

ИЗДАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОМИТЕТА.

ГЕОЛОГИЯ РОССИИ.

Под общей редакцией

А. П. Карпинского.

РЕДАКТОРЫ:

Т. I. Докембрийская группа и кристаллические породы. Ф. Ю. Левинсон-Лессинг.—
Т. II. Палеозойская группа. Н. Н. Яковлев. Т. III. Мезозойская группа. А. А. Борисяк.—
Т. IV. Кайнозойская группа. Н. И. Андрусов.

Том II (Палеозойская группа).

Часть V (Пермская система).

Вып. 3.

А. Нечаев.

ВЕРХНЕПЕРМСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ.

С 8 таблицами и 1 рисунком в тексте.

ПЕТРОГРАД.

23-я Государственная типография. Большая Болотная, 10.

1921.

Т. II.

ч. V, в. 3.

ИЗДАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОМИТЕТА.

ГЕОЛОГИЯ РОССИИ.

Под общей редакцией

А. П. Карпинского.

РЕДАКТОРЫ:

Т. I. Докембрийская группа и кристаллические породы. Ф. Ю. Левинсон-Лессинг.—
Т. II. Палеозойская группа. Н. Н. Яковлев. Т. III. Мезозойская группа. А. А. Борисяк.—
Т. IV. Кайнозойская группа. Н. И. Андрусов.

Том II (Палеозойская группа).

Часть V (Пермская система).

Вып. 3.

А. Нечаев.

ВЕРХНЕПЕРМСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ.

С 8 таблицами и 1 рисунком в тексте.

ПЕТРОГРАД.

23-я Государственная типография. Большая Болотная, 10.

1921.

М. Муромов
1928г.

У. Я. Муромов

Напечатано по распоряжению Геологического Комитета.
(Постановление Присутствия Геологического Комитета 22 марта 1916 г.).

ОТ РЕДАКЦИИ.

Издаваемая работа покойного проф. А. В. Нечаева не нуждается в особенной рекомендации. Достаточно сказать, что научная деятельность всей жизни даровитого автора была посвящена, главным образом, изучению пермской системы России.

За смертью А. В. Нечаева мне пришлось сверить только что переписанную рукопись с оригиналом, написанным нельзя сказать чтобы разборчивым почерком, исправить ошибки переписчика, подобрать рисунки и привести в порядок библиографию, существовавшую в виде массы узких полосок бумаги, по одной на каждую статью, беспорядочно перемешанных, с нумерацией, часто несогласной с указаниями текста. Вот почему работа сдана в печать лишь через год после того, как я получил к ней касательство.

Указания на литературу в тексте печатаемой работы являются в виде цифр, поставленных в скобках; цифры двойного рода: большие соответствуют нумерации названий списка литературы, помещаемого в конце, малые, следующие за большими, указывают страницы цитируемой статьи.

В виду задержек в напечатании настоящего труда А. В. Нечаева, им, еще в рукописи, пользовались Б. К. Лихарев, Г. Н. Фредерикс, В. Н. Рябинин, А. Н. Рябинин и А. А. Борисяк.

Прилагаемые к статье карты морей были составлены самим А. В. Нечаевым.

Н. Яковлев.

Февраль, 1917 г.

ВВЕДЕНИЕ.

К пермской системе мы относим, согласно идее Мурчисона, все отложения, залегающие между верхами карбона и основанием триаса. Эти отложения распадаются на два отдела: 1) нижняя пермь, которая у нас описывалась под названием пермокарбона, и 2) верхняя пермь, которая в работах русских геологов одна только и подразумевалась под именем пермской системы (подробности см. в 1-м вып.).

Верхнепермские отложения России развиты исключительно в Европейской ее части. В русских азиатских владениях они с достоверностью не известны, хотя существуют указания на возможность принадлежности к верхней перми некоторых отложений Сибири и Дарваза. В Европейской России верхнепермские толщи относятся к двум различным провинциям — к западноевропейской и русской. К первой провинции принадлежит пермская толща, выступающая в Прибалтийском крае в Курляндской губ., между гг. Митава и Либава, и в Келецкой губ. Царства Польского. Отложения эти занимают в указанных пунктах незначительные площади. По своему типу они вполне сходны с соответствующими отложениями Германии. Отложения русской провинции обладают у нас обширным распространением. Они тянутся широкой полосой от Сев. Лед. океана до Каспия, прилегая на востоке к Тиману и Уралу. Отложения эти представлены как континентальными, так и чисто морскими образованиями. И те и другие характеризуются значительными особенностями, которые вполне оправдывают выделение их в самостоятельную геологическую провинцию.

А. РУССКАЯ ПРОВИНЦИЯ.

Территориальные и стратиграфические подразделения.

