой для районирования территории Чингиз-Тарбагатайской серии послужили результаты геологического доизучения площадей масштаба 1:200000 (ГДП-200), данные геологического картирования масштаба 1:50000. Использованы также соответствующие материалы к геологической карте Республики Казахстан масштаба 1:100000, изданной в 1996 г. (гл. редактор Г.Р. Бекжанов). Районирование выполнено по наблюдаемым на территории в настоящее время выходам на современную поверхность осадочных, вулканогенных и интрузивных геологических образований.

Территория Чингиз-Тарбагатайской серии разделена на структурно-фациальные зоны и подзоны, для которых характерен определенный тип стратиграфического разреза, показанный набором стратифицированных подразделений. Отличия зон друг от друга заключаются, например, отсутствием в одной из них отложений каких-либо отделов или ярусов, а также значительными различиями в слагающих отделы или ярусы породах или их мощности. Принятое для территории геологическое районирование является основой для металлогенического районирования, которое учитывает современные представления о связи выявленных в регионе металлических и неметаллических полезных ископаемых с определенными геологическими формациями (Навозов и др., 2019).

Схема районирования совмещена для пермского периода. Выделены следующие зоны: в Зайсанской складчатой системе Жарма-Саурская СФЗ, в Чингиз-Тарбагатайской складчатой системе Шунайская СФЗ и Западно- Тарбагатайская СФЗ. Отдельно рассматриваются Калбинский и Рудно-Алтайский районы.

Для левой части использовалась Региональная Стратиграфическая Шкала Восточного Казахстана. Горизонты в схеме совпадают с горизонтами, выделенными для Центрального Казахстана. В качестве стратиграфических схем смежных районов приняты стратиграфические схемы Центрального Казахстана и Кузнецкого бассейна.

Пермские отложения развиты только на крайнем северо-западе Зайсанской серии, в Западно-Жарминской подзоне и на крайнем юго-востоке – в Северо-Саурском блоке (Кендерлыкская мульда).

Караунгурской, кемпирской и таранчинской свитам нижней перми Кендерлыкской мульды соответствуют кемиртузская и белогорская свиты, а майчатская (P_{1-2}) – кайнаминской. Акколканская свита (P_{2-3}) Кендерлыкской мульды по положению в разрезе коррелируется с кызылкураминской свитой Павлодарского Прииртышья, а возрастной аналог ужумской свиты (P_3-T_1) в Западно-Жарминской подзоне пока не известен. Существует и некоторая разница в литологическом составе подразделений подзон.

Различия в пермских разрезах Кендерлыкской мульды и Павлодарского Прииртышья объясняется прежде всего их удаленностью (более 600км) друг от друга, крайне слабой обнаженностью и палеонтологическим обоснованием осадков в Павлодарском Прииртышье.

Проблемы:

Уровень литологических и петролого-геохронологического изучения многих опорных разрезов (стратотипов, опорных разрезов, петротипов) не отвечает требованиям Стратиграфического и Петрографического кодексов.

В большинстве случаев палеонтологические исследования не совмещались с изучением опорных разрезов, что снижало результативность палеонтологического метода.

Проблема геологического районирования и связанные с ней вопросы корреляции геологических объектов так же требует дальнейшего изучения. Современные представления о геологическом строении не укладываются в понятие традиционных сквозных структурно-формационных зон, что потребовало внесения корректив в схемы геологического районирования.

Задачи дальнейших исследований:

– провести стратиграфо-палеонтологические исследования в осадках верхнего палеозоя для более четкой корреляции выделяемых в Зайсанской серии подразделений, в частности, сероцветной и бакырчикской толщ с кендерлыкской и, возможно, караунгурской свитами;

– в связи с принадлежностью флористических комплексов практически всей территории Зайсанской серии к Ангариде, предусмотреть корреляцию легенды не только с горизонтами Центрального Казахстана, но и Западной Сибири и Кузбасса, где схема стратиграфии основательно разработана;

При выполнении работ выяснилось, что по разным причинам изученность ряда подразделений является недостаточной.

-Итоги ГДП-200, проведенного на площади Семипалатинского ядерного полигона, указывают на то, что остается целый ряд нерешенных и дискуссионных вопросов на этой ранее закрытой для всех видов исследований территории. Существует необходимость уточнения и детализации изученности геологического строения и минерагении полигона, в связи с чем рекомендуется проведение геологической съемки масштаба 1:50 000.

-Для решения этих и других возникших задач требуется провести специализированные стратиграфо-палеонтологические и другие исследования.

Стратиграфическая схема пермских отложений Южного Казахстана

Стратиграфическая схема пермских отложений Южного Казахстана составлена теми же исполнителями, что и схема каменноугольных отложений, т.е. В.М. Бувтышкиным, А.Е. Зориным, Д.Н. Ельниковым, Ю.Н. Гилевым, Е.Н. Базановым, И.А. Шайкиным с использованием материалов Н.Н. Севрюгина, А.К. Мясникова, М.М. Гутермахера, Н.М. Салова, Н.М. Чабдарова, К.Т. Куликовского, В.К. Краснобородкина, Е.П. Мамонова, Ю.Н. Гилева, С.В. Карепова и многих других (граф. прил. 6.4.6).

Стратиграфическое расчленение разрезов произведено по флоре (определения М.И Радченко, Т.А. Сикстель и Л.И. Савицкой) и миоспорам (определения Л.Н. Ржанниковой, Г.В. Сакулиной, Л.И. Котовой и Е.К. Тереховой).

Основой стратиграфических схем являются материалы, указанные во введении. Были учтены так же новые геологические материалы научных исследований в области литологии, биостратиграфии и минерагении, проведенных в районе после 1991 года (Иванов А.И., 1967; Геология и металлогения Каратау…, 1986, 1987; Краев О.А. и др., 1988; Коржаев В.П., 1999; Геологическая карта Казахстана…, 2002; Бувтышкин В.М. и др., 2008; 2010 и др.).

Схема районирования совмещена для пермского периода. Выделены следующие структурно-фациальные зоны: Каражантау-Таласская СФЗ, Шу-Сарысуйская СФЗ, Срединно-Тяньшанская СФЗ и Илийский сегмент Прибалхашско-Илийского вулканического пояса. Выделенные зоны отличаются друг от друга особенностями геологического строения.

В результате проведенных после 1986г работ разработана новая стратиграфическая схема пермских отложений Центрального, Восточного и Южного Казахстана.

Так как Приташкентский регион не входил в схемы 1986г, ниже приводится описание свит Каржантау-Таласской СФЗ.

Оясайская свита (P_1os). Вулканиты оясайской свиты локально развиты в хребте Каржантау. Возраст оясайской свиты определяется как ее положением в разрезе, так и наличием ископаемой фауны внутри самой свиты и перекрывающих ее осадков в пределах Чаткало-Кураминской зоны. В верховье р. Оясай и Четсу, В.П. Коржаев собрал флору (остатки хвойных типа *Walchia*) раннепермского облика (определение Т.А. Сикстель и Л.И. Савицкой). В Гавасайском грабене Чаткало-Кураминского района, вблизи с. Таньги (Узбекистан), в базальном горизонте основания свиты А.И. Тугариновым, З.П. Артемовой и др. найдена многочисленная фауна швагерин ассельского яруса. В Кассанском грабене в осадочной пачке оясайской свиты найдена микрофауна ассельского века. Кроме того, в отложениях шурабсайской свиты, с несогласием перекрывающей оясайскую, обнаружена микрофауна сакмарского века (Ф.Р. Бенш). Полный возрастной объем определяется в рамках ранней перми.

Даубабинская свита ($P_{2-3}db$). Возраст Даубабинского комплекса датируется как по его положению в разрезе, так и по сопоставлению с Ирисуйскими интрузивными формациями. Пробы из вулканитов и субвулканов на абсолютный возраст (калий-аргоновым методом) дали определения от 283 млн. лет до 252 млн. лет (38), что указывает на их пермский возраст. По аналогии с Ирисуйскими интрузивами, возраст даубабинской свиты принят средне-позднепермским.

Для корреляции с сопредельными регионами приводится описание пермских отложений Шу-Сарысуйской СФЗ:

Каракырская свита (P_1krk). Впервые была выделена С.Б. Бакировым в 1961 году со стратотипическим разрезом свиты по реке Коктал.

В нижней части разреза С.Б. Бакировым были собраны растительные остатки, которые по определениям М.И. Радченко: *Calamites suckowi* Brong., *Paracalamites frigidus* Neub., *Paracalamites decoratus* (Eichw.) Zab., *Calamites gigas* Brong., характерны для ранней перми. В каракырской свите также были найдены чешуи и челюсти рыб семейства *Paleoniscidae*.

Соркольская свита ($P_{1-2}sk$). Была выделена С.Б. Бакировым в 1961 году со стратотипическим разрезом юго-западнее озера Сорколь.

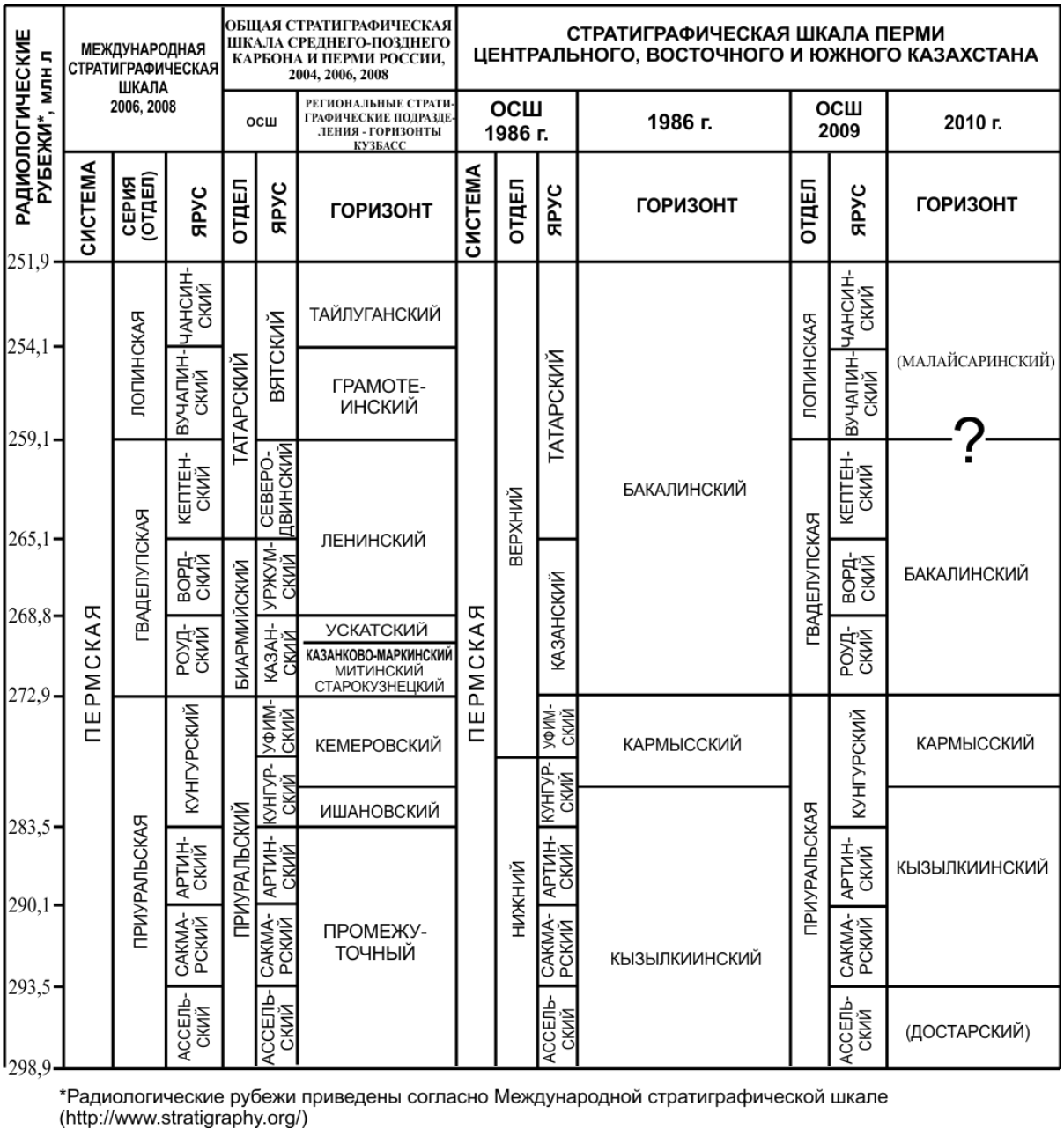
Ранне-среднепермский возраст соркольской свиты обоснован находками рыб *Acrolepis, Elonichtys*, зубов и черепов котилозавров, флоры *Dzungariella kisilkainarica* Salm., миоспор *Protohaploxypinus tractiferirus* Sam., *P. prolixus* Lub., *P. tecturatus* (Lub.), *Azonatriletes varius* Lub., *A. osmundae* Sam., *Protodyploxypinus silvestrytipus* Sam., *Protodocarpus alatus* (Lub.), *Ginkgooletes retroflexus* Sam., *Cordaitina ornate* Sam.,

Protocedrus parviextensisaccus Sam., *Calamospora hartungiana* Schoph., *Cordaitozonotriletes verus* Sadk.

Тузкольская свита ($P_{2-3}tk$). Была выделена С.Б. Бакировым в 1961 году. Тузкольской свитой завершается позднепалеозойская последовательность осадков в Малом Каратау.

Средне-позднепермский возраст тузкольской свиты принят согласно определениям миоспор: *Calamospora hartungiana* Schop., *Azonaletes indefinites* Sam., *A. tabaginus* Sam., *Lebachia pulcherima* Sauer, *Ullmannia splendida* Sam., *Podocarpites alatus* Abr. et Martch., *Striatopodocarpites nudus* (Lub.), Sauer, *Vittatina subsaccata* Sam., *V. striata* Lub. (определения Л.Н. Ржанниковой, Г.В. Сакулиной и Е.К. Тереховой).

Для левой части использовалась Региональная СШ Южного Казахстана. Горизонты в схеме аналогичны указанным для Центрального Казахстана. В качестве стратиграфических схем смежных районов приняты стратиграфические схемы Центрального Казахстана и Средней Азии.



*Радиологические рубежи приведены согласно Международной стратиграфической шкале (http://www.stratigraphy.org/)

Рис. 6.4 Сопоставление стратиграфической шкалы перми Казахстана с МСШ и ОСШ России

В заключение приводится сопоставление стратиграфической шкалы перми Казахстана с МСШ и ОСШ России (рис. 6.4)

При обобщении обширного материала при составлении стратиграфических схем были систематизированы результаты региональных и других геологических исследований.

Была разработана обновленная шкала казахстанских региональных стратиграфических подразделений (горизонтов и региоярусов), увязанная с современной Международной стратиграфической шкалой (МСШ), а также с современной Общей стратиграфической шкалой (ОСШ) России. Это позволило провести корреляцию картируемых подразделений, что является основой для межрегиональных и глобальных корреляций.

Всего приводится 9 листов Стратиграфических схем пермских отложений: Западного Казахстана (Прикаспийской впадины и Казахского Урала), Центрального, Восточного и Южного Казахстана.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

а) изданные:

1. Азбель К.А., Добрецов Г.Л. К принципам расчленения и корреляции континентальных вулканогенных отложений (на примере верхнего палеозоя Северного Прибалхашья) // Магматизм и рудоносность Казахстана. Алма-Ата, 1991. С. 140-145.
2. Азербаев Н.А. Литолого-фациальные особенности отложений нижнего-среднего кембрия, зональность и этапность развития Шынгыз-Тарбагатайской островной дуги // Известия НАН РК. Серия геологическая. – 2007, №1. – С.5-16.
3. Актуализированные схемы корреляции систем фанерозоя Международной стратиграфической и Общей стратиграфической шкал для использования при проведении картосоставительских и геологоразведочных работ различного масштаба. – СПб: ВСЕГЕИ, 2016. http://vsegei.ru/ru/info/stratigraphy/stratigraphic_scale/korr%202015.pdf.
4. Антонюк Р.М., Евсеенко Р.Д., Мартыненко А.Н. Тектоника и проблемы стратиграфии Агадырского рудного района // Состояние и задачи стратиграфических исследований в Казахстане. Материалы республиканского стратиграфического совещания (Караганда, 2005г). Караганда, 2006, С. 104-110.
5. Антонюк Р.М., Магретова Л.И., Маслова И.Г. Легенда государственных геологических карт масштаба 1:200 000 нового поколения листов Улытауской серии. Часть II. Стратиграфия // Геология и охрана недр. – 2021, №2. - С. 8-28.
6. Анцыгин Н.Я., Варганов В.Г., Наседкина В.А. О верхнем кембрии и нижнем ордовике Урала // ДАН. - 1970, №1. - Т.193. - С. 155-158.
7. Апаяров Ф.Х., Мамбетов А.М. Стратиграфия и возраст древних толщ Таласского Алатау (Северный Тянь-Шань)// 50 лет кафедре геологии полезных ископаемых: Сб. науч. докл. Бишкек. ООО "Genesis LTD". - 2001. - С. 139-143.
8. Аполлонов М.К., Дубинина С.В., Жемчужников В.Г. Батырбайский разрез – возможный стратотип границы кембрия и ордовика // Третий Международный симпозиум по кембрийской системе. Тезисы докладов. - Новосибирск, 1990. - с.18.
9. Аполлонов М.К., Жемчужников В.Г. Литостратиграфия Батырбайского разреза пограничных отложений кембрия и ордовика в Малом Каратау // Изв. АН КазССР. Сер.геол. - 1988. - №1. - С.22-36.
10. Аполлонов М.К., Жемчужников В.Г., Дубинина С.В. Ордовик Северо-Западного Прибалхашья // Изв. АН КазССР. Сер.геол. – 1990. - №4Б. - С.3-16.
11. Аполлонов М.К., Чугаева М.Н. Батырбайский разрез кембрия и ордовика в Малом Каратау: (Южный Казахстан) // Изв.АН СССР. Сер.геол.- 1982. - №4. - С.3-16.
12. Аполлонов М.К., Чугаева М.Н. Некоторые трилобиты из пограничных отложений кембрия и ордовика лога Батырбай в Малом Каратау // Стратиграфия и палеонтология нижнего палеозоя Казахстана. - Алма-Ата, 1983. - С.66-90.
13. Аполлонов М.К., Чугаева М.Н. Проблема границы кембрия и ордовика // Стратиграфия и палеонтология палеозоя Казахстана. - Алма-Ата: Наука КазССР, 1983а. - С.16-25.
14. Аполлонов М.К., Чугаева М.Н. Трилобиты и конодонты разреза Батырбай (верхи кембрия – нижний ордовик) в Малом Каратау (Атлас палеонтологических таблиц). - Алма-Ата, 1984. - 48 с.
15. Аполлонов М.К., Чугаева М.Н., Дубинина С.В. Верхи верхнего кембрия и нижнего ордовика по логу Батырбай // Сводный путеводитель экскурсии экскурсий 045А и 101А. Межд. геол. конгресс XXVII сессия. - Алма-Ата, 1984. - С.55-58.