Верхнепермские отложения русской провинции на всей обширной области развития составляют одно целое. Отложения морского типа получили начало в общем водоеме, отложения континентальные возникали в области, характеризовавшейся комплексом сходных физико-географических условий. Но, конечно, в различных районах обширного верхнепермского бассейна должны были существовать те или иные особенности, отражавшиеся на характере возникающих осадков. И действительно, наши

пермские отложения в различных пунктах своего распространения обладают далеко не одинаковым развитием. Так, на востоке в их основании располагается мощная толща красноцветных глин и песчаников, а на юго-западе они начинаются известняковыми образованиями с морской фауной. Далее, чисто морские отложения юго-востока и севера бассейна значительно отличаются друг от друга фаунистически. Одним словом, русская пермская провинция распадалась на области, обладавшие более или менее своеобразными чертами, хотя и неразрывно сливавшиеся друг с другом. Грубо-схематически такие естественные области могут быть намечены следующим образом. 1) Приуральская, или восточная, область на востоке ограничивается Уралом и Мугоджарами, на западе — приблизительно меридианом Сызрань—Царевококшайск, на севере — параллелью Усть-Сысольска. 2) Окско-волжская область расположена у южного побережья бывшего пермского бассейна в пределах Нижегородской, частью Владимирской и Костромской губ. 3) Северная область простирается между Тиманом и меридианом Архангельска от берегов Ледовитого океана приблизительно до параллели Тотьма—Белозерск. 4) Западная область занимает крайний западный угол пермского бассейна к западу от меридиана Вологды.

Верхнепермские отложения русской провинции распадутся на три стратиграфически самостоятельные группы: 1) уфимский ярус, 2) казанский ярус*) и 3) татарский ярус. Уфимский ярус сложен образованиями континентального типа. Казанский ярус состоит из морских отложений и лишь частью в него входят пресноводные осадки. Татарский ярус снова представляет толщу континентальных осадков. Области распространения указанных ярусов не совпадают друг с другом. Уфимский ярус, по сравнению с казанским, сильно выдвинут на восток, в то же время его отложения далеко не доходят до западной границы распространения казанского яруса. Татарский ярус значительно сокращен на севере, а к западу заходит несколько далее казанского яруса. Татарский ярус, будучи тесно связан с отложениями яруса казанского, располагается уже в области верхней границы пермской системы. Его нижние горизонты принадлежат последней, а относительно верхних вопрос о возрасте еще не выяснен. Часть геологов относит их к триасу. Данное обстоятельство несколько выделяет татарский ярус от других членов верхней перми и побуждает при описании рассматривать его отдельно от уфимского и казанского ярусов, посвятив ему особую главу.

Краткий исторический обзор палеонтологической литературы.

Первые сведения об остатках фауны в наших пермских отложениях дает заметка Фишера фон-Вальдгейма, опубликованная в 1829 г. В ней с разными остатками постплиоценовых животных описывается череп

*) Употребление терминов: „уфимский ярус“ и „казанский ярус“ предложено автором в 1915 г. Вопрос о том, насколько оно привьется и лучше ли ранее употреблявшихся терминов „нижняя красноцветная толща“ и „известняковая толща“, остается открытым. Н. Я.

рыбы (?), происходящий из неизвестной местности Сибири. По позднейшим данным череп этот происходит из пермских отложений Оренбургской г. Фишер считает его принадлежащим черепахе и описывает под названием *Chelonia radiata* (33). Во второй заметке, опубликованной в 1838 г., Фишер описывает под именем *Myliobates fossile* неполный экземпляр рыбы из рода *Acrolepis* Agass., происходящий из медистых песчаников Приуралья (34). Позднее появляется еще несколько статей Фишера и Куторги, посвященных описанию органических остатков, встречающихся в медистых песчаниках Оренбургской и Уфимской губ. Фишер дает списки растений и беспозвоночных, собранных в медистых песчаниках Вангенгеймом-фон-Кваленом, и описывает кости ящеров и остатки рыб (35, 36, 37). Куторга по костям ящеров устанавливает новые роды и виды, описывает несколько видов растений и несколько форм беспозвоночных. Некоторые из установленных Куторгой видов, как *Spirifer rugulatus* и *Productus hemisphaerium*, пользуются широким распространением и принадлежат к числу руководящих форм (48, 49, 50).

Все приведенные заметки несут отрывочный характер. В них большинство определений оказались неправильными. Из устанавливаемых новых видов и родов немногие удержались в науке. Но эти заметки ценны, как первые шаги фаунистического и флористического изучения наших верхнепермских отложений.

В 1845 г. вышла в свет фундаментальная работа по палеонтологии России, посвященная описанию палеонтологических коллекций, собранных знаменитой экспедицией Мурчисона, Вернейля и Кейзерлинга. В этой работе впервые дается более или менее цельное представление о фауне и флоре наших пермских отложений. Здесь описано большинство форм, наиболее характерных для последних. При этом описанные формы происходят из разных областей нашего пермского бассейна. Пермская фауна, собранная экспедицией Мурчисона, обработана Вернейлем и отчасти Лёнсдэлем и Оуэном, а флора — Броньяром. Вернейль описал 29 видов пермских брахиопод, пластинчатожаберных и гастеропод, в том числе 22 новых вида (67). Лёнсдэлем описаны 5 видов мшанок и кораллов (51). А Оуэн изучил добытые экспедицией Мурчисона, очень немногочисленные и весьма неопределенные, остатки ящеров (57). Броньяр среди флористического матерьяла отличил 19 видов (27). Важным дополнением к работе Вернейля служит труд Кейзерлинга, изучившего фауну пермских отложений области реки Печоры на севере Евр. России, откуда им описаны 32 вида (46).

Исследования Вернейля и Кейзерлинга дали твердую опору для дальнейших палеонтологических изысканий. Вслед за ними в 40-х, 50-х и 60-х годах появляется целый ряд работ, статей и заметок, посвященных описанию фауны и отчасти флоры наших пермских отложений. Пермские позвоночные — рыбы, амфибии и рептилии — описываются в многочисленных статьях по материалу, доставлявшемуся главным образом Вангенгеймом-фон-Кваленом, деятельность которого, как коллекционера, высоко оценена в научной литературе. Сам Квален дал

лишь беглое описание одной из своих находок (59). Доставленный же им материал был использован в работах Фишера-фон-Вальдгейма (38, 40, 41), Эйхвальда (29, 30, 31, 32) и Мейера (53, 54, 55, 56). В этих работах описано значительное количество оригинальных форм, по которым установлено несколько новых родов стегоцефал (*Melosaurus*, *Zygosaurus*, *Chalcosaurus*) и своеобразных рептилий (*Deuterosaurus*). Особенно ценны работы Мейера, давшего общий критический обзор всех остатков ящеров, описанных из медистых песчаников Приуралья. Он же первый указал на сходство наших рептилий с южно-африканскими. Беспозвоночные описываются в работах Гельмерсена (44), Пахта (16), Головкинского (7). Их исследования углубляют наши познания по фауне морских пермских отложений востока Евр. России. Jones (45) описывает весьма распространенную форму рачков из пестроцветной, песчано-мергельистой толщи Каргалинских рудников. Кейзерлинг (47) и Барбот-де-Марни (6) вносят существенные дополнения в наши сведения о пермской фауне северной области. Пикторский (17) знакомит с фауной пермского известняка в одном из пунктов волжско-окской области. К этому же периоду относится и широко задуманная капитальная работа Эйхвальда (32) по палеонтологии России. В отношении пермских беспозвоночных она принесла в науку не много нового. Серьезным недостатком труда Эйхвальда является поверхностное отношение к разрабатываемому материалу. Отсюда проистекает соединение разнородных форм под одним видовым названием и совершенно произвольное идентифицирование описанных предыдущими исследователями пермских видов с видами каменноугольными и девонскими. По пермской флоре Фишер-фон-Вальдгейм опубликовал новый список растений на основании изучения коллекций Планера из медистых песчаников Пермской губ. (39). Мерклин по окремнелым стволам описал два новых вида (52), а Эйхвальд дал сводку всего литературного материала (32), значение которой сильно понижают отмеченные общие недостатки его работы.

Из фаунистических исследований в 70-х и 80-х годах, во первых, должен быть отмечен ряд работ по описанию пермских ящеров. Оуэн в заметке, посвященной описанию южно-африканских Theriodontia, дает также краткий критический обзор форм из русских пермских отложений (58). Твельфтриз в четырех небольших статьях знакомит нас с двумя новыми родами и несколькими видами ящеров по остаткам из Каргалинских рудников (63, 64, 65, 66). Траутшольд в обстоятельной работе описывает вместе с другими формами два интересных новых вида — *Platygops Stuckenbergi* из стегоцефал и *Oudnodon rugosus* из Anomodontia. Последний вид является представителем рода, который до нашего времени был известен лишь в Кару-формации Африки (62). Феттер установил новый вид ганонда *Palaeoniscus kasanensis* по прекрасному образцу, доставленному из пермского известняка р. Волги г. Кузнецовым (42). Описание пермских беспозвоночных находим в заметках Дыбовского, исследовавшего внутреннее строение одного из мелких пермских кораллов (28) и Гейнитца, установившего нахождение в пермском известняке

окрестностей Казани пластинчатожаберного мезозойского типа — *Pholadomya kasancensis* (42). Затем, Амалицкий описал 13 видов конхифер из пестрых мергелей Оки и Волги (1), а Кротов познакомил нас с несколькими формами конхифер и рачков из уфимского яруса Приуралья (10). Наиболее важной работой по изучению пермской фауны за весь период 70-х и 80-х годов является исследование Чернышева о каменелостях пермского известняка Костромской губ. (20). Эта работа впервые довольно подробно освещает характер фауны пермских известняков окско-волжского района. В ней описано 39 видов беспозвоночных. Литература по изучению пермской флоры, сильно отставшая по сравнению с фаунистическими исследованиями, обогатилась ценной работой Шмальгаузена, описавшего 29 видов растений из пермских отложений Приуралья (21).