16. Аполлонов М.К., Чугаева М.Н., Дубинина С.В., Жемчужников В.Г. Граница кембрия и ордовика // Кембрий Сибири. Труды ИГиГ. Российская АН, Сиб. отд. – Новосибирск: Наука, 1992. – Вып. 788. - С. 41-61.
17. Аристов В.В., Бахтеев М. К., Гаврикова С. Н. и др. Геология и металлогения Северо-Западного Прибалхашья (Карагандинская область) Отчет. ЦКЭ МГУ, МГРИ. М., 1972. Т. 1. Кн. 1. РГФ. 262 с.
18. Артюшкова О.В. Биостратиграфия по конодонтам вулканогенно-осадочных отложений девона Магнитогорской мегазоны Южного Урала. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук. – Новосибирск, 2009. – 40 с.
19. Артюшкова О.В., Маслов В.А., Мавринская Т.М., Тагариева Р.Ч. Современное состояние стратиграфии девонских отложений Южного Урала: достижения и задачи // «Общая стратиграфическая шкала России: состояние и перспективы обустройства». Всероссийская конференция. Москва, 23-25 мая 2013г. Сборник статей/ М.А. Федонкин (отв. ред.) ГИН РАН, 2013. С. 149-152.
20. Атлас опорных стратиграфических разрезов фанерозоя Казахстана. Ергалиев Г.К., и др. Алматы, 2008. 183 с.
21. Атлас палеонтологических остатков, микрофаций фаменско-каменноугольных отложений Прикаспийской впадины. Алматы, 2007, 476 с.
22. Афоничев Н.А. Основные этапы развития Джунгаро-Балхашской геосинклинальной системы // Сов. геология, 1967. № 2. С. 33-53. № 3 С. 61-82.
23. Ахметшина Л.З. Комплексы конодонтов девонских отложений северной бортовой зоны Прикаспийской впадины в пределах Казахстана // Бюллетень Московского общества испытателей природы, отд. геол. 2014. Т. 89. Вып. 6.
24. Ахметшина Л.З., Гибшман Н.Б. и др. Атлас палеонтологических остатков, микрофаций и обстановок осадконакопления фаменско-каменноугольных отложений Прикаспийской впадины (казахстанская часть). Алматы: 2007. 475с.
25. Бакиров К.Х., Чимбулатов Т.А. и др., 1972. Тектоника и нефтегазоносность Актюбинского Приуралья. // Тр. ЗапКазНИГРИ. Вып. 5. М.: «Недра». 200 с.
26. Бандалетов С.М. Силур Казахстана. Алма-Ата, «Наука». 1969. С. 1-155.
27. Бандалетов С.М., Палец Л.М. и др. Силурийская система. // Чу-Илийский рудный пояс. Геология Чу-Илийского региона. Алма-Ата, «Наука». 1980. С. 79-108.
28. Барсков И.С., Исакова Т.Н., Счастливцева Н.П., 1981. Конодонты пограничных слоев гжельского и ассельского ярусов (Южный Урал). Изв. АН СССР. Сер. геол. № 5. С. 78-87.
29. Барсков И.С., Кононова Л.И., Алексеев А.С. О биостратиграфическом определении и выборе типового разреза границы девона и карбона // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1985. – Т. 60, вып. 5. – С. 45-58.
30. Бекжанов Г.Р., Кошкин В.Я., и др. «Геологическое строение Казахстана». Академия минеральных ресурсов РК. Алматы, 2000.
31. Бетехтина О.А., Горелова С.Г., Дрягина Л.А. и др. Верхний палеозой Ангариды. Наука. Сибирское отделение, 1988. -С. 3-100.
32. Борисяк М.А., Ковалевский О.П., Колобова И.М., Стукалина Г.А. Схема биостратиграфии верхнего ордовика и нижнего силура Чингиза и Тарбагатая (Восточный Казахстан). // Допалеозой и палеозой Казахстана. Том 1. Алма-Ата, 1974. С. 228-239.
33. Бубличенко Н.Л. «Новая стратиграфическая схема девонских отложений Казахстана». – «Докл. АН СССР», 1945, вып. 47, №5, с.361-365
34. Веймарн А.Б., Воронцова Т.Н., Мартынова М.В. Стратиграфия, палеогеография и железомарганцевое оруденение фаменского яруса Центрального Казахстана // Бюл. МОИП. Отд. геол. 1989. Т.64. Вып. 2. С. 64 – 80.
35. Веймарн А.Б., Найдин Д.П., Копаевич Л.Ф., Алексеев А.С., Назаров М.А. Методы анализа глобальных катастрофических событий при детальных стратиграфических исследованиях. М. МГУ, 1998, С. 136 -149.
36. Вишневская И.А., Малов В.И., Солошенко Н.Г., Летникова А.Ф., В.Ю. Киселева, Иванов А.В. Изотопно-геохимические особенности кембрийских фосфоритов Каратауского бассейна (Южный Казахстан) // Вестник СПбГУ. Науки о Земле. - 2018. - Т. 63. - Вып. 3. – С.267-290.
37. Вознесенский В.Д. Стратиграфия допалеозойских и нижнепалеозойских отложений Атасу-Моинтинского водораздела// Стратиграфия докембрия Казахстана и Тянь-Шаня. - М., 1971. - С.85-89.
38. Гатовский Ю. А., 1989. Конодонты фаменских и турнейских отложений Северо-Западного Каратау и их стратиграфическое значение. Автореф. дисс... канд. геол.-мин. наук. Казань. 16 с.
39. Гатовский Ю.А. Зональное расчленение глубоководных фаменских отложений Северо-Западного Каратау (Южный Казахстан) по конодонтам // Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография. Казань, 2007, с. 66 – 69.
40. Геологическая карта Казахской ССР м-ба 1:500000. Сер. Центр.-Казахстан. Объяснит. записка. Алма-Ата, 1981. 324 с.

41. Геологическая карта Казахстана масштаба 1:1 000 000 (с объяснительной запиской). Алматы: МПР и ООС РК, 1996-2002.
42. Геология и металлогения Каратау. Том 1. Геология. Алма-Ата, 1986, 240с.
43. Геология и металлогения Каратау. Том 2. Металлогения. Алма-Ата, 1987, 248с
44. Геология СССР. Том XXI. Западный Казахстан. Часть 1. Геологическое описание. Книга 1. – М.: Недра, 1970. – 880 с. Книга 2. – М.: Недра, 1970. – 344 с.
45. Геология СССР. Центральный Казахстан // Геологическое описание. - М., 1972. – Т. XX, Кн.1 – С. 93-152.
46. Геология СССР. Центральный Казахстан. Т. XX. – М., 1971. – Ч. I. С. 273 – 301; 329 – 390.
47. Геология СССР. Южный Казахстан // Геологическое описание. - М. 1971. - Т. XL, кн. I. – С.67-107.
48. Геология СССР. Южный Казахстан. Т. XL. – М., 1971. – Ч. I. – С. 311 – 323.
49. Гибшман Н. Б., 1990. Стратиграфия нижнекаменноугольных карбонатных отложений и освоение нефтегазовых ресурсов Прикаспийской синеклизы // Геологические основы создания Прикаспийского нефтегазодобывающего комплекса. М: Наука. - С. 16-31.
50. Гибшман Н. Б., Ахметшина Л. З., 1991. Микропалеонтологическое обоснование границы нижнего и среднего карбона в Прикаспийской синеклизе // Геология и нефтегазоносность подсолевого палеозоя Прикаспийской синеклизы. Сб. науч. тр. 225. М.: МИНГ. С. 11-26.
51. Гоганова Л.А., Горелова С.Г. и др. К вопросу о происхождении ангарской флоры в Центральном Казахстане // Кузбасс – ключевой район в стратиграфии верхнего палеозоя Ангариды. Т. 1. Новосибирск, 1996.- С. 56-61.
52. Гоганова Л.А., Серых В.И., Жаймина В.Я. Возраст тастыкудукской и кунгисаякской свит Котанбулак-Саякского района // Геология и охрана недр. Алматы. 2006. № 2 (19). -С. 73-75.
53. Граница ордовика и силура в Казахстане. Аполлонов М.К., Бандалетов С.М., Никитин И.Ф. – *ред.* Алма-Ата, «Наука». 1980. 299с.
54. Гридина Н.М. Остатки конодонтов и фосфатных проблематик в отложениях нижнего кембрия Центрального Казахстана // Палеонтологический журнал. - 1991, №3. - С.102-107.
55. Гридина Н.М. Позднекембрийские конодонты и склериты из Центрального Казахстана // Палеонтологический журнал. - 1991, №4. - С.19-25.
56. Гридина Н.М., Магретова Л.И., Евсеенко Р.Д. К вопросу о расчленении стратотипического разреза сарыбидаикской свиты нижнего-среднего ордовика (Кендыктинский район, северо-восток Центрального Казахстана) // Состояние, перспективы и задачи стратиграфии Казахстана: Материалы международного совещания. Алматы, 2002. С. 43-44.
57. Гусев А.К., Богатырев В.В., Игонин В.М., Солодухо М.Г., 1968. Стратиграфия верхнепалеозойских отложений Актюбинского Приуралья. Казань: КГУ. 218 с.
58. Гутак Я.М. Региональная стратиграфическая схема девонских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области (современное состояние и пути совершенствования). «Общая стратиграфическая шкала России: состояние и перспективы обустройства». Всероссийская конференция. Москва, 23-25 мая 2013г. Сборник статей/ М.А. Федонкин (отв. ред.) ГИН РАН, 2013. С. 152-155.
59. Давыдов В.И. Каменноугольная система и современный статус ее подразделений // Стратиграфия и палеогеография карбона Евразии. Екатеринбург. 2002. - С. 72-91.
60. Давыдов В.И., Попов А.В., Богословская М.Ф. и др., 1991. Разрез «Айдарлаши». // Пермская система Земного шара: Путеводитель геологических экскурсий. Междунар. геол. конгр. Ч. 2, Вып. 2: Разрезы пермской системы бассейна р.Урал (Западный склон Южного Урала). Свердловск. С. 54-84.
61. Двойченко Н.К., Абаимова Г.А. Конодонты и биостратиграфия вулканогенно-кремнистых толщ нижнего палеозоя Центрального Казахстана // Микрофауна и биостратиграфия фанерозоя Сибири и смежных регионов. Тр. ИГиГ СО АНСССР, вып. 651. 1986. С. 160-178.
62. Дегтярев К.Е., Толмачева Т.Ю. Косые сдвиги и их роль в нарушении латерального ряда структур раннепалеозойской Чингизской островодужной системы (Восточный Казахстан) // Очерки по региональной тектонике (Казахстан, Тянь-Шань, Полярный Урал). Тр. геологического института. – М.: Наука, 2005. – С. 40-68.
63. Дегтярев К.Е., Рязанцев А.В. Кембрийская коллизия дуга-континент в палеозоидах Казахстана // Геотектоника. – 2007. – № 1. – С. 71–96.
64. Дегтярев К.Е. Тектоническая эволюция раннепалеозойской активной окраины в Казахстане. - М.: Наука, 1999. - 123с.
65. Дегтярев К.Е. Тектоническая эволюция раннепалеозойских островодужных систем и формирование континентальной коры каледонид Казахстана // Труды ГИН РАН. – М.: ГЕОС, 2012. – Вып. 602. – 288 с.
66. Дегтярев К. Е., Т. Ю. Толмачева, А. В. Рязанцев, А. А. Третьяков, А. С. Якубчук, А. Б. Котов, Е. Б. Сальникова, С. З. Яковлева, Б. М. Гороховский. Строение, обоснование возраста и тектоническая позиция нижне-среднеордовикских вулканогенно-осадочных и плутонических комплексов

западной части Киргизского хребта (Северный Тянь-Шань). Стратиграфия и геологическая корреляция. 2012, том 20, № 4, с. 3–32.
67. Дегтярев К.Е., Шатагин К.Н., Ковач В.П., Третьяков А.А. Процессы формирования и изотопная структура континентальной коры каледонид хребта Чингиз (Восточный Казахстан). Геотектоника, 2015, № 6, с. 20–51.
68. Дегтярев К.Е., Толмачева Т.Ю., Третьяков А.А. и др. Строение, возраст и обстановки формирования ордовикских комплексов северо-западного обрамления Кокчетавского массива, Северный Казахстан // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2018. – Т. 26, № 4. – С. 24–42.
69. Добрецов Г.Л., Донских В.В. Вулканические формации Северного Прибалхашья и Южной Джунгарии и их соотношение с интрузивным магматизмом // Матер. симп. по вулкано-плутоническим. формациям и их рудоносности. Алма-Ата, 1966. С. 73-76.
70. Допалеозой и палеозой Казахстана. Т. 1: Стратиграфия допалеозоя, кембрия, ордовика и силура Казахстана. Алма-Ата, 1974. - 276 с.
71. Дубатолов В. Н., Спасский Н.Я. Девонские кораллы Джунгаро-Балхашской провинции. - М.: Наука, 1971. - Вып. 74. - 122 с.
72. Дубатолов В.Н., Каплун Л.И., Сенкевич М.А. Биогеография Казахстана в девонский период // Палеобиогеографическое районирование и биостратиграфия. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1977. - с. 64-103.
73. Дубатолов В.Н., Спасский Н.Я. Кораллы основных палеобиогеографических провинций девона. (Закономерности распространения палеозойских кораллов СССР). - М.: Наука, 1970. Вып. 3. - С. 15-31.
74. Дубинина С.В. Конодонтовые ассоциации пограничных отложений кембрия и ордовика Малого Каратау (Южный Казахстан) // Изв.АН СССР. Сер.геол. - 1982. - №4. - С.47-54.
75. Дубинина С.В. Конодонты и зональная стратиграфия пограничных отложений кембрия и ордовика // Труды ГИН РАН. - Вып. 517. - М.: Наука, 2000. - 239с.
76. Дубинина С.В., Орлова А.Р., Курковская Л.А. Последовательность граптолитовых и конодонтовых комплексов в терригенных отложениях нижнего-среднего ордовика Ишим-Каратауской структурно-фациальной зоны Казахстана (на примере разрезов Байконур и Сарысай) // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 71, 1996, Вып. 2. С. 64-75.
77. Дубинина С.В., Орлова А.Р., Курковская Л.А. Совместные находки конодонтов и граптолитов в кремнисто-терригенных толщах нижнего ордовика Северной Бетпак-Далы (Казахстан) // Бюлл. МОИП. Отд. геол. Т. 71, 1996, Вып. 5, С. 44-50.
78. Дуранте М.В. Положение основных геохронологических рубежей во флороносных отложениях верхнего палеозоя Кузбасса (Состояние, проблемы) // Кузбасс – ключевой район в стратиграфии верхнего палеозоя Ангариды. Т. 1. Новосибирск, 1996. С. 23-33
79. Дуранте М.В. Реконструкция климатических изменений в позднем палеозое Ангариды (на основе фитогеографических данных) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. Т. III, №2, 1995. С. 25-37.
80. Евсеенко Р.Д., Гранкин М.С. и др. Составление и подготовка к изданию корреляционных схем стратифицированных и интрузивных образований допалеозоя, палеозоя, мезозоя и кайнозоя Центрального Казахстана (Приложение к изданной геологической карте Казахстана масштаба 1:1000000). АО «Центргеолсъемка». 1999.
81. Ергалиев Г.Х. Кембрий Южного Казахстана и Улытау (стратиграфия, ярусное и зональное расчленение, трилобиты). – Новосибирск, 1989. – 33с.
82. Ергалиев Г.К., Бувтышкин В.М., Жаймина В.Я. и др. Регион Каратауского хребта Южного Казахстана. Международный опыт регионального геологического сотрудничества // Проблемы геологии и расширение минерально-сырьевой базы стран Евразии. – Алматы, 2019. - С.95-110.
83. Ергалиев Г.К., Ергалиев Ф.Г. Агностиды среднего и верхнего кембрия Аксайского государственного геологического заказника в Южном Казахстане. - Ч. I. Алматы: Ғылым, 2008. - 359 с.
84. Ергалиев Г.К., Жаймина В.Я., Никитина О.И., Сергеева Л.В. Зональные стратиграфические схемы осадочных бассейнов палеозоид Казахстана в рамках разработки Международной стратиграфической шкалы // Известия НАН РК. Серия геологическая. – 2009 - №1,2. – С.10-15.
85. Ергалиев Г.К., Жемчужников В.Г. Значение региональной стратиграфической шкалы кембрия хребта Каратау в Южном Казахстане для стандартизации Международной хроностратиграфической шкалы кембрийской системы // Стратиграфия, фауна и состояние разработки Международной стратиграфической шкалы кембрийской системы. Материалы 14 Международной полевой конференции рабочей группы по ярусному расчленению кембрия. Хребет Малый Каратау, Южный Казахстан, 24 августа-2 сентября, 2009. – Алматы, Гылым, 2009. – С.43-48.
86. Ергалиев Г.К., Жемчужников В.Г., Пирогова Т.Е. Кембрий северо-западного Прибалхашья // Изв. НАН РК. Сер. геол. и техн. наук. - 2019. - №5. - С. 158-168.
87. Ергалиев Г.К., Жемчужников В.Г., Пирогова Т.Е. Стратиграфия отложений кембрия восточной