В 90-х годах опубликовано крупное исследование Амалицкого, который монографически обработал фауну Anthracosiidae из мергелисто-песчаной толщи окско-волжского бассейна (3). Это весьма важная работа. В сущности, она впервые дает ясное представление о той оригинальной фауне конхифер, которая погребена в верхней толще пестроцветных, мергелисто-песчаных пород. До сего времени из этой фауны были более или менее точно описаны всего несколько видов. В указанной же работе даны подробные диагнозы и приведены изображения 61 вида, распределенных между 5 родами: *Carbonicola* M'Coу, *Anthracosia* King, *Palacomutela* nov. gen., *Oligodon* nov. gen. и *Najalites* Dawson. Далее, в 90-х годах опубликовано исследование Нечаева, палеонтологически обработавшего весь материал по беспозвоночным пермских отложений востока Евр. России, сосредоточенный в геологическом кабинете Казанского Университета и собиравшийся казанскими геологами в течение 20 лет. Позвоночные не затронуты описанием, кроме рыб, для которых дано предварительное определение. Всего Нечаевым описано 258 видов (13). В начале своей работы автор дает критический обзор палеонтологической литературы по фауне русских пермских отложений. Пермские рептилии были вновь пересмотрены Силием. Как и предыдущие исследователи, Силий указывает на их близкое сходство с африканскими рептилиями. Однако, по Силию, они представляют и значительные особенности, так что автор выделяет их в особую группу Deuterosauria (60). Немного позднее Силий в докладе международному геологическому конгрессу сообщил дополнительные данные о пермских рептилиях Вологодской губ. на основании находок Амалицкого, тогда еще очень немногочисленных (61). В конце 90-х годов Яковлев описывает вместе с нижнепермскими (пермокарбонowymi) также несколько верхнепермских гастропод, главным образом из известняков Нижегородской губ. (22). К концу 90-х годов относится поразительное открытие Амалицким на берегах С. Двины целого кладбища пермских рептилий. Предварительное палеонтологическое освещение добытого отсюда богатейшего материала дано Амалицким в докладе XI-му съезду русских естествоиспытателей (5) и в многочисленных заметках как в специальной, так и в общей прессе.

С 1900 г. по настоящий момент изучению фауны пермской системы посвящены работы Нечаева, Яковлева, Лихарева, Чердынцева, Б. Кротова (сына) и А. Рябинина. Нечаев в дополнение к своей предыдущей работе (13) описывает несколько новых видов брахиопод и мшанок из пермской известковой толщи (14) Казанской губ. Позднее, в 1911 г., он издал первый выпуск своих новых исследований по фауне пермских отложений, содержащий описание брахиопод. В этом выпуске вместе с другими коллекциями обработаны богатые коллекции Гревингга и Чернышева с крайнего севера Евр. России (15). Лихарев изучил фауну пермских известняков окрестностей г. Кирилова и оттенил некоторые ее оригинальные черты (12). Яковлев в нескольких статьях и заметках, трактующих главнейшие палеобиологические вопросы, обращает внимание на различные черты, иногда родового характера, в организации некоторых представителей пермской фауны, доколе ускользавшие от внимания исследователей (23, 24, 25). Чердынцев описывает фораминиферовую фауну наших пермских отложений, которая до сего времени оставалась совершенно не изученной (19). Б. Кротов изучил остатки рыб из пермских отложений востока России по богатой коллекции Казанского университета (9). Наконец, А. Рябинин устанавливает новый вид стегоцефал по остаткам, происходящим из Каргалинских рудников (18).

Остатки пермской флоры, так нуждающиеся в новом освещении при помощи современных методов палеоботанических исследований, в последние годы изучаются Залесским, но о ходе его работ пока имеются лишь летучие заметки, попутно сообщаемые автором в работах, посвященных другим вопросам (8).

I. Уфимский и Казанский ярусы.

I. Приуральская, или восточная, область.

Исторический очерк исследований.

Пермская система установлена Мурчисоном и Вернейлем в 1841 г. после их второго путешествия по России. Но фактическое знакомство с отложениями, слагающими данную систему, началось задолго до их исследований. Еще путешественники-натуралисты второй половины XVIII века уделяли этим отложениям значительное внимание, потому что среди них в широкой полосе Европейского Приуралья залегают медные руды, разрабатывавшиеся многочисленными рудниками. В сочинениях Палласа (135), Рычкова (144), Георги (172), Лепехина (105), Фалька (170), Германа (173) находится не мало подробных для того времени описаний месторождений медистых песчаников и сопровождающих их горных пород. Значительное количество работ, посвященных изучению данных отложений, появляется также в первые четыре десятилетия XIX века. Наиболее подробные из них, вызванные интересами горнозаводского хозяйства, были произведены в районе пермского казенного округа медеплавильных заводов гг. Самойловым (145), Чеклеповым (150), Шуманом (164) и Рышковским (143). Все исследования данного периода сосредоточиваются главным образом на выяснении литологического состава изучаемых отложений. Были попытки подразделить изучаемую толщу на ярусы, но они оказались крайне неудачными. Многие исследователи касаются также и вопросов о параллелизации данных отложений с з.-европейскими. Впервые правильное решение этого вопроса дал Г. Розе, который на основании отпечатков рыб, встречающихся в медистых песчаниках Пермской губ., относит последние к «древнейшему периоду, именно к пластам от верхней части каменноугольного образования до цехштейна и, вероятнее, к новейшему ярусу мертвого красного лежня» (184, II, 197). Однако, мнение Розе не было преобладающим в рассматриваемый период, и среди исследователей царил по данному вопросу сильное разногласие.

Так, Д. Соколов относил медистые песчаники западного склона Урала к формации красного песчаника (grès ancien, grès rouge (146, 23), а каменносоляное месторождение Илецкой Защиты к раковинному из-

вестняку (146, 36). Рышковский всю исследованную им песчаниковую толщу причисляет к «формации пестрого песчаника» (143, 67). Меншенин считает, что полоса песчано-глинистых отложений, прилегающая с запада к подошве Уральских гор на всем их протяжении, представляет формацию нового красного песчаника (109, 37). Редакция Горного Журнала в примечании к статье Швиккарда, дающей геологическое обозрение Камских дач графини Строгановой (к северу от Перми), высказывается, что обширные осадки, «которые распространяются по всей западной стороне исследованного Урала, всего приличнее отнести к кейперической области, почитая нижние мергели, с гипсом и солью, которые в Илецкой Защите, Кунгуре и других местах выходят на дневную поверхность, за раковинный известняк, и верхние (отчасти медистые) песчаники с глинами—за кейпер или пестрые рухляки» (156, 19). Платонов всю толщу пород, сопровождающих медные руды, относил к формации кейпера или пестрых рухляков (140, 197). Куторга, описав из медистых песчаников Приуралья несколько костей ящеров и отпечатки листьев, пришел, на основании петрографических и палеонтологических данных, к выводу о принадлежности этих песчаников к каменноугольной системе (48, 4).

В 1840 и 1841 г. геологическое строение России изучается экспедицией Мурчисона, Вернейля и Кейзерлинга. Эта экспедиция вызвала общее оживление деятельности русских геологов, отразившееся и на изучении рассматриваемых отложений. Полная работа экспедиции вышла в 1845 г., но важнейшие результаты исследований опубликовывались раньше в виде предварительных заметок и докладов ученым обществам. В частности, установление пермской системы, общая ее характеристика и сравнение наших пермских отложений с соответствующими отложениями Германии и Англии были даны Мурчисоном и Вернейлем в 1841 г. (110, 177) и более подробно развиты в 1842 и 1844 г. (187). Идеи Мурчисона и Вернейля, высказанные пока в виде предварительных заметок, тотчас же отразились на работах русских геологов. В геологической литературе начала 40-х годов их влияние сказывается ясно. Интерес к пермским отложениям возрос, и в первую половину 40-х годов их изучению посвящено сравнительно значительное количество работ. Вангенгейм-фон-Квален в нескольких статьях подробно знакомит с петрографическим характером толщи этих отложений, развитых на площади теперешней Уфимской губ. между речками Дёмой и Западным Иком (181, 182, 183). Он описывает их оруденелость и пытается осветить стратиграфические соотношения, существующие между различными членами этой толщи. Относительно возраста последней Квален в первой своей статье высказывается еще за принадлежность ее к триасу Альберти, или к кейперической почве Омалиуса д'Аллива, но уже в 1843 г. он решительно причисляет ее к формации пехштейна (183). Эрман, Щуровский и Гельмерсен дают сводные работы по геологии России, в которых резюмируют современное состояние знаний и относительно интересующих нас отложений. Эрман, на основании критического раз-

бора литературного материала, приходит к выводу, что медистые песчаники западного Приуралья соответствуют пестрому песчанику, а пласты известняка с гипсом — цехштейну (169, 309). Щуровский, разобрав соотношение между медисто-песчаниковой формацией и другими, с ней смежными, устанавливает, что «она занимает нижнее место в сравнении с юрским известняком и высшее — в сравнении с древним красным песчаником». А в этих пределах, по мнению Щуровского, выбор нетруден: все признаки медистого песчаника «обличают в нем нижний ярус нового красного песчаника, или так называемую пензенскую формацию». В частности, безрудные песчаники, обычно занимающие нижнее место, Щуровский приравнивает к красному мертвому лежню, а верхние слои с растениями и медными рудами он относит к цехштейну (165, 167). В 1841 же году Гельмерсен издал генеральную карту горных формаций Евр. России и в примечании к ней останавливается на выяснении общего характера и возраста интересующих нас отложений, которые, по его мнению, должны быть причислены к мертвому лежню, цехштейну и пестрому песчанику (72, 51).