части Казахстана. Состояние изученности и перспективы совершенствования // Флагман геологической науки. – Алматы, 2020. – С. 22-33.
88. Ергалиев Г.К., Пирогова Т.Е. Новые данные по стратиграфии и палеонтологии чингизтауской свиты среднего кембрия хребта Шынгыз (Восточный Казахстан, Аркалыкская зона) // Изв. НАН РК. Сер. геол. и техн. наук. - 2017. - №5. - С.5-9.
89. Ергалиев Г.К., Пирогова Т.Е., Жемчужников В.Г., Никитина О.И., Иванова Н.И., Жаймина В.Я., Сейтмуратова Э.Ю., Сайдашева Ф.Ф., Фазылов Е.М., Мусина Э.С., Нигматова С.А., Сальменова Ф.Н. // Атлас опорных геологических разрезов и стратотипов фанерозоя Казахстана: Монография – ISBN 978-601-323-220-1 – Алматы: ТОО «378», 2020 - 653 с.
90. Ергалиев Г.Х. Кембрий Каратау как потенциальный стандарт для планетарных стратиграфических корреляций // Вестник АН КазССР. - 1991. - №8. - С.23-27.
91. Ергалиев Г.Х. Кыршабактинский разрез в горах Малого Каратау (Южный Казахстан) – стратотип зон и ярусов среднего и верхнего кембрия. // Известия НАН РК. Сер. геол. - 2006. №4. - С. 4-10.
92. Ергалиев Г.Х. Современное состояние и проблемы стратиграфии кембрийских отложений // Состояние и задачи стратиграфических исследований в Казахстане. Материалы республиканского стратиграфического совещания, 8-9 декабря 2005 г. – Караганда, 2006. – с.5-11.
93. Ергалиев Г.Х. Стратиграфия кембрия шабактинской серии Малого Каратау (Южный Казахстан) // Изв. АН КазССР. Сер.геол. - 1989. - №6. - С.23-26.
94. Ергалиев Г.Х. Трилобиты среднего и верхнего кембрия Малого Каратау. - Алма-Ата: Наука, 1980. - 200 с.
95. Ергалиев Г.Х., Васюков Ю.А., Никитина О.И., Азербаев Н.А., Пирогова Т.Е. Стратиграфия кембрия Аркалыкской зоны Шынгыз-Тарбагатайской складчатой системы // Состояние, перспективы и задачи стратиграфии Казахстана. Материалы Международного совещания. - Алматы, 2002. - С. 47-49.
96. Ергалиев Г.Х., Ергалиев Ф.Г. Аксайский геологический заказник – мировое наследие фауны трилобитов среднего и верхнего кембрия Центральной Азии // Геология Казахстана. - 2001, № 3-4. - С.173-188.
97. Ергалиев Г.Х., Ергалиев Ф.Г. Биостратиграфия кембрия хребта Каратау – основа общей шкалы кембрийских отложений Центральной Азии. // Геодинамика и минерагения Казахстана. РИО ВАК РК. - Ч.1. - Алматы, 2000. - С.119-134.
98. Ергалиев Г.Х., Ергалиев Ф.Г. Ярусы и зоны среднего и верхнего отделов кембрия Малого Каратау к проекту Международной стратиграфической шкалы // Геология Казахстана. - Алматы, 2004. - С. 36-52.
99. Ергалиев Г.Х., Жемчужников В.Г. Стратиграфия кембрийско-нижнеордовикских отложений юга Казахстана (гор Малый Каратау) // Изв.НАН РК. Сер.геол. - 2011. - №6. - С.11-23.
100. Ергалиев Г.Х., Жемчужников В.Г., Дубинина С.В., Попов Л.Е., Альберг П., Покровский Б.Л. Обнаружение Lotagnostus americanus Billings, 1860 позволяет установить границу 10-го кембрийского яруса в горах Каратау (Казахстан) // Изв.НАН РК. Сер.геол. 2013. - №6. - С.3-13.
101.
102. Ергалиев Г.Х., Мясников А.К., Никитина О.И., Сергеева Л.В. Геологическое строение территории Семипалатинского испытательного полигона //Вестник НЯЦ РК. Геофизика и проблемы нераспространения. Вып. 2, июнь 2000г. С 139-148.
103. Ергалиев Г.Х., Никитин И.Ф., Палец Л.М., Шужанов В.М., Цай Д.Т. Венд-палеозойская эволюция Казахстана и Северного Тянь-Шаня // Геология Казахстана. 1995. № 5-6. С.11-22.
104. Ергалиев Г.Х., Пирогова Т.Е. Новые находки трилобитов среднего кембрия в чингизтауской свите хребта Шынгыз (юго-восток Центрального Казахстана) // Материалы 14 Международной полевой конференции рабочей группы по ярусному расчленению кембрия. Хребет Каратау, Южный Казахстан. – Алматы, 2009. – С. 30-32 (анг.), 65-67 (рус.).
105. Ергалиев Г.Х., Саргаскаев Ж.С., Конева С.П., Байторина Т.Б. К вопросу о возрасте кокджотской серии Малого Каратау (Южный Казахстан) // Вестник АН КазССР. – 1987, №1. – С. 43-45.
106. Ергалиев Ф.Г. Литостратиграфия и фации кембрия и ордовика в Малом Каратау (Южный Казахстан) // Геология Казахстана, 1999. - №2. -С.56-61.
107. Ергалиев Ф.Г. Новые полимеридные трилобиты среднего и верхнего кембрия из Аксайского геологического заказника (Малый Каратау, Южный Казахстан) // Қазақстан геологиясы. Геология Казахстана. – 2002. - №2. – С. 36-56.
108. Ергалиев Ф.Г. О палеогеографии Каратау (Южный Казахстан) в среднем кембрии – раннем ордовике // Изв. АН КазССР. Сер. геол. – 1992. - №6. - С. 51-56.
109. Ергалиев Ф.Г. Стратиграфия и границы среднего кембрия Каратау // Состояние, перспективы и задачи стратиграфии Казахстана. - Алматы, 2002. - С.51-52.
110. Ергалиев Г. Х., Жилкайдаров А. М. Кремнистые толщи Семипалатинского полигона. Геол. Казахстана, №3, 1999
111. Ергалиев Г. Х., Мясников А. К., Никитин И. Ф., Сергеева Л. В. и др. Новые данные по палеозою Семипалатинского полигона. Геол. Казахстана, №4, 1998

112. Ергалиев Г.К., Жаймина В.Я., Никитина О.И., Сергеева Л.В. Зональные стратиграфические схемы осадочных бассейнов палеозоид Казахстана в рамках разработки Международной стратиграфической шкалы. // Известия НАН РК, серия геологическая. № 1, 2. 2009. С. 10-15.
113. Ефремова Г.Д., 1986. Нижнепермские микрофоссилии Прикаспийской синеклизы и их корреляционное значение. // Теория и практика палинологических исследований перми и триаса СССР. (Тр. Коми фил. ИГ АН СССР). Сыктывкар. С. 76-79.
114. Жаймина В.Я. Биостратиграфические исследования в Жезказганском регионе // Известия НАН РК. Серия геологическая. 2007. № 3. - С. 4-27.
115. Жаймина В.Я. Биостратиграфия морских каменноугольных отложений и эволюция рифообразования в Казахстане. Автореферат диссертации на соискание уч. степени доктора геол.-мин. наук. Алматы. 2006. 55с.
116. Жаймина В.Я. Горизонты турнейского яруса Казахстана. Материалы международной научно-практической конференции «Сатпаевские чтения». Алматы. 2012. - С. 35-43.
117. Жаймина В.Я. Граница башкирского и московского ярусов каменноугольной системы в Казахстане // Актуальные проблемы наук о Земле. Материалы международной научно-практической конференции «Сатпаевские чтения». 2008. Алматы. - С. 64-70.
118. Жаймина В.Я. Об объеме и зональном расчленении жертансайского горизонта башкирского яруса // Проблемы геологии и минерагении в развитии минерально-сырьевых ресурсов. Материалы международной научной конференции «Сатпаевские чтения». 2010. Алматы. - С. 37-42.
119. Жаймина В.Я. Особенности биостратиграфического расчленения по фораминиферам верхнего девона и карбона Жезказганского района (Центральный Казахстан). Материалы XIII Всероссийского микропалеонтологического совещания. Москва, 2005. - С. 19-20.
120. Жаймина В.Я. Проблемы биостратиграфии Казахстана (на примере фораминиферовой зональности карбона) // Геология Казахстана, 2002, № 4. - С. 15-25.
121. Жаймина В.Я. Региональная стратиграфическая шкала каменноугольной системы Казахстана // Материалы Международной научно-практической конференции «Геологическая наука и индустриальное развитие Республики Казахстан». Алматы. 2010. -С. 36-41.
122. Жаймина В.Я. Фораминиферовая зональность каменноугольных отложений Б. Каратау (Южный Казахстан) как аналога одновозрастных нефтеносных карбонатных отложений Северо-Прикаспийской впадины (Западный Казахстан) // Труды Первого Международного симпозиума: Биостратиграфия нефтегазоносных бассейнов. С.-П. 1995. - С. 76-85.
123. Жаймина В.Я. Фораминиферы и стратиграфия морских среднекаменноугольных отложений Северо-Восточного Прибалхашья и Жунгарского Алатау. Алматы. 2000. 147 с.
124. Жаймина В.Я. Фораминиферы, фации и палеогеография башкирско-раннемосковского Джунгаро-Балхашского морского бассейна // Геология Казахстана. 2002. № 1. С. 51-60.
125. Жаймина В.Я., Бувтышкин В.М., Фазылов Е.М., Мусина Э.С., Шабалина Л.В., Приходько Д.В. Верхнедевонско-каменноугольные рифогенные постройки в горах Большой Каратау (Южный Казахстан). Путеводитель Международной полевой экскурсии. Алматы. 2017. 96 с.
126. Жаймина В.Я., Котова Е.В. Новые данные о биостратиграфии верхнепалеозойских отложений Терескенского блока (Северо-Восточный Устюрт) // Известия НАН РК. Серия геологическая. Алматы. 2004. № 5. - С. 3-15.
127. Жаймина В.Я., М.М. Стецюра, Л.А. Гоганова. Горизонты визейского яруса Казахстана // Известия НАН РК. Серия геологическая. Алматы. 2012, № 4. С. 5-12.
128. Жаймина В.Я., Мустапаева С.Н. Граница турнейского и визейского ярусов и объем визейского яруса в Большом Каратау (Ю. Казахстан) // Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук. Алматы. 2016, № 4. -С. 5-17.
129. Жаймина В.Я., Мустапаева С.Н., Байбатша А.Б., Белка Ж. Граница визейского и серпуховского ярусов в Большом Каратау (Ю. Казахстан) // Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук. Алматы. 2014. № 3. -С. 67-81.
130. Жаутиков Т.М., Н.В.Полянский, В.И. Титов и др. Геология и металлогения Чингиз-Тарбагатайского мегантиклинория. Алма-Ата: Наука, 1977. - 159 с.
131. Жемчужников В.Г. Карбонатные брекчии в разрезе нижнекембрийских и нижнеордовикских отложений по логу Батырбай в Малом Каратау // Литология и полезные ископаемые. - 1986. - №6. - С.76-87.
132. Жемчужников В.Г. Литостратиграфия и эволюция бассейнов позднего кембрия и нижнего ордовика Малого Каратау и Северо-Западного Прибалхашья. Автореферат канд. дисс. - Алма-Ата, 1990. – 24 с.
133. Жемчужников В.Г., Кук Г.Е., Земполик В.Г., Жаймина В.Я. Стратиграфия верхнедевонских-каменноугольных карбонатных отложений северо-западной части Большого Каратау, Южный Казахстан. Международное совещание: Состояние, перспективы и задачи стратиграфии Казахстана. Алматы. 2002. С. 60-62.
134. Жилкайдаров А.М., Ергалиев Г.Х. Кремнистые толщи Семипалатинского полигона // Геология Казахстана – 1999, №3. - С. 19-30.

135. Жолтаев Г.Ж., 1969. О стратиграфическом расчленении верхнепермских отложений восточной окраины Прикаспийской синеклизы. // Тр. МИНХ и ГП. Вып. 83. М.: Недра.
136. Замаренов А.К., 1970. Средний и верхний палеозой восточного и юго-восточного обрамления Прикаспийской впадины. Л.: Недра. 172 с.
137. Земполик В.Г., Кук Г.Е., Жемчужников В.Г., Жаймина В.Я. и др. Биотические и абиотические события в стратиграфической архитектуре и диагенезе средне-верхнепалеозойских карбонатов Большого Каратау, Казахстан и Южного Урала, Россия: выводы о распределении раннего морского цемента и качестве резервуаров. СИПМ, специальные публикации № 74. 2002. С. 123-180 (на английском языке).
138. Золотухина Г. П., Данышина Н. В., 1992. Особенности строения верхнего палеозоя Тенгизской и Королевской площадей (юго-восточная часть Прикаспийской впадины) // Изв. РАН. Сер. геол. № 7. - С. 79-85.
139. Иванов А.И. Абсолютный возраст гранитоидов Центрального и Южного Казахстана // Изв. АН КазССР. Сер. геол. 1967. № 5. - С. 62-75.
140. Иванов А.И., Монич В.К., Замятин Н.И. Абсолютный возраст гранитоидных интрузий южной части Центрального Казахстана // Бюлл. комисс. по опр. абс. возраста геол. формац. Вып. 4. 1961.
141. Иванов Ю.А., Гусев О.Н., Ефремова Г.Д., 1969. Верхнепермские отложения восточной части Прикаспийской впадины и ее обрамления // Пермо-триас Русской платформы в связи с его нефтегазоносностью. М.: Недра. С. 106-112.
142. Иванова Н.И, Сенкевич М.А. и др. «Биостратиграфия нижнего и среднего девона Джунгаро-Балхашской провинции» Новосибирск, «Наука», Сибирское отделение, 1991, с.5-57
143. Иванова и др., Девонская система – Атлас опорных стратиграфических разрезов фанерозоя Казахстана. Алматы, 2008.. 153 с.
144. Иванова и др., Девонская система – Атлас опорных геологических разрезов и стратотипов подразделений фанерозоя Казахстана. Алматы, 2020. С.254-334.
145. Ившин Н.К., Булыго Л.В., Гридина Н.М., Хромых Б.Ф. Кембрийская система Центрального Казахстана // Изв. АН Каз СС Р. – 1987, №4. - С. 44-52.
146. Изотова М.Н. Николаев А.И., Филькин Ю.Б. Зональная стратиграфия карбонатного палеозоя Прикаспийской впадины по фораминиферам. Ленинград. ВНИГРИ. 1990. С. 29-53.
147. Изотова М.Н. Фузулинидовые зоны нижней перми северного и восточного бортов Прикаспийской впадины. Советская геология. 1985. № 9. С.76-84.
148. Кагарманов А.Х., Ляпичев Г.Ф., Сейтмуратова Э.Ю. и др. О состоянии стратиграфии позднепалеозойских вулканогенных толщ в Северном Прибалхашье // Геология Казахстана. № 3. 1994. С. 86-90.
149. Каплун Л.И., Сенкевич М.А. Джунгаро-Балхашская область. В кн.: «Ярусное расчленение нижнего девона Тихоокеанской области на территории СССР, под ред. Ржонсницкой М.А. М., «Недра» 1978, с.10-14
150. Каталог определений возраста горных пород СССР радиологическими методами (Восточный Казахстана). М., 1970. 596 с.
151. Келлер Б.М. Граптолиты ордовика Чу-Илийских гор. Ордовик Казахстана. Т. II. Труды геологического института АН СССР. Выпуск 1, 1956, С. 50-102.
152. Келлер Б.М. Силурийские отложения полуострова Аккерме (оз. Балхаш). // Известия АН СССР, серия геол. 1958. № 2.
153. Келлер Б.М., Лисогор К.А. Караканский горизонт ордовика. Ордовик Казахстана. Т. I. // Труды геологического института АН СССР. Выпуск 154. 1954. С. 48-105.
154. Келлер Б.М., Рукавишникова Т.Б. Тремадокские и смежные с ними отложения хребта Кендыктас. Ордовик Казахстана. Т. IV. Труды геологического института АН СССР. Вып. 18, 1961, С. 22-28.
155. Ким А.И., Ерина М.В. и др. «Биостратиграфия девона Заравшано-Гиссарской горной области» Ташкент, издательство «ФАН» Узбекской ССР, 1984г.
156. Кленина Л.Н., Никитин И.Ф., Попов Л.Е. Брахиоподы и биостратиграфия среднего и верхнего ордовика хребта Чингиз. Алма-Ата. «Наука». 1984. С. 1-196.
157. Ковалевский О.П. К биостратиграфическому расчленению верхнего ордовика хребтов Чингиз и Тарбагатай (Казахстан). //Доклады АН СССР, Том 198, №3. 1971. С. 668-671.
158. Ковалевский О.П. Табуляты // Характеристика фауны пограничных слоев силура и девона Центрального Казахстана. - М.: Недра 1975. Т.XII. С. 40-57.
159. Ковалевский О.П. Табуляты и гелиолитоидеи //Токрауский горизонт верхнего силура. Балхашский сегмент. - Алма-Ата: Наука КазССР, 1986.
160. Колобова И.М. О слоях с Dalmanitina mucronata в Казахстане (В связи с проблемой границы между ордовиком и силуром). //Биостратиграфический сборник, вып. 6, 1977. Труды ВСЕГЕИ, новая серия. Том 202.
161. Колобова И.М., Попов Л.Е. К палеонтологической характеристике андеркенского горизонта среднего ордовика в Чу-Илийских горах (Южный Казахстан). Ежегодник Всесоюзного палеонтологического общества. Т. XXIX, 1986, С. 248-261.