Кокшаров, основываясь на своих исследованиях, утверждает, что «медистая формация» Приуралья представляет систему, «которая лежит на цехштейновом известняке и которая только в нижних своих ярусах переходит в цехштейновую формацию». Кокшаров поэтому полагает, что данной формации можно придать название пестрого песчаника (84, 248). Бледе обращает внимание на то, что в пермской медисто-песчаниковой формации тесно соединены между собою в одно целое мертвый красный лежень, цехштейн и каменноугольная формация (60). Блазиус, путешествовавший по России в одно время с экспедицией Мурчисона, толщу яркоцветных песчаников, глин и мергелей, развитую по среднему течению Волги и по рекам Сухоне и Двине, считает новым красным песчаником, который у предгорий южного Урала сливается «с степною галечною формацией» (отложения в окрестностях Илецкой Защиты). Органические остатки, собранные в Приуралье и определенные Фишером фон-Вальдгеймом, указывают, по мнению Блазиуса, на медистый сланец и цехштейн.

1845 год отмечен выходом в свет фундаментальной работы по геологии России «Geology of Russia» (178, 67). Как видно из предыдущего, к этому времени изучение отложений, объединенных Мурчисоном и Вернейем под новым названием, достигло значительных успехов. Однако, все, сделанное до сего времени, совершенно ступшевуется перед тем, что дают нам в этом отношении знаменитые авторы «Geology of Russia». Их точные наблюдения захватывают данные образования во всей широкой области их развития и объединяют, как отложения одного общего, обширного бассейна.

Умело комбинируя палеонтологические данные, литологические особенности и стратиграфические соотношения, Мурчисон воспроизводит удивительно цельную картину для отложений пермского бассейна Европ. России. Указывая на то, что многочисленные пласты этих отложений

составляют несколько ярусов, Мурчисон, однако, не дает ясного стратиграфического подразделения их. Тем не менее некоторые черты последовательности напластования освещены им совершенно правильно. Для Приуралья им подмечено, что от востока к западу происходит смена древних отложений более новыми в таком порядке: за гониатитовым песчаником *) следуют серые, плитняковые известняки с большими гнездами белого гипса. За ним идут красноцветные породы — плотный красный и зеленый песчаники и конгломерат, содержащие медные руды. Дальше, на меридиане Оренбурга появляется новая полоса известняков—с фауной цехштейна. Цехштейн этот, по Мурчисону, является «подчиненным звеном обширного образования, содержащего медные руды. Но, несмотря на подчиненность цехштейна в некоторых округах России, в других он развит столь великолепно, в виде толщ известняковых и гипсовых, что более нежели соперничает с совершеннейшими обнажениями этих осадков на Гарде и в Тюрингии». Мурчисоном подмечены и литологические особенности этой цехштейновой толщи для различных районов ее развития. На востоке, в Приуралье, она характеризуется разнородностью, в ней известняки перемежаются с песками и песчаниками, содержат примесь растений. На западе же, в губерниях Казанской, Нижегородской и др., она представляет более однородную известняковую массу. Объединение данной толщи и ее точная палеонтологическая характеристика составляют большую заслугу авторов «Geology of Russia». До исследования Мурчисона эти известняковые отложения, на основании палеонтологических же данных, относились к различным системам. Так, пермские известняки в Бугульминском и Бугурусланском уездах Самарской губ. Гельмерсен относил к каменноугольному известняку (72,4; 71,210). Такой же взгляд высказывает Языков на известняки р. Сока Самарской губ. (167). Гернгросс 2-й известняки по р. Соку считал юрскими и такие же известняки на Самарской луке относил к меловой формации (73).

Идеи Мурчисона, Вернейля и Кейзерлинга быстро завоевали общее признание среди русских геологов, и данные «Geology of Russia» послужили отправным пунктом для дальнейших научных приобретений. Лишь отдельные голоса оставались на до-Мурчисоновской точке зрения. Так, казанский профессор Вагнер, не отвергая пермской системы, продолжал пермские отложения относить к триасу, считая прекрасно охарактеризованные палеонтологически известняки Казанской губ. за раковинный известняк. А профессор Эйхвальд, упорно отрицавший заслуги Мурчисона и Вернейля, отказывался признать введенный ими новый термин. «Мурчисон определил, писал Эйхвальд, только те горные формации в России, которые мы знали до его приезда, не исключая даже и неудобно названные: девонскую и пермскую системы». Параллелизуя наши пермские отложения, как и Мурчисон, с мертвым красным лежнем и цехштейном, Эйхвальд для их обозначения упо-

*) Это артинский песчаник, причислявшийся Мурчисоном к каменноугольной системе.

треблял название «медистосланцеватая формация» (166), а позднее возвратился к термину Омалиуса д'Аллау «terrain pépéen» (32).

В 50-х и особенно 60-х годах изучение пермских отложений значительно подвинулось вперед. За эти годы появились заметки Лисенко (11), Планера (138, 139), статьи Пандера (136), Гофмана (74), в которых приводятся новые данные для петрографической характеристики песчано-мергелистой толщи пермских отложений в различных местностях Пермской губ. Нёшель дал весьма обстоятельное описание пермских отложений и, особенно, пермских известняков с окаменелостями, окрестностей Оренбурга и некоторых областей Самарской губ. (180). Более важными являются работы Людвига (174, 175) и Мёллера (108, 176), трактующие общие вопросы по геологии наших пермских отложений. Еще большее значение имеет работа Головкинского (7), посвященная описанию пермских известковых отложений в центральной части камско-волжского бассейна.

Людвиг усматривает полное тождество между русскими пермскими отложениями и германским диасом. Этим термином, введенным Марку в 1859 году, он и заменяет Мурчисоновское название «пермская формация». Русский диас составлен, по Людвигу, подобно германскому, двумя группами осадков. Нижняя группа—красный лежень—представляет чисто пресноводное отложение. Верхняя группа—цехштейн—является осадком чисто морским. Само собою понятно, замечает Людвиг, что местами пресноводные и морские осадки могут перемежаться и переходить друг в друга. Красный лежень Людвиг делит на три отдела, но это деление, мало обоснованное фактически, не имеет значения. Цехштейн России, по Людвигу, слагается двумя отделами, которые литологически мало отличаются друг от друга, но ясно охарактеризованы палеонтологически. Нижнему отделу свойственны брахиоподы: *Productus Cancrini* Verp., *P. hemisphaerium* Kut., *Spirifer curvirostris* Verp., *Sp. Schrenki* Keys., *Sp. rugulatus* Kut., *Strophalosia horrescens* Verp. и др. Фауна же верхнего отдела состоит почти исключительно из конкифер и гастропод, среди которых наибольшим распространением пользуются: *Gervillia antiqua* Münst., *Clidophorus Pallasii* Verp., *Marchisonia subangulata* Verp. и др. Нижний отдел русского цехштейна, по Людвигу, соответствует нижнему цехштейну Германии, а верхний отдел—цехштейновым доломитам Германии. Налегание цехштейна на красный лежень с наибольшей ясностью Людвиг наблюдал на Каме между Елабугою и Чистополем. В указаниях Людвига о пунктах развития различных отделов красного лежня и цехштейна находится очень много грубых фактических ошибок. Но ясное обособление отложений с морской фауной—цехштейна—от красного лежня—толща глин и песчаников с растениями—и установление их взаимных отношений в определенных пунктах составляют его заслугу. Еще большее значение имеет разделение русского цехштейна на отделы, охарактеризованные палеонтологически. Деление Людвига вскоре было заменено делением, предложенным Головкинским, но исследованиями последних двух десятилетий оно всецело восстановлено.

Мёллер, исследовавший пермские отложения на Волге от Н. Новгорода до Тетюш, на Каме от устья до г. Перми и далее в области к В и СВ от Перми, вносит некоторые существенные поправки к фактическим утверждениям Людвига. Он также ясно различает в пермской системе восточной России два образования: А) цехштейновые известняки и гипсы, В) песчаники, рухляки и конгломераты с медными рудами. Образование эти он считает параллельными друг другу и соответствующими германским цехштейну и красному лежню. Нужно заметить, однако, что с фактической стороны описания Мёллера содержат не меньшие погрешности, чем указания Людвига. Деление цехштейна на два яруса, предложенное Людвигом, Мёллер подтверждает.

Работа Головкинского посвящена изучению пермских отложений на гораздо меньшей площади их развития. Вместе с тем его исследования охватили не всю пермскую толщу, а главным образом лишь ту часть ее, которую Людвиг выделил под именем цехштейна и которую Головкинский называет формацией пермского известняка. Но зато эта работа выделяется своей детальностью, обилием и точностью фактического материала. Фактические наблюдения Головкинского в большей своей части не устарели до настоящего времени. Головкинский приписывает пермскому известняку Казанской губ. линзовидное залегание. На востоке известняк этот выклинивается между Елабугой и устьем р. Белой, а на западе его выклинивание происходит между Вязовыми и Б. Сундырем (Маринский посад). Согласно такому представлению, Головкинский считает совершенно правильным мнение Мёллера о параллельности пермского известняка пермской песчано-мергелистой толще востока Евр. России. Два яруса пермского известняка, установленные Людвигом, и их общую фаунистическую характеристику Головкинский принимает полностью, но к этому делению вносит добавление, устанавливая еще третий нижний ярус. Получается такая схема: верхний ярус известняка характеризуется преимущественно конхиферовой фауной, средний—преимущественно брахиоподовой и нижний—опять преимущественно конхиферовой. Но такое подразделение пермского известняка имеет место, по Головкинскому, только на западе; на востоке верхняя и нижняя фауны «постепенно сближаются, даже сливаются, вытесняя ярус с преобладанием брахиопод». Считая брахиопод, согласно господствовавшим в то время взглядам, обитателями глубокого моря, Головкинский видит полную аналогию в характере залегания своего среднего брахиоподового яруса среди пермского известняка с характером залегания этого последнего среди всей толщи пермских отложений. Известняк, как более глубоководное отложение, образует линзу среди песчаников и глин, осадков мелководья. Также слои с глубоководными *Brachiopoda* образуют линзу среди мелководных известняков с конхиферами. «Можно было бы сказать, что фауна конхифер одевает массу известняка, как оболочка чечевицевого зерна одевает ядро» (7,311).