162. Конева С.П. Стенотекоиды и беззамковые брахиоподы нижнего и низов среднего кембрия Центрального Казахстана. - Алма-Ата: Наука КазССР, 1979. – 124 с.
163. Корень Т.Н. (ред.). Зональная стратиграфия фанерозоя СССР. М. 1991. 159 с.
164. Корень Т.Н. Граптолитовые зоны и стратиграфическая шкала силура // Стратиграфия. Доклады 27 МГК. М., 1984, т. I. С. 60-72.
165. Коржаев В.П. Геодинамические условия эволюции вулканизма, магматогенных структур и оруденения Срединного Тянь-Шаня // Актуальные проблемы эволюции Тянь-Шаня. Материалы международного научного семинара. Ташкент. Университет. 1999.
166. Коробкин В.В., М.М. Буслов. Тектоника и геодинамика Западной части Центрально-Азиатского складчатого пояса (палеозоиды Казахстана) // Геология и геофизика, 2011, т. 52, № 12, с. 2032—2055.
167. Коробков В.Ф., Баймагамбетов Б.К., Сапожников П.К. и др. Путеводитель геологических экскурсий по Мугалжарам, Восточному Прикаспию и Актюбинскому Приуралью. Актобе. 2012. 358с.
168. Котляр Г.В., 2009. Стратиграфия пермской системы: состояние и перспективы развития. //Верхний палеозой России: стратиграфия и фациальный анализ. Материалы Второй Всероссийской конференции. Казань, КГУ. С. 26-28.
169. Кошкин В.Я. Стратиграфия каменноугольных отложений Джунгаро-Балхашского региона // Стратиграфия палеозоя Казахстана. Алма-Ата. 1989. С. 5-12.
170. Краснов В.И., Перегоедов Л.Г. и др. Региональная стратиграфическая схема девонских отложений Алтае-Саянской складчатой области // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири, № 7с, 2018, с. 54-101.
171. Куандыков Б. М., 1999. Геологическое строение Арало-Каспийского региона и сопредельных районов Прикаспийской впадины в связи с их нефтегазоносностью. Автореф. дисс. д-ра геол.-мин. наук. 44 с.
172. Кук Г.Е., Жемчужников В.Г., Земполик В.Г., Жаймина В.Я и др. Эволюция девонско-каменноугольной карбонатной платформы в Большом Каратау на юге Казахстана поверхностного аналога одновозрастных карбонатных резервуаров Северо-Каспийской впадины // Карбонатные системы СНГ: сравнительный анализ обнажений и погребенных нефтегазовых резервуаров, СИМП, специальные публикации № 74. 2002. 39 с. (на английском языке).
173. Кук Г.Е., Жемчужников В.Г., Земполик В.Г., Жаймина В.Я. и др. Девонско-каменноугольные карбонатные платформы Южного Казахстана в Каратау: обнаженные аналоги одновозрастных карбонатных резервуаров Северо-Каспийской впадины. Известия Американской Ассоциации Геологов Нефтяников, Австрия, Вена, 1997, т. 81, стр. 1367-1368 (на английском языке).
174. Кулагина Е. И., Гибшман Н. Б. Зональное расчленение серпуховского яруса по фораминиферам // Стратиграфия и палеогеография карбона Евразии. Сб. науч. статей. Екатеринбург: ИГиГ УрО РАН. 2002. -С. 220-229.
175. Кулагина Е. И., Гибшман Н. Б. Общая зональная шкала нижнего карбона России по фораминиферам. Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2005. Т. 80. Вып. 2. С. 33-59.
176. Кумпан А.С. Верхний палеозой Восточного Казахстана: Центральный и Южный Казахстан, Калба, Алтай. Л., 1966. 247 с.
177. Кумпан А.С., Добрецов Г.Л. Проблемы корреляции и возраста верхнепалеозойских отложений Казахстана // Допалеозой и палеозой Казахстана. Т.2. Алма-Ата, 1974. С. 121-128.
178. Кухтинов Д. А., Ахметшина Л. З., Калмыкова А.Г, Попонина Л. М., Ткачева И. Д., Карбон восточной части Прикаспийской впадины // Сов. геол. 1981. № 1. С. 63-68.
179. Кухтинов Д.А., Прохорова Н.П., Писаренко Ю.А., Кухтинова Л.В., 2004. Стратиграфия и остракоды верхней перми Прикаспийской впадины и смежных районов. Саратов.: Изд-во Сарат. ун-та. 104 с.
180. Кухтинова Л.В., Кухтинов Д.А., 1990. Нижнепермские палинокомплексы терригенных отложений востока Прикаспийской впадины. Советская геология, № 8. С. 51-56.
181. Кухтинова Л.В., Тунгатаров К.Б., Туремуратова С.Х. Атлас палеонтологических остатков перми северного и восточного прибортовых сегментов Прикаспийской впадины (казахстанская часть). Актобе. 2013. 241с.
182. Н.М. Левашова, К.Е. Дегтярёв, М.Л. Баженов. Ороклинное изгибание средне-позднепалеозойских вулканических поясов Казахстана: палеомагнитные свидетельства и геологические следствия. Геотектоника. 2012г
183. Леоненок Н.И. Силурийские отложения Кос-Истекского района (Северные Мугоджары) // Тр. Лаб.. геол. угля АН СССР. - М.-Л., 1955. - Вып. 3.
184. Липатова В.В. 1964. Верхнепермские отложения Актюбинского Приуралья. // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. Вып. 2. Изд-во Саратов. Ун-та. С. 34-38.
185. Лисогор К.А. Среднекембрийские трилобиты хребта Чингиз (Восточный Казахстан) – Алматы, 2004. – 107 с.
186. Лисогор К.А. Трилобиты тремадокских и смежных с ними отложений Кендыктаса. // Ордовик Казахстана. Т. IV. Труды геологического института АН СССР. Вып. 18, 1961, С. 55-92.

187. Лисогор К.А., Розов С.Н., Розова А.В. Корреляция среднекембрийских отложений Малого Каратау и Сибирской платформы по трилобитам // Кембрий Сибири и Средней Азии. – М., Наука, 1988. – Вып. 720. - С. 54-83.
188. Литвинович Н. В., Бондаренко О. Б. и др. Стратиграфия и фауна палеозойских отложений хребта Тарбагатай (ордовик, силур, девон, нижний карбон). Москва, 1963.
189. Литвинович Н. В., Мартынова Н.В., Воронцова Т.Н. Опорные разрезы и биостратиграфия пограничных отложений девона и карбона Центрального Казахстана. АН СССР, Дальневосточный научный центр, Северо-Восточный научно-исследовательский институт, Магадан, 1984г., вып. 8, стр. 45-64.
190. Литвинович Н.В., Аксенова Г.Г., Разина Т.П. Стратиграфия и литология отложений нижнего карбона западной части Центрального Казахстана. – М.: Недра, 1969. – 448 с.
191. Литвинович Н.В., Рейтлингер Е.А., Воронцова Т.Н., Мамутова С.Б. О возрасте белеутинского горизонта (нижний карбон) Центрального Казахстана // Бюлл. МГУ. Серия геол. – 1985. – Т.60, Вып. 3. – С. 81 – 94.
192. Ляпичев Г.Ф., Никитченко И.И., Сейтмуратова Э.Ю. и др. К совершенствованию картирования и изучения континентальных вулканогенных образований позднего палеозоя Центрального Казахстана // Геология и разведка недр Казахстана. 1997. № 1. - С. 9-17.
193. Ляпичев Г.Ф., Сейтмуратова Э.Ю., Борукаева М.Р. и др. Позднепалеозойские вулканогенные формации Джунгаро-Балхашской складчатой системы // Магматизм и рудоносность Казахстана. Алма-Ата, 1991. С. 77-85.
194. Ляпичев Г.Ф., Сейтмуратова Э.Ю., Гоганова Л.А., Сайдашева Ф.Ф. и др. К усовершенствованию схем возрастной корреляции позднепалеозойских геологических образований Джунгаро-Балхашской складчатой системы. Отчетю Книга 5. Раздел 3. Алматы. 1997. 203 с.
195. Ляпичев Г.Ф., Сейтмуратова Э.Ю., Лялин Ю.И., Гоганова Л.А. К проблемам стратиграфии позднепалеозойских континентальных образований Прибалхашско-Илийского вулканического пояса (Казахстан) // Палеофлористика и стратиграфия фанерозоя. М., 1989. С. 162-164.
196. Ляпичев Г.Ф., Сейтмуратова Э.Ю., Тимофеева Е.Н. К состоянию вопросов стратиграфии континентальных вулканогенных образований позднего палеозоя Северного Прибалхашья // Стратиграфия палеозоя Казахстана. Алма-Ата, 1989. - С. 111-119.
197. Магретова Л.И. Магматизм и минерагения зоны сочленения Ерментауского и Бозшакольского антиклинориев (северо-восток Центрального Казахстана). Автореф. дисс. канд. - Алматы, 1999. - 27 с.
198. Магретова Л.И. Особенности строения Тектурмасского офиолитового пояса // Состояние и задачи стратиграфических исследований в Казахстане. Материалы республиканского стратиграфического совещания (Караганда, 2005г). Караганда, 2006, С. 117-121.
199. Мартынова М.В. О границе девона и карбона в Центральном Казахстане // Допалеозой и палеозой Казахстана. – А-Ата: Наука, 1974. – С. 86 – 90.
200. Мартынова М.В. Стратиграфия и брахиоподы фаменского яруса западной части Центрального Казахстана. М.: МГУ. 1961. С. 20-27.
201. Мартынова М.В., Т.Н. Воронцова. Характерные разрезы пограничных отложений девона и карбона Центрального Казахстана // Граница девона и карбона на территории СССР. Минск. Наука и техника. 1988. С. 181-187.
202. Марфенкова М.М. Зональное расчленение отложений белеутинского горизонта Центрального Казахстана // Известия АН Каз ССР. Сер. геол. 1986. № 3.-С. 20-35.
203. Марфенкова М.М. Морской карбон Казахстана (стратиграфия, зональное расчленение, фораминиферы) Алма-Ата, 1991. Ч. 1. 199 с. Ч. 2. 176 с.
204. Марфенкова М.М. Опорный разрез нижней части башкирского яруса Южного Казахстана. Бас-Сунгинский горизонт // Изв. АН Каз. ССР. Сер.геол. 1977. № 4. - С. 57-62.
205. Махлина М.Х., Вдовенко М.В., Алексеев А.С., Бывшева, Т.В. Донакова Л.М., Жулитова В.Е., Кононова Л.И., Умнова Н.И., Шик Е.М. Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы. М.: Наука. 1993. 221 с.
206. Международное стратиграфическое руководство: Международный стратиграфический справочник. Сокращенная версия. Отв. редактор русскоязычного издания Ю.Б. Гладенков. Москва. ГЕОС. 2002. С. 1-338. International Stratigraphic Guide. An abridged version / Eds. M.A. Murphy, A. Salvador. Episodes. Vol. 22. No.4. 1999. P. 255-271 /
207. Мельникова Л.М. Ордовикские остракоды Казахстана. Труды Палеонтологического Института АН СССР. Т. 218. Москва, Наука, 1986, С. 1-103.
208. Мельникова Л.М., Толмачева Т.Ю., Ушатинская Г.Т. Находки тремадокских остракод в кремнистых породах Казахстана // Пачеонтологический журнал. 2010. No. 1.P. 34-37.
209. Мисюс П.П. Ордовикские брахиоподы Северной Киргизии. Фрунзе, Илим. 1986. С. 1-254
210. Михайлова Н.Ф. Граптолитовые зоны силурийских отложений Казахстана//Стратиграфическое совещание по допалеозою и палеозою Казахстана (тезисы докладов.). Алма-Ата, 1971. С 115-117.

211. Михайлова Н.Ф. Граптолиты верхнего ордовика и нижнего силура Казахстана. //Новое в палентологии Сибири и Средней Азии. Н. 1973. С. 14-15.
212. Мустапаева С.Н., Жаймина В.Я., Куриленко А.В. Описание разрезов пограничных отложений верхнего девона и нижнего карбона гор Мугалжар (Актюбинская область). Алматы. 2020. 120 с.
213. Никитин И.Ф. Ордовик Казахстана. Часть I. Стратиграфия. Алма-Ата, «Наука», 1972, С.1-244.
214. Никитин И.Ф., Гниловская М.Б., Журавлева И.Т. и др. Андеркенская биогермная гряда и история ее образования. // Среда и жизнь в геологическом прошлом. Новосибирск, Наука, 1974, С. 122-159.
215. Никитин И.Ф., Аполлонов М.К., Цай Д.Т. и др. О возрасте кремнистых толщ нижнего палеозоя Юго-Западного Прибалхашья // Изв. АН КазССР, серия геол. 1980, № 3. С. 42-50.
216. Никитин И.Ф., Аполлонов М.К., Цай Д.Т., Рукавишникова Т.Б. Ордовикская система. // Чу-Илийский рудный пояс. Геология Чу-Илийского региона. Алма-Ата, «Наука», 1980, С. 44-78.
217. И.Ф.Никитин, Д.Т.Цай, Никитина О.И.
218. Никитин И.Ф., Жилкайдаров А.М., Фрид Н.М. Ордовикский кремнисто-базальтовый комплекс Юго-Западного Предчингизья // Изв. АН КазССР. Алма-Ата, 1992, № 4, с. 57—70.
219. Никитин И.Ф., Цай Д.Т., Никитина О.И.. Рудовмещающие толщи Коксу-Текелийского рудного района // Отечественная геология. №10 1993. С. 33-41.
220. Никитин И. Ф., Гридина Н. М., Жилкайдаров А. М. и др. О возрасте кувской свиты и районирование ордовикских отложений Западного Предчингизья // Геология Казахстана, 1995, № 2, с. 32—41.
221. Никитин И.Ф., Жилкайдаров А.М., Ненашев Ю.П. и др. Ордовикский кремнисто-вулканогенный комплекс Жаман-Сарысуйского Антиклинория (Центральный Казахстан) // Геология Казахстана, 1999, № 3, с. 19-30.
222. Никитин И.Ф. Ордовикские кремнистые и кремнисто-базальтовые комплексы Казахстана. // Геология и Геофизика. Т. 43, № 6, 2002, С. 512-527.
223. Никитин И.Ф., Никитина О.И. Проблема границы нижнего и среднего ордовика в свете деятельности Международной комиссии и по стратиграфии ордовика (МПСО) // Международное совещание «Состояние, перспективы и задачи стратиграфии Казахстана». Алматы, 2002, С. 104-105.
224. Никитин И.Ф., Никитина О.И., Попов Л.Е., Толмачева Т.Ю. Результаты деятельности международной подкомиссии по стратиграфии ордовика и задачи увязки региональной шкалы ордовика Казахстана с Международной стратиграфической шкалой. // Состояние и задачи стратиграфических исследований в Казахстане. Материалы республиканского стратиграфического совещания (Караганда, 2005г). Караганда, 2006, С. 26-30.
225. Никитина О.И. Новая брахиоподовая ассоциация из среднего ордовика Казахстана. Палеонтологический журнал АН СССР, №4, 1985, с.21-29.
226. Никитина О.И. Брахиоподовые ассоциации лланвирнских отложений Чу-Илийских гор (Южный Казахстан) // Новые данные по ранне- и среднепалеозойским брахиоподам СССР. Труды ИГиГ УрО АН СССР, 1989, с. 71-80.
227. Никитина О.И., Тимофеева Л.С. Новые данные по стратотипам копалинского и анрахайского гаризонтов среднего ордовика. // Геология и полезные ископаемые Южного Казахстана. Алма-Ата, «Гылым», 1991, С. 37-47.
228. Никитина О.И., Васюков Ю.А., Ергалиев Г.Х., Никитина Л.Г., Пирогова Т.Е. Литолого-стратиграфический и фациальный состав отложений верхнего девона и нижнего карбона в Жарминской СФЗ в центральной части Семипалатинского испытательного полигона. / Состояние, перспективы и задачи стратиграфии Казахстана. Алматы, 2002, С. 106-108.
229. Никитина О.И. Проблемы биостратиграфии и брахиоподовые комплексы нижнего силура Казахстана. Геология Казахстана. Доклады. Алматы. 2004. С. 82 – 91.
230. Никитина О.И. Новые данные по стратиграфии и брахиоподовым комплексам терминального ордовика Юго-Западного Предчингизья. Известия НАН РК. Серия геологическая. № 5. 2005. С.14 - 30.
231. Никитина О.И., Никитин И.Ф., Толмачева Т.Ю. Опорные разрезы нижнего-среднего ордовика Казахстана. / Состояние и задачи стратиграфических исследований в Казахстане. Материалы республиканского стратиграфического совещания 8-9 декабря 2005г. Караганда, 2006. С. 11-14.
232. Никитина О.И., Никитин И.Ф., Иванова Н.И. Опорные разрезы верхнего ордовика и нижнего силура Казахстана. Состояние и задачи стратиграфических исследований в Казахстане. Материалы республиканского стратиграфического совещания (Караганда, 2005г). Караганда. 2006. С. 19-22.
233. Никитина О.И., Рязанцев А.В., Толмачева Т.Ю., Кошкин В.Я., Стецюра М.М., Сальменова Ф.Н. Новые данные о возрасте дарбазинской, жалгызской, бурултасской и бурубайтальской свит Сарытумской зоны (Южный Казахстан) / Состояние и задачи стратиграфических исследований в Казахстане. Материалы республиканского стратиграфического совещания 8-9 декабря 2005г. Караганда, 2006. С. 22-26.
234. Никитина О.И., Никитин И.Ф., Толмачева Т.Ю., Корень Т.Н. Ордовикская система // Атлас опорных стратиграфических разрезов фанерозоя Казахстана. Алматы, 2008 (б). С. 55-87.

235. Никитина О.И., Толмачева Т.Ю., Рязанцев А.В. Стратиграфия, районирование и основные типы палеобассейнов ордовика Северной Бетпак-Далы (Центральный Казахстан) // Известия НАН РК, серия геологическая. № 6. 2008. С. 8-23.
236. Никитина О.И. Задачи и проблемы разработки нового поколения стратиграфических схем как основы серийных легенд геологических карт на примере ордовика Казахстана. // Известия НАН РК, серия геологическая. № 3. 2009. С. 19-29.
237. Никитина О.И., Толмачева Т.Ю. Региональная стратиграфическая шкала ордовика Казахстана: современное состояние и сопоставление с Общей и Международной стратиграфическими шкалами // Общая стратиграфическая шкала России. Состояние и перспективы обустройства. Москва, 2013. С.129-132.
238. Никитина О.И. Международная хроностратиграфическая шкала как основа стратиграфических и регионально-геологических исследований в Казахстане // Известия НАН РК, серия геологии и технических наук. № 3. 2014. С. 43-54.
239. Никитина О.И., Никитин И.Ф., Оленичева М.А., Палец Л.М.. Стратиграфия и брахиоподы нижнего силура хребта Чингиз, Восточный Казахстан / Стратиграфия и геологическая корреляция, 2015, том. 23, № 3, стр. 30-49.
240. Никитина О.И. Введение. Ордовикская и силурийская системы. Атлас опорных геологических разрезов и стратотипов фанерозоя Казахстана. Алматы, 2020. С. 92-230.
241. Новикова М.З., Рязанцев А.В., Дубинина С.В. О возрасте Акдымской серии Ерментау-Ниязского антиклинория // Доклады АН СССР. 1978. № 2. С. 453-455.
242. Общая стратиграфическая (геохронологическая) шкала. - СПб: ВСЕГЕИ, 2019. http://vsegei.ru/ru/info/stratigraphy/stratigraphic_scale/str_scale5_preview.jpg.
243. Общая стратиграфическая шкала России: состояние и перспективы обустройства. Москва. ГИН РАН. 2013. 408с.
244. Объяснительная записка к стратиграфическим схемам Урала (докембрий, палеозой) ред. кол.: Н.Я. Анцыгин, Б.И. Чувашов, К.К. Золоев и другие // IV Уральское межведомственное стратиграфическое совещание (20 апр. 1990г.) - Екатеринбург, 1993. - 152 с.
245. Овнатанова Н. С., Ахметшина Л.З., 1987. Зональная шкала карбона - нижней перми Прикаспийской впадины (по конодонтам). В кн.: Стратиграфия и палеонтология палеозоя Прикаспийской впадины. М.: ВНИГРИ.С. 103-114.
246. Овнатанова Н.С., 1990. Палеозойские конодонты Карачаганакского месторождения. // Изв. АН СССР. Сер. геол. № 7. С. 78-89.
247. Оленичева М.А. Новые данные о палеонтологической характеристике акканского горизонта силура Казахстана. Известия АН КазССР. Серия геологическая. № 2. 1981. С. 17-21
248. Оленичева М.А. Эколого-тафономический анализ позднесилурийских брахиопод Западного Прибалхашья. Известия АН Каз.ССР. Серия геологическая. № 3 1983. С. 63-68.
249. О совещании по разработке единой стратиграфической основы легенд геологических карт // Геология и охрана недр. № 4(69). 2018. С. 85-87.
250. Палец Л.М. Изученность и основные проблемы стратиграфии силура Казахстана//Изв. АН КазССР. Сер. геол. 1987. № 4. С. 60-67.
251. Петрографический кодекс: Магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования. Издание третье. СПб: ВСЕГЕИ, 2009. 200 с.
252. Писаренко Ю.А., Прохорова Н.П., Кухтинов Д.А., 1999. Местные стратиграфические подразделения верхней перми Прикаспийского региона. // Недра Поволжья и Прикаспия. Саратов: НВ НИИГГ. Вып. 20. С. 3-11.
253. Пнев В.П., Полозова А.Н., Павлов А.М., Фаддеева И.З., 1978. Разрез Айдаралаши-опорный разрез ассельского яруса (Актюбинское Приуралье). // Записки Ленинградского горного института. Т. 73. № 3. С. 90-98.
254. Полтавцева Н.В., Рукавишникова Т.Б., Севрюгин Н.А. Верхний ордовик-нижний силур хребта Западный Тарбагатай//Допалеозой и палеозой Казахстана Алма-Ата, 1974. Т.1. С. 239-247.
255. Полянский Н. В. О структуре и эволюции земной коры Восточного Казахстана. Усть-Каменогорск, 1999.
256. Попов Л.Е., Бассет М.Г., Никитин И.Ф., Никитина О.И. Международная стратиграфическая шкала ордовика: современное состояние и дальнейшая ревизия в свете последних решений Международной подкомиссии по стратиграфии ордовикской системы. // Международное совещание «Состояние, перспективы и задачи стратиграфии Казахстана». Алматы, 2002, С. 110-111.
257. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1992. - Вып. 26. - С.39-43.
258. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1997. - Вып. 29. - С.11-14.
259. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. - СПб.: ВСЕГЕИ, 1999. - Вып. 31. - С.6, 13, 23.

260. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2002. - Вып. 33. - С.10-24.
261. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2007. - Вып. 37. - С.4-6.
262. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. - Вып. 38. - С.28-35, 129.
263. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2010. - Вып. 39. - С.29-31.
264. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2011. - Вып. 40. - С.8-11.
265. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2012. - Вып. 41. - С.15.
266. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. - СПб: ВСЕГЕИ, 2014. - Вып. 43. - С.22-34.
267. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2016. - Вып. 44. - С.22-23,25-29.
268. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. - СПб.: ВСЕГЕИ, 2019. - Вып.46. - С.7-16.
269. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 41. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2012. 48 с.
270. Постановления межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 30. С.-П. 1998. С. 20-28.
271. Постановления МСК и его постоянных комиссий. Вып. 36. С.-Пб., 2006.
272. Практическая стратиграфия // Разработка стратиграфической базы крупномасштабных геологосъемочных работ. И.Ф. Никитин, А.И. Жамойда (Ред.) – Л.: Недра, 1984. – С. 36 – 165.
273. Пупышев Н.А. Новые данные по стратиграфии вердских и кембрийских отложений Атасу-Моинтинского водораздела // Допалеозой и палеозой Казахстана // Стратиграфия допалеозоя, кембрия, ордовика и силура Казахстана. - Алма-Ата: Наука, 1974. - Т.1. - С.145-152.
274. Путеводитель полевой экскурсии. XIV Международная полевая конференция рабочей группы по ярусному расчленению кембрия. Хребет Малый Каратау, Южный Казахстан, 24 августа-2 сентября, 2009. – 70 с.
275. Путеводитель экскурсии 045 Международный геологический конгресс. Казахстан. Каратауский фосфоритоносный бассейн. СССР. – Алма-Ата, 1984. – 71 с.
276. Путеводитель экскурсии 2 Третьего Международного симпозиума по кембрийской системе 10-16 августа 1990 г. Казахская ССР, Малый Каратау. – Алма-Ата, 1990. – 63 с.
277. Пучков В.Н. Геология Урала и Приуралья (актуальные вопросы стратиграфии, тектоники, геодинамики и металлогении). – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2010. – 280 с.
278. Радченко М.И., Гоганова Л.А. Корреляция каменноугольных отложений Центрального и Южного Казахстана по палеофитологическим данным // Стратиграфия палеозоя Казахстана. Алма-Ата, 1989. С. 27-32.
279. Региональная стратиграфическая схема девонских отложений Алтае-Саянской складчатой области / В.И. Краснов, Л.Г. Перегоедов и др. // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири, № 7с, 2018, с. 54-101.
280. Рейтлингер Е. А., Кулагина Е. И., Фораминиферы // Фауна и биостратиграфия пограничных отложений девона и карбона Берчогура (Мугоджары). М.: Наука. 1987. - С. 48-52.
281. Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы (Ленинград, 1988.) Каменноугольная система. Л.: ВСЕГЕИ. 1990. 40 с.
282. Решение Среднеазиатского стратиграфического совещания (Ташкент, 1989) с региональными стратиграфическими схемами. С. -П. ВСЕГЕИ, 1990. 140 с.
283. Решения III Казахстанского стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою (г. Алма-Ата, 1986г.). Часть I. Докембрий и палеозой. – Алма-Ата, 1991. – 150 с. – 16 табл.
284. Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия и палеозоя Восточного Казахстана, 1971г. Л., 1976. 90 с. (26 таблиц).
285. «Решения 2018» Геология и охрана недр,
286. Ржонсницкая М.А. Брахиоподы пограничных отложений девона и карбона на территории СССР // Граница Девона и Карбона на территории СССР. – Минск: Наука и техника, 1988. – С. 262 – 271.
287. Рукавишникова Т.Б. Брахиоподы нижнего ордовика хребта Кендыктас. Ордовик Казахстана. Т. IV. Труды геологического института АН СССР. Вып. 18, 1961, С. 29-54.
288. Рукавишникова Т.Б. Брахиоподы ордовика Чу-Илийских гор. Ордовик Казахстана. Т. II. Труды геологического института АН СССР. Выпуск 1, 1956, С. 105-168.

289. Рязанцев А.В. Структурный план среднего и верхнего палеозоя Урало-Монгольского пояса, проблема поздних деформаций // Геология Казахстана и проблемы Урало-Монгольского пояса. М.: Изд-во МГУ, 2001. С. 51-64.
290. Рязанцев А.В., Дегтярев К.Е., Толмачева Т.Ю., Никитина О.И. Комплексы раннепалеозойского внутриконтинентального рифта в Еременгау-Бурунтауской зоне казахстанских палеозоид. Тектоника и геодинамика складчатых поясов и платформ фанерозоя. Материалы совещания. Том II. Москва, 2010. С. 228-233.
291. Рязанцев А.В., Дегтярев К.Е., Толмачева Т.Ю., Никитина О.И. Ранний палеозой Чу-Илийского региона Казахстана и эволюция континентальной окраины в позднем кембрии-ордовике // Материалы совещания «Тектоника складчатых поясов Евразии: сходство, различие, характерные черты современного горообразования, региональные обобщения.» - М., 2014. - Т. II. - С. 155-161.
292. Рязанцев А.В., Дубинина С.В., Кузнецов Н.Б., Белова А.А. Ордовикские комплексы конвергентной окраины в аллохтонах Южного Урала // Геотектоника. – 2008. – № 5. – С. 49–78.
293. Рязанцев А.В., Дубинина С.В., Курковская Л.А. Ордовикский кремнисто-базальтовый комплекс Южного Урала и его связь с офиолитами // Общие и региональные вопросы геологии: Проект ФЦП «Интеграция». – М.: ГЕОС, 1999. – С. 5–23.
294. Рязанцев А.В., Кузнецов Н.Б., Дегтярев К.Е., Романюк Т.В., Толмачева Т.Ю., Белоусова Е.А. Реконструкция венд-палеозойской активной конртинентальной окраины на Южном Урале по результатам изучения детритовых цирконов из ордовикских терригенных пород. Геотектоника, 2019, № ;, с. 43-59.
295. Рязанцев А.В., Малиновская С.П., Щеголева Л.А. и др. Девон северо-востока Центрального Казахстана // Геология и полезные ископаемые Центрального Казахстана. М.: Наука, 1988. С. 87-101.
296. Рязанцев А.В., Миколайчук А.В., Толмачева Т.Ю., Дегтярев К.Е., Котов А.Б., Никитина О.И., Мамонов Е.П., Зорин А.Е. Офиолиты и островодужные комплексы Джалаир-Найманской зоны и Чуйско-Кендыктасского массива (Южный Казахстан): положение в структуре, обоснование возраста и обстановки формирования / Геодинамика внутриконтинентальных орогенов и геоэкологические проблемы. Выпуск 4. Сборник материалов четвертого международного симпозиума Москва-Бишкек, 2009. С. 53-58.
297. Рязанцев А.В., Толмачева Т.Ю., Никитина О.И. Офиолиты, островодужные и внутриконтинентальные рифтогенные комплексы в системе тектонических покровов в Чу-Илийском районе Казахстана // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту): Материалы совещания. Вып. 4, Иркутск: ИЗК СО РАН, 2006, Т. 2, С. 104-108.
298. Рязянцев А.В., Толмачева Т.Ю. Ордовикские вулканогенные и плутонические комплексы Сакмарского аллохтона на Южном Урале. 2016.// Геотектоника, 2016, № 6, с. 23-51
299. Сальменова К.З., Кошкин В.Я. Стратиграфия и флора Верхнего палеозоя Северного Прибалхашья. Алма-Ата Наука КазССР, 1990. - С. 5-65.
300. Самойлович С.Р., 1953. Пыльца и споры из пермских отложений Чердынского и Актюбинского Приуралья. // Палеоботанический сборник (Тр. ВНИГРИ. Нов. сер., вып. 75). Л.-М.: Гостоптехиздат. С. 5-92.
301. Сапельников В.П., Рукавишникова Т.Б. Верхнеордовикские, силурийские и нижнедевонские пентамериды Казахстана. М.: Наука, 1975. 226 С.
302. Сапельников В.П., Рукавишникова Т.Б. Нижнелудловские пентамерида Казахстана (к палеонтологической характеристике акканского горизонта) // Материалы по палеонтологии среднего палеозоя Урала и Казахстана. Сборник статей УНЦ АН СССР. Свердловск, 1975.
303. Саргаскаев Ж.С., Заславская Н.М. О находках хитинозой в кокджотской серии хребта Каратау // Известия АН КазССР, Серия геологическая. – 1988, №2. – С.64-66.
304. Сегедин Р.А. Таблицы стратиграфических разрезов и интрузивных образований по Западно-Казахстанскому региону. Приложение к Геологической карте Республики Казахстан масштаба 1:1000000. – Актобе, 1999. – 13 с. – 33 гр. пр.
305. Сейтмуратова Э.Ю., Ляпичев Г.Ф., Гоганова Л.А. Проблемы расчленения, корреляции и датирования позднепалеозойских магматических образований Балхашского сегмента земной коры // Магматизм и рудоносность Казахстана. Алма-Ата, 1991. - С. 167-172.
306. Сейтмуратова Э.Ю., Гоганова Л.А., Ляпичев Г.Ф. и др. Итоги геологических и биостратиграфических исследований позднепалеозойских отложений Балхашского сегмента земной коры Казахстана // Геология Казахстана. 1997. № 5. -С. 33-56.
307. Сейтмуратова Э.Ю. Позднепалеозойские вулканогенные и вулканогенно-осадочные формации Жонгаро-Балхашской складчатой области (стратиграфия, геолого-петрологические особенности). Алматы. 2002. 254 с.
308. Сейтмуратова Э.Ю., Гоганова Л.А., Сайдашева Ф.Ф., Глухов А.М., Жакупова Ш.А., Парфенова Л.П. К выделению региональных стратиграфических подразделений - горизонтов в

континентальных вулканогенных и вулканогенно-осадочных отложениях карбона и перми Казахстана // Известия НАН РК. Серия геологическая, 2009 № 6. - С. 4-13.
309. Сейтмуратова Э.Ю., Гоганова Л.А., Сайдашева Ф.Ф., Парфенова Л.П., Баратов Р.Т. Геологическая характеристика и обоснование выделения нового достарского флористического горизонта в стратиграфической схеме карбона и перми Центрального и Южного Казахстана // Геологическая наука и индустриальное развитие РК. Мат-лы Междунар. науч. практ. конференции, посвященной 70-летию Института геологических наук им. К.И. Сатпаева. Алматы, 2010. - С. 101-108.
310. Сейтмуратова Э.Ю. Поздний палеозой Жонгаро-Балхашской складчатой области. Алматы. 2011. 279с.
311. Сейтмуратова Э.Ю., Никитина О.И. Структурно-вещественные комплексы и обстановки формирования палеозоид Казахстана в свете новых данных // Науки о земле в Казахстане. Алматы, 2012. С. 127–152.
312. Сейтмуратова Э.Ю., Аршамов Я.К. и др. Геоллогические и металлогенические особенности вулкано-плутонических поясов Казахстана. Известия НАН РК. Vol. 3, N. 416 (2017), PP.60 – 86.
313. Сенкевич М.А., Каплун Л.И. «К вопросу о границе нижнего и среднего девона в Казахстане». Труды полевой сессии Международной подкомиссии по стратиграфии девона, Самарканд, 1978. Л. «Наука» 1982, с. 134-139
314. Сенников Н.В., О.Т. Обут, Н.Г. Изох, Т.П. Киприянова, Е.В. Лыкова, Т.Ю. Толмачева, Р.А. Хабибуллина. Региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области / // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири, № 7с, 2018, с. 15-53.
315. Сергеева Л.В. Зональное расчленение фаменского яруса северо-западной части хребта Большой Каратау по брахиоподам // Известия НАН РК. Серия геол. 2003. № 2. С. 3 – 7.
316. Симорин А.М. Стратиграфия и брахиоподы Карагандинского бассейна. – Алма-Ата, 1956. – С. 13 – 274.
317. Скринник Л.И. «Приложения к геологической карте Казахстана масштаба 1:1000 000» (редактор – Бекжанов Г.Р., составители - Скринник Л.И., Никитченко И.И., Кошкин В.Я.). 2002.
318. Скринник Л.И., Гришина Т.С. «Корреляционная стратиграфическая схема девонских отложений Илийской плиты» // Известия АН Каз ССР, серия геологическая № 5, 1980, с.20-32.
319. Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований. Постановления Межведомственного Стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. ВСЕГЕИ. С-Петербург. 2008. С. 61-76.
320. Состояние, перспективы и задачи стратиграфии Казахстана: Материалы международного совещания. Алматы, 2002. 158с.
321. Степанец В.Г. Геология и геодинамика офиолитов Центрального Казахстана / Караганда, 2015.
322. Степанец В.Г., Гридина Н.М. Геологическое строение гор Агырек и Косгомбай (северо-восток Центрального Казахстана) // Горно-геологический журнал. - 2012. № 1-2. - С. 7-24.
323. Степанова Т.И., Кучева Н.А. Разрез «Худолаз» - стратотип горизонтов субрегиональной схемы нижнекаменноугольных отложений восточного склона Урала. Литосфера. 2006. -С. 45-75.
324. Стецюра М.М. Кембрийский вулканизм Шынгыз-Тарбагатайской складчатой системы // Диссертация на соискание ученой степени к. г-м. н. (специальность 25.00.01). – Алматы, 2007. – 146с.
325. Стецюра М.М., Бекенова Г.К., Пирогова Т.Е. Глауконит в вулканитах балкыбекской свиты Шынгыз-Тарбагатайской островодужной системы // Геология и охрана недр. – 2006. - №4. – с. 46-50.
326. Стратиграфические схемы Урала (докембрий, палеозой) / Н.Я. Анцыгин, Б.И. Чувашов, К.К. Золоев и другие // IV Уральское межведомственное стратиграфическое совещание (20 апр. 1990г.) // Екатеринбург: Урал. геол.-съемоч. экспедиция, 1993. - 152 л. схем.
327. Стратиграфический кодекс. Издание второе, дополненное. - СПб., 1992. – С. 92-108. (120 с.)
328. Стратиграфический кодекс. Дополнения к Стратиграфическому кодексу России. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2000. – … с.
329. Стратиграфический кодекс России. Издание третье. - СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2006. - 96 с.
330. Стратиграфический кодекс России. Издание третье, исправленное и дополненное. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ (МСК России, ВСЕГЕИ), 2019. – 96 с.
331. Стратиграфия и региональная корреляция подсолевых нефтегазоносных комплексов Прикаспийской впадины, 1989. Под ред. А.К. Замаренова. // Мин-во геол. СССР, Нижне-Волжский науч-исслед. ин-т геол. И геофиз. М.: Недра. 168 с.
332. Стукалина Г.А. Стратиграфическое значение морских лилий в верхнем ордовике, силуре и нижнем девоне Центрального Казахстана//Материалы по геологиии полезным ископаемым Южного Казахстана. Алма-Ата, 1971. Вып. 4(29). С. 52-63.
333. Султанбекова Ж.С. Ругозы. и биостратиграфия верхнего ордовика и нижнего силура. Алма-Ата, 1986. 162с.

334. Токрауский горизонт верхнего силура. Бандалетов С.М., Корень Т.Н., Палец Л.М., Оленичева М.А. и др. Алма-Ата, «Наука». 1986. С. 5-235.
335. Толмачева Т.Ю. Биостратиграфия и биогеография конодонтов ордовика западной части Центрально-Азиатского складчатого пояса / науч. ред. А.С. Алексеев. – СПб.: Труды ВСЕГЕИ. Новая серия. Том 356. 2014. – 264 с.
336. Толмачева Т.Ю., Дегтярев К.Е. Конденсированные кремнистые отложения позднекембрийского–раннеордовикского океанического бассейна в Ирадырской зоне (Северный Казахстан) // Докл. АН. - 2012. - Т. 444, № 4. - С. 422–428.
337. Толмачева Т.Ю., Дегтярев К.Е., Рязанцев А.В., Никитина О.И. Биостратиграфические шкалы по конодонтам для верхнего кембрия и ордовика Казахстана // Тезисы ежегодной палеонтология LVIII сессии ВПО. СПб: Изд -во ВСЕГЕИ, 2012. С. 146-148.
338. Толмачева Т.Ю., К. Е. Дегтярев, К. Н. Шатагин. Конодонты среднего ордовика хребта Чингиз (Казахстан): таксономический состав комплекса найманской свиты и его биогеографическая принадлежность. Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2019, том 27, № 1, с. 12-30.
339. Толмачева Т.Ю., Рязанцев А.В., Дегтярев К. Е., Никитина О.И. Средне-верхнекембрийские вулканогенно-кремнисто-терригенные толщи Чуилийского района и гор Кендыктас (Южный Казахстан): строение разрезов, обоснование возраста и обстановки формирования // Современное состояние наук о Земле. Конференция памяти Хаина, 1-4 февраля 2011 г. – М., Россия. –2011. - с.1875-1880.
340. Толмачева Т.Ю., Рязанцев А.В., Никитина О.И. Отложения низкотемпературных баритовых источников в кремнисто-терригенных толщах верхнего кембрия-нижнего ордовика Центрального Казахстана // Материалы Международной Конференции «Эндогенное оруденение в подвижных поясах». Екатеринбург. 2007. С. 67-71.
341. Толмачева Т.Ю., Рязанцев А.В., Никитина О.И. Отложения низкотемпературных баритовых источников в кремнисто-терригенных толщах верхнего кембрия-нижнего ордовика Центрального Казахстана // Доклады Академии Наук, 2014, том 458, № 3. С. 318–322.
342. Толмачева Т.Ю., Рязанцев А.В., Никитина О.И., Дегтярев К.Е. Кремнистые толщи верхнего кембрия – среднего ордовика Юго-Западного Прибалхашья (Центральный Казахстан) как отражение истории Палеоазиатского бассейна // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту) (Материалы совещания). - Иркутск, 2011. – Вып. 8. - С. 113-115.
343. Фауна и биостратиграфия пограничных отложений девона и карбона Берчогура (Мугоджары). Под ред. Маслова В.А. М.: Наука, 1987. 120 с.
344. Фауна пограничных отложений девона и карбона Центрального Казахстана. М.: Недра. 1970. 143 с.
345. Фрид Н.М. К стратиграфии ордовика Юго-Западного Предчингизья. 1974. /Допалеозой и палеозой Казахстана Алма-Ата. 1974. Т.1. С. 213 – 215
346. Характеристика фауны пограничных слоев силура и девона Центрального Казахстана. Меннер В.В (ред.) Матералы по геологии Центрального Казахстана. Том XII, М., «Недра»,1975. стр. 16-31
347. Херасков Н.П., Милановский Е.Е. Кембрий и нижний ордовик Орского Урала (Памяти проф. А. Н. Мазаровича). - Изд-во МОИП. - 1953.
348. Хромых Б.Ф. Геологическое строение и развитие каледонид Бощекульского района (Центральный Казахстан). Автореф. дисс. канд. геол.-мин. наук. - Алма-Ата, 1988. - 24 с.
349. Худолей А.К., Алексеев Д.В., Дюфрейн С.Э. (DuFrane S.A.), Дегтярев К.Е., Летникова Е.Ф. Новые данные о возрастах обломочных цирконов из кокджотской серии и большекаройской свиты Малого Каратау (Южный Казахстан) // Доклады АН РФ. – 2018. - Т. 479, № 2. - С. 179–182.
350. Цай Д.Т. Последовательность граптолитовых зон в арениге Казахстана // Геология Казахстана. 1995. № 3. – С. 47–54.
351. Цай Д.Т. Региональная зональная шкала ордовика по граптолитам. Автореферат диссертации на соискание степени доктора геолого-минералогических наук. Новосибирск, 1988, С. 1-29.
352. Цай Д.Т. Тремадокские граптолиты северо-востока Центрального Казахстана// Стратиграфия и палеонтология нижнего палеозоя Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1983. - с.90-96.
353. Цай Д.Т., Никитин И.Ф., Аполлонов М.К. О возрасте вулканогенно-кремнистых толщ Кокшетауского и Шатского массивов и их обрамления // Геология Казахстана, 2001, № 2, с. 57-66.
354. Черных В.В., 1999а. Послойная корреляция пограничных отложений карбона и перми Южного Урала по конодонтам. //Ежегодник - 1998 ИГГ. Екатеринбург: УрО РАН. С. 24-27.
355. Черных В.В., 2001. Глобальная корреляция ассельского яруса нижней перми по конодонтам. // Ежегодник - 2000 ИГГ. Екатеринбург: УрО РАН. С. 16-18.
356. Черных В.В., 2002. Глобальная корреляция сакмарского яруса по конодонтам. // Литосфера, № 1. С. 77-83.
357. Черных В.В., Решеткова Н.П., 1987б. Биостратиграфия и конодонты пограничных отложений карбона и перми западного склона Южного и Среднего Урала. Препринтервал Свердловск: УНЦ АН СССР. С 54.

358. Чувашев Б.И., Черных В.В. Трансформация фациально-биостратиграфической шкалы нижнего отдела пермской системы. Москва. 2013. 408 с.
359. Чугаева М.Н. Трилобиты ордовика Чу-Илийских гор // Ордовик Казахстана. Т. III. Труды геологического института АН СССР. Выпуск 9, Москва, 1958, С. 5-138.
360. Чу-Илийский рудный пояс: Геология Чу-Илийского региона. Алма-Ата: Наука, 1980. 504 с.
361. Шужанов В.М, Иванова Н.И. и др. «Нижний девон Северного Прибалхашья» Известия АН Казахской ССР, №5, 1990, с. 13-19
362. Щерба Г.Н. и др. Большой Алтай (геология и металлогения) в трех томах. Алматы. Ғылым. 1998. 304с.
363. Эйнор О.Л., Румянцева З.С. О границе нижнего и среднего карбона /Бюлл. МОИП. Отд. геол. 1988. Т. 63. Вып. 1. С. 39-49.
364. Юриш В.В., Улукпанов К.Т. Геодинамика палеозоя Казахского Урала. – Актобе: А-Полиграфия, 2016. – 340 с.
365. Юферев О.В. и др. Прибалхашье переходная зона биогеографических поясов позднего карбона. М.: Наука. 1976. 162 с.
366. Apollonov M.K. Ordovician Trilobite assemblages of Kazakhstan. // Fossils and Strata, No 4, 1975, P. 375-380.
367. Arefiev M.P. et al., Type et reference sections of the Permian- Triassic continental sequences of the East Europian Platform: main isotope? Magnetic and biotic events. XVIII International Congress on the Carboniferous and Permian. Moskau. 2015.104p.
368. Aretz M. Report of the joint Devonian-Carboniferous boundary GSSP reappraisal task Group. Newsletter on Carboniferous Stratigraphy. 2016. V.32. Pp. 26-29.
369. Aretz M. Report of the joint Devonian-Carboniferous boundary GSSP reappraisal task Group. Newsletteron Carboniferous Stratigraphy. 2018. V.34. P. 12-134.
370. Babcock Loren E, Robison Richard A., Rees Margaret N., Peng Sh., and Saltzman Matthew R. The Global boundary Stratotype Section and Point (GSSP) of the Drumian Stage (Cambrian) in the Drum Mountains, Utah, USA // Episodes – 2007, Vol. 30, no. 2 – pp.85-95.
371. Barskov I.S., Simakov K.V., Alekseev A.S. etal. Devonian–Carboniferous transitional deposits of the Berchogur section, Mugodzhary, USSR / Courier Forschungs institut Senckenberg. – 1984. – Vol. 67. – P. 207-230.
372. Becker R.T., Kaiser S.I., Aretz M. Review of chrono-, litho- and biostratigraphy across the global Hangenberg Crisis and Devonian–Carboniferous boundary / Geol. Soc. London. Spec. Publ. – 2016. Vol. 423. – P. 355-386.
373. Brasier M., Cowieand John, Taylor M. Decision on the Precambrian-Cambrian boundary stratotype // Episodes - 1994; 17. – pp.95-100.
374. Brenchley R.J. Environmental changes close to the Ordovician-Silurian boundary. Bull. of the British Museum (National History). Geology, vol. 43, 1988, pp.376-385.
375. Brenckle P.L., Milkina N. V., 2003. Foraminiferal timing of carbonate deposition on the Late Devonian (Famennian) - Middle Pennsylvanian (Bashkkirian) Tengiz platform, (Kazakhstan) // Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia. Vol. 109, no 2, P. 131-158.
376. Bultynck,P. & Gouwy, S. “Towards a standardization of global Givetian substages. – Doc. Internat. Subcomis. Dev.Strat., ann.Meet., Toulouse, 2002, 6pp.
377. Carls, P. & Valenzuella-Rios, J.I. “Faunas, correlation, various boundaries and opinions corcerning the Early Emsian sensu lato and a cancellata Boundary, Pagina Web del SDS Emsian Working Party. 2000
378. Chernykh V.V., Ritter S.M., 1994. Preliminary biostratigraphic assesment of conodonts from the proposed Carboniferous-Permian boundary stratotype, Aidaralash Creec, Northern Kazakhstan. //Permophiles. No. 25. P. 4-7.
379. Cohen K.M., Harper D.A.T., Gibbard P.L., Fan J.-X. International Chronostratigraphic Chart. – International Commission on Stratigraphy, August 2018. http://www.stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2018-08.pdf.
380. Conil R. in Conil R. La limite des etages Tournaisien et Visien au Stratotype de I□assise de Dinant. Sos. Belge Geologie, Paleontologie et Hydrologie Bull. 1968. V. 77. N 1. Paleontologie. P. 57-74. Pl. 1.
381. Conil R., Lys M. Donnees nouvelles sur les Foraminiferes du Tournaisian inferieur et des couches de passage du Famenien au Tournaisien dans I□ Avenois. Cong. Coll. Univ. 1970. Liege. 55. P. 241-265.
382. Danelian, Taniel, Leonid E. Popov, Tatiana Yu. Tolmacheva, Mansoureh Ghobadi Pour, Alexander V. Neyevin, Alexander V. Mikolaichuk. Ordovician radiolaria and conodonts from the peri-Gondwanan Karatau-Naryn microplate (Sarydzhaz, eastern Kyrgyzstan) / Radiolaires et conodontes ordoviciens de la microplaque péri-Gondwanienne de Karatau-Naryn (Sarydzhaz, Kirghizistan oriental) Geobios 44. 2011. p. 587–599.
383. Davydov V.I., Glenister B.F., Spinosa C. etc. Proposal of Aidaralash as Global Stratotype Section and Point (GSSP) for base of the Permian System. // Episodes. – 1998. – Vol. 21. – No. 1. – P. 11-18.
384. Davydov V.J., Glenister B.F., Spinosa C., Ritter S.M. 1998. Proposal of Aidaralash as GSSP for the base of the Permian system. Permofiles, Newsletter of SCPS, 26. P. 1-9.

385. Degtyarev K.E., Tolmacheva T.Yu., Tretyakov A.A., Kotov A.B., Shatagin K.N. Cambrian to Lower Ordovician Complexes of the Kokchetav Massif and Its Fringing (Northern Kazakhstan): Structure, Age, and Tectonic Settings // Geotectonics - 2016, Vol. 50, No. 1 - P. 71–142.
386. Degtyarev K.E., Yakubchuk A.S., Tretyakov A.A., Kotov A.B., Kovach V.P. Precambrian Geology of the Kazakh Uplands and the Tien Shan: an Overview // Gondwana Res. - 2017. V. 47. P. 44–75.
387. Degtyarev Kirill, Alexander S. Yakubchuk, Marina V. Luchitskaya, Tatiana Yu. Tolmacheva, Anfisa V. Skoblenko (Pilitsyna) and Andrey A. Tretyakov. Ordovician supra-subduction, oceanic and within-plate ocean island complexes in the Tekturmas ophiolite zone (Central Kazakhstan): age, geochemistry and tectonic implications / INTERNATIONAL GEOLOGY REVIEW ttps://doi.org/10.1080/00206814.2021.
388. Degtyarev, K.E., A.V. Ryazantsev, A.A. Tretyakov, T.Yu. Tolmacheva, A.S. Yakubchuk, A.B. Kotov, E.B. Salnikova, and V.P. Kovach. Neoproterozoic–Early Paleozoic Tectonic Evolution of the Western Part of the Kyrgyz Ridge (Northern Tian Shan) Caledonides.// Geotectonics, 2013, Vol. 47, No. 6, pp. 377–417.
389. Degtyarev, K.E., Tolmacheva, T. Yu, Tretyakov, A.A., 2020. Siliceous–volcanic associations of the Northern Balkhash ophiolite Zone (Central Kazakhstan): Biostratigraphy, sedimentation and tectonic evolution in the Middle-Late Ordovician / Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 551, 109748. doi.org/10.10.16/j.palaeo.2020.109748.
390. Degtyarev, K.E., Tolmacheva, T.Yu., Tretyakov, A.A. Siliceous –volcanic associations of the Northern Balkhash ophiolite zone (Central Kazakhstan): biostratigraphy, sedimentation and tectonic evolution in the Middle-late Ordovician//Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol. 2020. 551, 109748.
391. Ergaliev G.K. Problems in the Cambrien Stratigraphy of Kazakhstan // Contribution to Eurasian geology. Asspects of geology of Kazakhstsn. Journal of the University of South Carolina. – Utah, 1994. - P. 13-17.
392. Ergaliev G.K., Nikitin I.F., Palets L.M., Shuzhanov V.M., Tsai D.T. The evolution of Kazakhstan and North Tien-Shan in Vendian and Paleozoic // Geology Kazakhstan. - 1995. - №5-6. - P. 126-136.
393. Ergaliev G.K., V.(Slava) Zhemchuzhnikov, Popov L., Bassett M.G., Ergaliev F. The Auxiliary boundary Stratotype Section and Point (ASSP) of the Jiangshanian Stage (Cambrian: Furongian Series), Kyrshabakty section of South Kazakhstan – Разрез Кыршабакты в Казахстане как вспомогательный стратотипический разрез Джангшанского яруса Фуронгской серии кембрия // Episodes. Journal of Intern. Geoscience. IUGS. – 2014. - Vol. 37, №1. - P. 41-47.
394. Ergaliev G.K., Zhemchuzhnikov V.G., Pirogova T.E. Cambrian of the North-Western Balkhash area // News of the Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. - 2019. vol.5, No. 437. - pp.158-168.
395. Ergaliyev E. K., Pirogova T. E. Late lower Cambrian and middle Cambrian sedimentary sections of the Mayazon and Athey suits of the Shyngyz Range (East Kazakhstan) // News of the Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences – 2018, Vol. 5, N. 431. – pp.180 – 189.
396. Geyer G. & Landing Ed A unified Lower – Middle Cambrian chronostratigraphy for West Gondwana // Acta Geologica Polonica. - 2004- Vol. 54, No. 2. - pp. 179-218.
397. Gradstein F.M., J.G. Ogg, A.G., M.D. Schmitz, G.M. Ogg. The Geologic Time Scale. 2012. 1144p.
398. Gradstein F.M., Ogg J.G., and Smith A.G. A Geologic Time Scale. Cambridge. Cambridge University Press. 2004. 589 p.
399. Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.D., Ogg G.M. (Editors). The Geologic Time Scale 2012. 2-volume set. Elsevier Science Ltd. 2012. 1176 p.
400. Gradstein F.M., Ogg J.G., Smith A.G., and Ogg G.M. The Geologic Time Scale 2020. Vol. 2. Elsevier. 2020. P. 563-1357.
401. GSSP Table – All Periods. http://www.stratigraphy.org/index.php/ics-gssps
402. helpiks.org/4-2835.html
403. Holmer L.E., Popov L.E., Koneva S.P., Basset M.G. Cambrian-Early Ordovocian brachiopods from Malyi Karatau, the Western Balkhash Region, and Tien-Shan, Central Asia. The Palaeontological Association London. 2001. 180p.
404. International Chronostratigraphic Chart - 2004, 2008, 2016-2021. International Commission on Stratigraphy: www.stratigraphy.org
405. Kaiser S.I. The Devonian/Carboniferous stratotype section La Serre (Montagne Noire) revisited // Newsletters on Stratigraphy 2009, 43(2):195-205.DOI: 10.1127/0078-0421/2009/0043-0195
406. Khudoley A.K., Semiletkin S.A. The east margin of the Rheic Ocean: evidence from the latest Precambrian – early Paleozoic succession of the Talass Alatau – Karatau (Northern Tien-Shan, Kyrguzstan). In: Keppie J.D., Ramos-Arias M., Morales-Gamez M., Nance R.D., Murphy J.B., Keppie D.F. The western end of the Rheic Ocean: Subduction erosion processes in southern Mexico (IGCP Project No. 497). Guidebook and Abstracts. - 2008. - p. 474.
407. Koren, Tatiana, Leonid E. Popov, Kirill E. Degtjarev, Ovidii P. Kovalevsky, and Tatiana L. Modzalevskaya. Kazakhstan in the Silurian//Silurian Lands and Seas. Paleogeography Outside of Laurentia: New York State Museum Bulletin 493. 2003. P. 323-343)
408. Landing E., Peng S.C., Babcock L.E., Geyer G., MoczydlowskaVidal M. Global standard names for the Lowermost Cambrian Series and Stage // Episodes, 2007 (30). - P. 287-299.

409. Lane H.R., Brenckle P.L., Baeseman J.F., Richards B. The IUGS boundary in the middle of the Carboniferous: Arrow Canyen, Nevada, USA //Episodes. 1999. Vol. 4. P. 272-283
410. Mansoureh Ghobadi Pour, Leonid E. Popov, Elena. V. Vinogradova. Middle Ordovician (Late Darriwilian) Trilobites from the Northern Betpak- Dala Desert, Central Kazakhstan. AAP Memoir 37 (2009). P. 327-34
411. Modzalevskaya T.L., Popov L.E. Earliest Silurian articulate brachiopods from Central Kazakhstan//Acta Paleontologica Polonica. Warshawa, 1995. V. 40, No.4. P. 399-426.
412. Nikitin, I.F. and Popov, L.E. Strophomenid and triplesiid brachiopods from an Upper Ordovician carbonate mound in central Kazakhstan. Alcheringa, 20, 1996. 1–20.
413. Nikitin, I.F. Popov, L.E. and Bassett, M.G. Late Ordovician brachiopods from the Selety river basin, north Central Kazakhstan. Acta Palaeontologica Polonica, 2003, 48, 39–54.
414. Nikitin, I.F., Popov, L.E. and Bassett, M.G. Late Ordovician rhynchonelliformean brachiopods of north-central Kazakhstan. National Museum of Wales Geological Series, 25, 2006. 223–294.
415. Nikitin, I.F., Popov, L.E. and Holmer, L.E. Late Ordovician brachiopod assemblage of Hiberno-Salairian type from Central Kazakhstan. GFF, 117, 1996. 8–96.
416. Nikitin, I.F., T.N. Koren', O.I. Nikitina, L.E. Popov and A.M. Zhilkaidarov. The Lower-Middle Ordovician boundary in Kazakhstan. // Albanesi G.L., Beresi M.S., Peralta S.H. (Eds.). Ordovician from the Andes. ISUGEO, Serie Correlación Geológica, 17, 2003, P. 113-117.
417. Nikitina, O.I., Popov, L.E., Neuman R.B., Bassett M.G., Holmer L.E . Mid Ordovician (Darrivilian) Brachiopods of South Kazakhstan. / Studies in Palaeozoic palaeontology. National Museum of Wales Geological Series. No 25. 2006. P. 145-222.
418. Nikolaeva S.V., Akhmetshina L.Z., Konovalova V.A., Korobkov V.F., Zainakaeva G.F. The Carboniferous carbonates of the Dombar Hills (western Kazakhstan) and the problem of the Visean–Serpukhovian boundary / Palaeoworld. 2009. – 18. – P. 80–93.
419. Nikolaeva S.V., Gatovsky Yu.A., Kulagina E.I., Zaytseva E.L. Devonian-Carboniferous boundary: new solutions for an old problem (meeting of International Working Group, Montpellier, September 20–22, 2016). Bulletin of Moscow Society of Naturalists.Geological Series. .2016. Volume 91, part 6. P. 66–74.
420. Nikolaeva S.V., Kulagina E. I., Mustapayeva S. N., Alekseev A.S., Gatovsky Yu. A., Denayer Julien, Ohar V., Kurilenko A.V., Zhaimina V.Ya. & Mychko E.V. Progress in the study of the Devonian-Carboniferous boundary sections in the Berchogur Depression (Mugodzhary Mountains, Western Kazakhstan) – in press
421. Ogg J.G., Ogg G, Grandstein F.M., 2008. Geologic Time Scale, 9 permian Period. // Cambridge University Press. P. 85-93.
422. Ordovician news № 21, SOS ICS, 2004. 61p.
423. Peng Sh., Babcock L. E., Zuo Jingxun, Zhu Xuejian, Lin Huanling et al. Global Standard Stratotype-Section and Point (GSSP) for the Base of the Jiangshanian Stage (Cambrian: Furongian) at Duibian, Jiangshan, Zhejiang, Southeast China // Episodes - 2012.Vol. 35, no. 4. – pp.462-477.
424. Peng Sh., Babcock L. E., Zuo Jingxun, Zhu Xuejian, Lin Huanling, et al. The Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) of the Guzhangian Stage (Cambrian) in the Wuling Mountains, Northwestern Hunan, China // Episodes. -2009 - Vol. 32, no. 1 - pp.41-55.
425. Peng Sh., Babcock L.E., Robison R.A., Lin H. et al Global Standard Stratotype - section and Point (GSSP) of the Furongian Series and Paibian Stage (Cambrian) // Lethaia. – 2004 (37). – pp.365-379.
426. Реùмерс А.Н., 1999. Конодонты нижней перми Урала, Прикаспия и Памира. М.: ГЕОС (Труды ПИН РАН. Т. 271). С. 211.
427. Popov L.E. Nikitina O.I., Pirogova T.E., Ergaliev G.Kh. Cambrian brachiopods from the area of the former Semipalatinsk nuclear testing site, Chingiz Ranges, Kazakhstan // Paläontologische Gesellschaft – 2021 - Vol.95 - pp. 275–290.
428. Popov L.E., Cocks L.R.M., Nikitin I.F. Upper Ordovician brachiopods from the Anderken Formation, Kazakhstan: their ecology and systematics. Bull. Nat. Hist. Mus. London (Geol.). Vol. 88, Part 1, 2002, P. 13-79.
429. Popov L.E., Ebbestad J.O.R., Mambetov A., and Apayarov F. Kh. A low diversity shallow water lingulid brachiopod-gastropod association from the Upper Ordovician of North Kyrgyzstan. Acta Palaeontologica Polonica. 2007. Vol. 52. No. 4. P. 27-40.
430. Popov L.E., Holmer L.E. Cambrian – Ordovician lingulate brachiopods from Scandinavia, Kazakhstan, and South Ural Mountains. // Fossils & Strata. No. 35, 1994, P. 1-156.
431. Popov L.E., Nikitin I.F., Cocks L.R.M. Late Ordovician Brachiopods from the Otar member of the Chu-Ili Range, South Kazakhstan. Palaeontology. Vol. 43, Part 5, 2000, P. 833-870.
432. Popov L.E., Nikitin I.F., Sokiran E.V. The Earliest Atrypides and Athyrididеs (Brachiopoda) from the Ordovician of Kazakhstan. Palaeontology. Vol. 42. Part 4, 1999, P. 625-661.
433. Popov L.E., Tolmacheva T.Ju. Conodont distribution in a deep-water Cambrian-Ordovician boundary sequence from south-central Kazakhstan // Ordovician odyssey: Short papers for the seventh international symposium on the Ordovician system. – California, USA. – 1995. – pp. 121-124.

434. Popov L.E., Tolmacheva T.Ju. Conodont distribution in a deep-water Cambrian-ordovician boundary sequence from South-Central Kazakhstan // Ordovician Odyssey: Short Papers for the International Sympossium on Ordovician System. USA, Nevada: Las Vegas, 1995, P. 121–124.
435. Popov L.E., Vinn O., Nikitina O.I. Brachiopods of the Redefined Family Tritoechiidae from the Ordovician of Kazakhstan and South Urals. GEOBIOS, 34, 2. 2001. P. 131-155.
436. Popov, L.E. and Cocks, L.R.M. Late Ordovician brachiopods from the Dulankara Formation of the Chu-Ili Range, Kazakhstan: their systematics, palaeoecology and palaeobiogeography. Palaeontology, 49, 2006. 247–283.
437. Popov, L.E., Bassett, M.G. Zhemchuzhnikov, V.G. Holmer, L.E. and Klishevich, I.A. Gondwanan faunal signatures from Early Palaeozoic terranes of Kazakhstan and Central Asia: evidence and tectonic implications. Geological Society, London, Special Publication, 325, 2009. 23–64.
438. Popov, Leonid E., & L. Robin M. Cocks. Late Ordovician brachiopods from the Chingiz Terrane, Kazakhstan, and their palaeogeography. Journal of Systematic Palaeontology, 2014. P. 687-758
439. Popov, Leonid E., & L. Robin M. Cocks. Late Ordovician palaeogeography and the positions of the Kazakh terranes through analysis of their brachiopod faunas. Acta Geologica Polonica, Vol. 67. No. 3, 2017, pp. 323–380.
440. R. Thomas Becker & House, M.R. International Devonian goniatite zonation, Emsian to Givetian, with new records from Morocco. – Cor. Forsch.-Inst. Senckenberg, , 1994, 169: 79-135
441. R. Thomas Becker, WWU Munster "Correlation of the proposed Middle Givetian substage with global Ammonoid record". Document of the international subcomission on Devonian stratigraphy, 2005.
442. Ryazantsev A.V., Tolmacheva T.J., Nikitina O.I. Ofhiolite, volcanic arc and continental rift assemblages of the Chu-Ili Mountain Range in Central Kazakhstan // Palaeontologica Sinica, 46 (Suppl.). 2007. P. 429-433.
443. Sevastopulo G., Devuyst E.X., Hance L., Hou H., Coen M., Clayton G., Tian S., and Wu X.H. Progress report of the Working Group to establish a boundary close to the existing Tournaisian – Visean boundary within the Lower Carboniferous // Newsletter on Carboniferous stratigraphy. – July 2002. – V.20. – P. 6 – 7.
444. Skompski et al., 1995. Conodont distribution across the Vis?? an/Namurian boundary. Courier Forschungsinstitut 188.P. 177-209.
445. Stukalina G.A. Studies in Paleozoic crinoid-columnalsand stems. Palaeontographica. 2004, P. 1-66.
446. Tolmacheva T.J., E. Degtyarev K.E., Ryazantsev A.V. Ordovician conodont biostratigraphy, diversity and biogeography in deep-water radiolarian cherts from Kazakhstan // Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 578. N 3. 2021. P. 1-24.
447. Tolmacheva T.J., Popov L.E., Gogin I. and Holmer L.E. Conodont biostratigraphy and faunal assemblages in radiolarian ribbon-banded cherts of the Burubaital Formation, West Balkhash Region, Kazakhstan. Geological Magazine. No 141 (6), 2004, P. 699-715.
448. Tolmacheva T.Ju., Degtyarev K.E., Samuelsson J., Holmer L.E. Middle Cambrian to Lower Ordovician faunas from the Chingiz Mountain Range, central Kazakhstan // Alcheringa: An Australasian Journal of Palaeontology – 2008 – Vol.32:4. – pp.443 – 463.
449. Tolmacheva, T.J.; T. Danelian, L.E. Popov. Evidence for 1.5 m.y. of continuous deep-sea biogenic siliceous sedimentation in early Paleozoic oceans. // Geology. August 2001, V. 29, No 8, P. 755-758.
450. Tolmacheva, T.Yu., K. E. Degtyarev, A. V. Ryazantsev, and O. I. Nikitina. Conodonts from the Upper Ordovician Siliceous Rocks of Central Kazakhstan. Paleontological Journal, 2009, Vol. 43, No. 11, pp. 1498–1512.
451. Wagner Robert H., Winkler Prins Cor F. Stages of the Carboniferous System // Newsletter on Carboniferous stratigraphy. – July 2002. – V. 20. – P. 14 – 16.
452. Walliser O.H. Global Events in the Devonian and Carboniferous. In O.H. Walliser Global Events and Events Stratigraphy in the Phanerozoic, 1996. Berlin Springer. – P. 225 – 250.
453. Yolkin, E.A., Weddige, K., Izokh, N.G.,Erina M.V., "New Emsian conodont zonation (Lower Devonian). Courier Forschchungsinstitut Senckenberg, 168. 139-157, 1994
454. Yugan Jin, Shuzhong Shen, Ch. M. Henderson et al. The Global Stratotype Section and Point (GSSP) for the boundary between the Capitanian and Wuchiapingian Stage (Permian). Episodes 29 (4). 2006. P. 253-262.
455. Zhaimina V.Ja, S.N. Mustapaeva, A.B. Baybatsha and Z. Belka, 2014.The Viséan - Serpukhovian Boundary in the Big Karatau Mountains (South Kazakhstan). Newsletter on Carboniferous Stratigraphy. 2014. V. 31. C. 51-62.
456. Zhao Y., Yuan J., Babcock L.E., Guo Qingjun, Peng Jin, Peng Sh. et al. Global Standard Stratotype-Section and Point (GSSP) for the conterminous base of the Miaolingian Series and Wuliuan Stage (Cambrian) at Balang, Jianhe, Guizhou, China // Episodes – 2019, Vol. 42, No. 2. – pp.165-184.
457. Zhao Yu., Yuan Jinliang, Babcock L. E., Guo Qingjun Peng, Jin, Yin Leiming, Yang Xinglian, Peng Sh. et al. Chunjiang Wang Global Standard Stratotype-Section and Point (GSSP) for the conterminous base of the Miaolingian Series and Wuliuan Stage (Cambrian) at Balang, Jianhe, Guizhou, China // Episodes – 2018, Vol. 42, No. 2. – pp.165-184.

458. Zhylkaidarov A.M. Conodonts from Ordovician of Central Kazakhstan // Acta Paleontologica Polonica. 1998. v.43. N 1. P. 53-68.

б) фондовые:

459. Акопов Т.Р. (ответственный исполнитель), Федоров В.И., Аношин М.Н., Тарасова Л.И., Юриш В.В., Юриш З.А., Чен-Лен-Сон Б.И., Сажнов В.В., Вервейко М.С., Богдан С.А., Делидович В.В. Отчет Иргизской ПСП о проведении геологического доизучения масштаба 1:200000 площади листов М-41-XIII, XIX за периоды 1992-1993 и 2000-2001 г.г. – Актобе, 2001. – В 3-х книгах. – 226 с. – 48 гр. пр.
460. Аношин М.Н. (ответственный исполнитель), Сажнов В.В., Тарасова Л.И., Юриш В.В., Юриш З.А., Чен-Лен-Сон Б.И., Богдан С.А., Горбунов В.Ф., Иваницкий В.В., Юша Н.В., Ященко И.И. Отчет по объекту «Проведение ГДП-200 на площади листов М-40-XI, -XVII, -XVIII» за период 2001-2004 г.г. – Актобе, 2004. – В 3-х книгах. – 417 с. – 48 гр. пр.
461. Аношин М.Н. (ответственный исполнитель), Тарасова Л.И., Шмелева Т.Ф., Юша Н.В., Горбунов В.Ф. Отчет по объекту «Проведение ГДП-200 на площади листов М-40-XXIII, -XXIV» за 2006-2008 годы. – Актобе, 2008. – В 3-х книгах. – 378 с. – 32 гр. пр.
462. Аношин М.Н., Юриш В.В. (ответственные исполнители), Тарасова Л.И., Шмелева Т.Ф., Юша Н.В., Горбунов В.Ф., Маслюкова Л.И., Полякова Л.И. Отчет по объекту «Геологическое доизучение с оценкой прогнозных ресурсов Мугоджар, листы М-40-XXIX, -XXX, М-41-XXV» за 2010-2012 гг. – Актобе, 2012. – В 2-х книгах. – 458 с. – 64 гр. пр.
463. Баженов Ю.В., Эчкенко В.П. Геологическое строение и полезные ископаемые западной части Киргизского хребта (листы К-42-48-А, Б, К-43-37-А, Б-в,а). Отчет Меркенской партии по работам 1985 – 1989 гг. Алма-Ата, 1989 г.
464. Беляев О. Е., Богин Д. В. Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов М-43-82-Г и 94-А,Б,В,Г (масштаб 1:50 000). (Отчет Западно-Чингизской партии ЦКЭ МГУ по работам 1982-85 гг.). г. Москва, 1985.
465. Бойко Я.И. (ответственный исполнитель), Тарасова Л.И., Юриш В.В., Юриш З.А., Сажнов В.В., Шмелева Т.Ф., Богдан С.А., Горбунов В.Ф., Юша Н.В. Отчет по объекту «Проведение ГДП-200 на площади листов М-40-XXXIV, -XXXV» за период 2003-2005 гг. – Актобе, 2005. – В 3-х книгах. – 371 с. – 30 гр. пр.
466. Бувтышкин В. М. и др. Геологическое доизучение масштаба 1:50 000 на пл. 1488 км^2 листов: L-42-135-Б-в; Г, 136-В-в, К-42-4-А-а, б, г; Б, Г-а, б, г, и глубинное геологическое картирование масштаба 1:50 000 на площади 743 км^2 листов: L-42-135-Б-в; L-42-136-В-в; L-42-135-Г-а,в в Большом Каратау за 1982-87 гг. Отчет Шалкиинской ПСП ПСЭ ПГО «Южказгеоглогия», Алма-Ата. 1988г.
467. Бувтышкин В. М. и др. Геологическое доизучение масштаба 1:50 000 на пл. 931 км^2 листов: К-42-5-А-а, б-3,в,г(1-3), В; 17-А-а,б; В-а-3 и глубинное геологическое картирование масштаба 1:50 000 на площади 702 км^2 листов: К-42-17-А,Б-а-3, в; Г-а,б в Большом Каратау за 1987-91 гг. Отчет Шалкиинской ПСП АО ПСЭ «ІЗДЕНІС» ГХК «Намыс», Алматы,1994г.
468. Бувтышкин В. М. и др. Геологическое доизучение масштаба 1:50 000 на площади листов: К-42-32-А,Б,В,Г; 33-В за1991-1996 гг. Отчет Шалкиинской ПСП АО ПСЭ «ІЗДЕНІС» ТУ «Южказнедра», Алматы,1997г.
469. Бувтышкин В.М. и др. Геологическое доизучение м-ба 1:200 000 в пределах хр. Большой Каратау листов К-42-II,III. Отчет ТОО АГП «Поисково-съемочная экспедиция», Алматы, 2007г.
470. Бувтышкин В.М. и др. Геологическое доизучение м-ба 1:200 000 листов К-42-V, XI, XII (хребты Большой и Малый Каратау). Отчет ТОО АГП «Поисково-съемочная экспедиция», Алматы, 2010г.
471. Бувтышкин В.М. и др. Геологическое доизучение м-ба 1:200 000 в Каржантау-Каратауском районе на площади листов К-42-XVI,XVII,XXII, XXII. Отчет ТОО «Ізденіс» ОАО ПСЭ, ТУ «Южказнедра». Алматы, 2002г.
472. Бувтышкин В.М. и др. Геологическое доизучение м-ба 1:200 000 листов L-42-XXV, XXXI, XXXII в западной части хр. Каратау. Отчет ТОО ГСП «Ізденіс» Алматы, 2004г.
473. Бувтышкин В.М. и др. Геологическое доизучение м-ба 1:200 000 листов К-42-IV, X (хребты Большой и Малый Каратау). Отчет ТОО АГП «Поисково-съемочная экспедиция», Алматы, 2008г.
474. Бувтышкин В.М., Зорин А.Е., Ельников Д.Н. и др. Составление легенды листов Каратауской серии Государственной геологической карты Республики Казахстан масштаба 1:200000 по результатам работ ГДП-200» (2017-2019 гг) // Отчет ТОО АГП «ПСЭ», программа 089, подпрограмма 102. – Алматы, 2019. – Кн. 1. – 336 с.
475. Васюков Ю.А. Отчет о результатах геологической съемки масштаба 1:200 000 площади листа М-44-XIII и геологического доизучения площади масштаба 1:200 000 листа М-43-XVIII на территории Семипалатинского полигона в 1999-2002гг. - Астана, 2002.
476. Воронцов С.Н., Ибраев С. и др. Отчет Горностаевской партии о результатах геологического доизучения площади в м-бе 1:50 000 и общих поисков, проведенных в 1990-1992гг. в Семипалатинском Прииртышье, листа М-44-75-А,Б, Г АГГЭ, 1993, 427 с., граф. прил. - 47л.

477. Гатовский Ю.А. Уточнить местную стратиграфическую схему фаменских отложений Большого Каратау для составления легенд к картам м-ба 1 : 50 000 (1 этап, С-З Каратау). Отчет. 1990г. РГФ. Кокчетав.
478. Глухенький В. Я. Отчет о геологическом доизучении масштаба 1:200 000 площади листов М-43-XI, М-43- XVII за 1989-1994 гг. г. Караганда, 1994.
479. Глухенький В. Я. Отчет Сулысорской партии о геологическом доизучении масштаба 1:50 000 площади листов М-43-VIII-Г-в, г; М-43-IX-В-в, г; М-43-XXI-А-В; М-43-XXXIII-Б-б, г; М-43-XLV-А, Б и геологической съемке масштаба 1:50 000 площади листов М-43-XXXIII-Б-а, в, проведенных в 1984-1988 гг. Караганда, 1988.
480. Глухов А.М. (ответственный исполнитель), Климахина З.А., Тарасов И.А., Беляков С.Н., Дерига Л.П., Кряжева Т.В., Петрова И.И., Бондаренко Л.Д., Филатова Г.В., Дубровская Г.В. Отчет по объекту «Проведение ГДП-200 на листах М-41-VIII, XIV с оценкой прогнозных ресурсов золота и цветных металлов за 2004-2006 гг.». – Караганда, 2006. – В 4-х книгах. – 980 с. – 56 гр. пр.
481. Гогин И.Я. (ответ. исп.), Алексеев М.А., Бугрова Э.М., Вукс В.Я., Гаврилова В.А., Грундан Е.Л., Евдокимова И.О., Коссовая О.Л., Котляр Г.В., Модзалевская Т.Л., Николаева И.А., Толмачева Т.Ю., Триколиди Ф.А. Отчет о научно-исследовательской работе по базовому проекту № 7.4-07/13 «Разработать общую стратиграфическую основу Госгеолкарты -1000/3 и -200/2 и актуализировать региональные корреляционные схемы фанерозоя для основных регионов России» // МПРиЭ РФ Федеральное агентство по недропользованию (ФГУП «ВСЕГЕИ») - Санкт-Петербург, 2015. – С. 138-141 (428 с.)
482. Дегтярева Л.В., Сапожников П.К. Отчет о результатах работ по проекту «Составление легенды листов Мугоджарской серии Государственной геологической карты Республики Казахстан масштаба 1 : 200 000 по результатам работ ГДП-200» за 2017 – 2019 годы. В 2-х кигах. г. Актобе, 2019. РГФ ТОО «Казгеоинформ», г. Нур-Султан.
483. Дубинкин А.В. Отчет о результатах проведенных работ по объекту «Геологическое доизучение с оценкой прогнозных ресурсов листов L-44-V, XI, XVIII (Казахстанская часть)». г. Алматы, 2016.
484. Ергалиев Г. Х., Дьячков Б. А., Антоненко А. Н., Никитин И. Ф. и др. Направление 8- Геология и металлогения Семипалатинского полигона. В двух книгах (12,13). Книга 12, ИГН, 1997 г. РГФ, Кокчетав.
485. Ергалиев Г. К., Никитин И. Ф, Мясников А. К., Никитина О. И., Сергеева Л. В и др. Усовершенствование стратиграфических схем палеозоя на примере Семипалатинского полигона, как основа для металлогенических карт. Книга 1, ИГН. 1999 г. РГФ, Кокчетав.
486. Ергалиев Г. К., Никитин И. Ф, Мясников А. К., Никитина О. И., Сергеева Л. В Пирогова Т.Н. и др. Стратиграфия, седиментология, палеоэкология и магматизм окраиных бассейнов палеозоид Казахстана на примере хребта Чингиз и Семипалатинского полигона (окончательный отчет по работам 2000-2002гг по теме 02.Н.). Алматы, 2002. РЦГИ, Астана. 108с
487. Ергалиев Г. К., Никитина О. И., Тельгузиев А.Т., Мясников А. К., Азербаев Н.А. и др. Стратиграфия, седиментология, палеоэкология и магматизм окраиных бассейнов палеозоид Казахстана на примере хребта Чингиз и Семипалатинского полигона (заключительный). ИГН. 2002г РГФ, Кокчетав.
488. Ергалиев Г.Х., Никитин И.Ф., Никитина О.И., Жаймина В.Я. и др. Палеонтолого-стратиграфические исследования опорных разрезов. (в 5-ти книгах). Отчет о научно-исследовательской работе по научной программе 003 «Прикладные научные исследования в области геологии и использования недр» за 2001-2005 гг. Кокчетав. 2006.
489. Ергалиев Г.Х., Никитина О.И., Жаймина В.Я., Сейтмуратова Э.Ю.и др. Атлас опорных разрезов Казахстана. Отчет о научно-исследовательской работе по научной программе: «Прикладные научные исследования в области геологии и использования недр» за 2006-2008 гг. Астана. 2008.
490. Ергалиев Г.Х., Никитина О.И., Иванова Н.И., Жаймина В.Я., СейтмуратоваЭ.Ю. и др. Составление каталога стратотипов общих, региональных и зональных подразделений палеозоя и их границ. Отчет по программе 040 «Региональные, геолого-съемочные, поисково-оценочные и поисково-разведочные работы». Алматы. 2010. – Кн. 1. - 233с. Кн. 2. - 238 с.
491. Ергалиев Г.Х., Жаймина В.Я., Никитина О.И. и др. Монографическое описание коллекций руководящей фауны палеозоя Казахстана, как части мирового природного и научного наследия. Отчет по проекту (грант 0516, договор 475) за 2012-2014гг. Алматы. 2014
492. Ергалиев Г.Х., Жемчужников В.Г., Пирогова Т.Е., Никитина О.И., Иванова Н.И., Жаймина В.Я., Сейтмуратова Э.Ю., Сайдашева Ф.Ф., Фазылов Е.М., Мусина Э.С., Нигматова С.А., Сальменова Ф.Н. Атлас опорных геологических разрезов и стратотипов фанерозоя Казахстана. Отчет о научно-исследовательской работе «Составление и издание Атласа опорных геологических разрезов и стратотипов фанерозоя Казахстана» (заключительный). Алматы, 2020.
493. Иверская А.П. и др. Отчет по объекту: «Составление легенды Жезказган-Сарысуйской серии Государственной геологической карты Республики Казахстан масштаба 1:200 000 по результатам работ ГДП-200» за 2017-2019 гг. Караганда. 2019.

494. Инструкция по оформлению отчетов о геологическом изучении недр Республики Казахстан. Кокшетау: МЭМР РК, 2004. 50 с.
495. Исхаков Б.Л. (ответственный исполнитель), Калмыков В.А., Чурилов В.Ф., Македон В.Б. Разработка Методического руководства по составлению серийных легенд Госгеолкарты-200. – Алматы, 2007. – В 2-ух книгах. – 87 с. – 7 гр. пр.
496. Исхаков Б.Л., Калмыков В.А., Македон В.Б., Чурилов В.Ф. Инструкция по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Республики Казахстан масштаба 1:200000. - Кокшетау: Комитет геологии и охраны недр МЭМР РК, 2002. - 182 с.
497. Исхаков Б.Л., Калмыков В.А., Македон В.Б., Чурилов В.Ф. Инструкция по организации и проведению геологического доизучения масштаба 1:200000. – Кокшетау: Комитет геологии и охраны недр МЭМР РК, 2002. – 157 с.
498. Клепиков Н. А. Отчет «О результатах геологического доизучения масштаба 1:200 000 с оценкой прогнозных ресурсов листов М-43-XXXVI, М-44- XXXI (Восточно-Казахстанская область)» по работам 2015-2017 гг. г. Усть-Каменогорск, 2017.
499. Клепиков Н. А. Отчет о результатах геологического доизучения масштаба 1:200 000 на площади М-43-XXX, М-44-XXV по работам 2008-2010 гг. г. Усть-Каменогорск, 2010.
500. Клепиков Н.А., Мустафина З.Ф. и др. «Составление легенды листов Чингиз-Тарбагатайской серии Государственной геологической карты Республики Казахстан масштаба 1:200000 по результатам работ ГДП-200» (2017-2019 гг). Усть-Каменогорск. 2019.
501. Краев О.А. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые хребта Малый Каратау // Отчет Каройской ПСП ПСЭ о результатах работ по геологическому доизучению на площади 2057 км^2 (листы К-42-7-Г-г; 8-В-в,г; 19-Б; 20-А,Б,В-а,в,г; 21-А) и геологической съемки на площади 378 км^2 (лист К-42-19-Г) масштаба 1:50 000 за 1983-88 гг. - Алма-Ата, 1988г.
502. Кошкин В.Я., Кошелева И. А., Тевелев А. В. и др. Геологическое строение Северного Прибалхашья. Отчет по геологическому доизучению позднего палеозоя м-ба 1:200000 территории листов М-43-XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, L-43-III, IV, V, VIII, IX, X, XI, XII, XIV (1976-1983 гг.). СПП ЦОМЭ КазИМС, БП ЦКЭ МГУ, ТП МГН АН КазССР. Караганда. 1983. Т. 1, 2, 3.
503. Магретова Л.И., Антонюк Р.М., Карабузова Н.П. Составление легенды листов Улытауской серии Государственной геологической карты Республики Казахстан масштаба 1:200000 по результатам работ ГДП-200 за 2017-2019 гг // Отчет ТОО «Центргеолсъемка». – Караганды, 2019.
504. Мамонов Е.П., Гутермахер М.М., Лазарев Н.И., Гилев Ю.Н. и др. Составление легенды листов Северо-Тянь-Шаньской серии Государственной геологической карты Республики Казахстан масштаба 1:200000 по результатам работ ГДП-200 за 2017-2019 гг // Отчет (книга I) ТОО «АГП «ПСЭ». РЦГИ «Казгеоинформ», фонды РГУ МД «Южказнедра»). - г. Алматы, 2019. – 141 с.
505. Мертенов В. М. Отчет по темам №109 «Геологическое доизучение масштаба 1:200 000 по территории Баканасского синклинория (листы L-44-I, II, III), №110 Актогайского рудного района (листы L-44-VII,VIII, IX)», №7-02 «Подготовка к изданию государственной геологической карты масштаба 1:200 000 (новая серия, листы L-44-I, II, III, VII, VIII, IX) за 1992-1997 г.г.» г. Алматы, 1997.
506. Навозов О. В. Отчет «Составление легенды Зайсанской серии листов Госгеолкарты-200 по результатам ГДП-200». г. Усть-Каменогорск, 2012.
507. Навозов О. В., Клепиков Н. А., Соляник В. П. Отчет по объекту «Изучение и анализ состояния серийных легенд к Госгеокарте-200 для различных регионов Казахстана» (Восточно-Казахстанская область). г. Усть-Каменогорск, 2008.
508. Никитина О.И., Тимофеева Л.С. Фаунистическая характеристика опорных разрезов копалинского и анрахайского горизонтов Южного Казахстана. ВГФ, РГФ. Алма-Ата, 1986. 206с.
509. Попков В.Н. (отв. исполнитель), Тилинина Г.Н., Попкова Л.Н., Неменущая В.Д., Коркина М.А., Довгожив А.Б., Медведева О.В., Богданов А.Н., Черненко Т.Г., Новиков А.А. Отчет о результатах региональных геологических исследований приграничных территорий с Российской Федерацией в пределах листов N-41-XX, XXV, XXVI, XXXI, M-41-I за 2005-2007 гг. – Костанай, 2007. – В 6-и книгах. – 889 с. – 117 гр. пр.
510. Проектно-сметная документация по объекту «Модернизация стратиграфических схем фанерозоя Казахстана на основе Международной хроностратиграфической шкалы МСШ-2016». РЦГИ «Казгеоинформ», фонды РГУ МД «Южказнедра» - г. Алматы, 2017. – 90 с.
511. Протасевич Л. Т., Биленко Е. А. и др. Отчет по геологическому доизучению масштаба 1:50 000 на площади листов М-43-106-А, Б, В, Г и – 107-А-в; за 1982-1985 гг.
512. Свечников Г. Г. Отчет Геолого-минерагеническое картирование масштаба 1:500 000 (ГМК-500) Чингиз-Тарбагатайского мегантиклинория за 1990-1994 гг. Партия прогнозно-металлогенических работ. Листы:М-43-V, XI, XII, XVII, XVIII, XXIII, XXIV, XXIX, XXX, XXXIV; М-44-XIII, XIX, XX, XXV, XXVI, XXVII, XXXI, XXXII, XXXIII; L-44-III, IV, V, X, XI. г. Алматы, 1994.
513. Синишин А. П. Отчет о результатах ГДП-200 масштаба 1:200 000 листов М-44-XXVII, XXVIII за 2006-2008 гг. г. Усть-Каменогорск, 2008.

514. Сейтмуратова Э.Ю., Ляпичев Г.Ф., Гоганова Л.А., Жуков П.К. и др. Геологическое доизучение Коунрад-Акчатауского рудного района масштаба 1:200000 территории листов L-43-III, IV, IX, X. Алматы. 2000. Фонды ИГН МОиН РК, ЦКТГУ, ВИАУ Комитета геологии. 5 томов. 900 с.
515. Сухов А.М. (ответственный исполнитель), Ерохин В.С., Карев Е.В., Ергалиева С.С., Писаренко В.Н., Карзанова О.В. Отчет о результатах геологического доизучения масштаба 1:200000 (ГДП-200) на площади листов N-41-XXXII и M-41-II (Джетыгаринская площадь) за 1996-2002 гг. – Костанай, 2002. – В 4-х книгах. – 421 с. – 60 гр. пр.
516. Тимофеева Л.С., Никитина О.И., Заславская Н.М. Уточнить местную биостратиграфическую схему нижнепалеозойских отложений Текелийского района с обоснованием положения рудовмещающих толщ // Отчет Стратиграфической партии ПСЭ ГО «Южказнедра» - 1990. – 134 с.
517. Турсункулов Э.Т. и др. Геологическое доизучение масштаба 1:50 000 листов К-42-5-Г-б,г; 6-А-в,г; В; Г-а,в,г; 17-Б-г; 18-А; Б; В-а,б; Г-а,б в Центральном Каратау в 1977-82 гг. Ерубайской ПСП КГРЭ, Кентау, 1982 г.
518. Чистоедов Л.В. и др. Отчет Чингизской партии о результатах поисково-съемочных работ масштаба 1:50 000 за 1984-86гг.
519. Шинкарев Г.Е. Разработать и внедрить методику локального прогноза и поисков стратиформного свинцово-цинкового оруденения в девон-каменноугольных отложениях хр. Каратау на основании литолого-биостратиграфических и геофизических критериев. Лист К-42-II, III, X, L-42-XXXII. (в 5 книгах). Отчет. Книга 1. 1989. РГФ. Кокчетав.
520. Юнак В.С. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, серия Тургайская, лист M-41-XXVI (оз. Кызылколь). Объяснительная записка. Под ред. Трошина Г.С. – М., 1988. – 87 с. – 10 гр. пр.
521. Юриш З.А. (ответственный исполнитель), Аношин М.Н. Изучение стратотипических разрезов и подготовка корреляционных схем к III Казахстанскому и IV Уральскому стратиграфическим совещаниям. Отчет по теме А.П.2/(30) 223 за 1985-1988 гг. – Актюбинск, 1988. – В 2-х книгах. – 343 с. – 14 текст. пр. – 15 гр. пр.

Басуға 17.12.2021 ж. қол қойылды. Таралымы 500 дана.
Шартты баспа табағы 29,5. Пішімі 60х84 1/8.
ЖК «Волкова Е.В.» баспаханасында басылып шығарылды.
Алматы қаласы, Райымбек даң., 212/1.

Подписано в печать 17.12.2021 г. Тираж 500 экз.
Формат изд. 60х84/8. Объем 29,5 усл. печ. л.
Отпечатано в типографии “ИП Волкова Е.В.”
г. Алматы, пр. Райымбека 212/1. Тел.: 330-03-12, 330-03-13