Взгляды Головкинского имели большое влияние на дальнейшие исследования. Предложенное им трехчленное деление пермского известняка

основано на неправильном толковании разреза при с. Богородском против устья р. Камы. Развитый здесь верхний горизонт известняка Головкинский счел залегающим ниже брахиоподового яруса и по нему установил свой нижний ярус. Но, несмотря на свою ошибочность, это деление скоро совершенно вытеснило правильную схему Людвига и Мёллера.

Существенным дополнением наших сведений о распространении пермских отложений является открытие Пахтом пермского известняка на Самарской луке (16). Позднее Пандер изучил этот известняк более подробно (137). К этому же периоду относятся исследования Еремеева (75, 76), описавшего пермские отложения по рекам Соку и Шешме, а также в окрестностях г. Самары.

В 70-х и 80-х годах изучение наших верхнепермских отложений пошло усиленным темпом и достигло весьма значительных результатов, как в смысле прироста точно установленного фактического материала, так и в смысле выработки обобщающих идей. В начале 70-х годов была окончательно фиксирована нижняя граница пермской системы в приуральской полосе. Мурчисон эту границу проводил поверх артинских песчаников, которые он причислял к каменноугольной системе, считая их параллельными з.-европейским продуктивным отложениям. Но позднее Мёллер и Пандер открыли в них пермскую фауну и причислили их к толще пермских отложений. В 1874 г. Карпинский выделяет эти песчаники в самостоятельный артинский ярус, занимающий как по характеру фауны, так и по стратиграфическим соотношениям, положение, промежуточное между пермской и каменноугольной системами. Изучив эти отложения в области южного Урала, Карпинский указывает характер соприкосновения их с пермскими отложениями. Пермские песчаники и конгломераты красного цвета налегают здесь на гипсы, залегающие среди серых песчаников, тождественных с артинскими (83).

С 70-х годов начинаются исследования проф. Штукенберга и его учеников — Кротова, Зайцева, Иванова, захватившие обширные пространства на востоке Евр. России.

Работы, явившиеся результатом этих исследований, доставили богатый фактический материал для характеристики различных отделов пермской системы. Иванов изучал отложения этой системы на северо-востоке, в Соликамском и Чердынском уездах Пермской губ., и привел несколько фактических указаний, опровергающих мнение Мёллера о существовании здесь цехштейна и о ясном делении здешних отложений на триас и пермь (8). Кротов выяснил состав пермских отложений на обширной территории Вятской губ. (86, 87, 88), описал с большими подробностями выходы пермского известняка и покрывающих его пестроцветных пород на северо-востоке Казанской губ., между Волгой и Вяткой (89), изучил волжские разрезы между Н. Новгородом и Казанью (90). Исследования Зайцева захватили камские разрезы от Усоляя выше Перми до Елабуги (77) и широкую область между Камой и Волгой в пределах Казанской и Самарской губ. (78). Штукенберг описал по

данным буровых скважин соленосную толщу окрестностей Соликамска, выяснил главные черты напластования по рр. Соку и Шешме (158) и подметил интересные штрихи в характере пермских известняков окрестностей Оренбурга (159).

В своих взглядах на цехштейн и его отношения к песчано-мергелистой толще казанские геологи стояли на точке зрения Головкинского. По Штукенбергу, цехштейн и песчано-мергелистые образования Пермской, Уфимской, Оренбургской и отчасти Казанской, Вятской Нижегородской ит. друг другу параллельны. «На границе соприкосновения этих двух типов образований, цехштейн дробится и появляется только подчиненными прослойками, которые, впрочем, иногда далеко вдаются в мергелисто-мергелистую и песчаную толщу». Описывая отложения цехштейна по Соку, Шешме и на Самарской луке, Штукенберг принимает трехчленное деление Головкинского (158, 16, 17). Зайцев тоже принимает это деление, а Кротов, считая его правильным для казанского цехштейна, указывает, что для Вятской губ. оно не применимо, так как там пермские известковые пласты «распадаются на большее число ярусов» (87, 13). Но эти ярусы Кротова, мало охарактеризованные, крайне неопределенные, не могли удержаться при дальнейших исследованиях. Зайцев и, особенно, Кротов развивают идею о лавообразном залегании цехштейна и идут в этом отношении дальше Головкинского. По Зайцеву, цехштейн между Чистополем и Вугульмой представляет лишь прослойки среди песчано-мергелистой толщи. Прослойки эти суть не что иное, как выклинивающиеся части цехштейна, мощно развитого по Соку, где «пласты цехштейна образуют выход, имеющие вид острова, окруженного почти со всех сторон пластами песчано-мергелистой группы» (78, 63). Кротов свои взгляды на цехштейновую толщу особенно рельефно выразил в 1883 г. в полемическом ответе Никитину. Он утверждает, что работами казанских геологов доказано залегание цехштейна к З от Казани в виде изолированных флэпов. По его мнению, «цехштейн Волги не соединяется с цехштейном Вятки, где кроме Кукарского флэпа нужно признать еще небольшой флэц около Лызи. Таишевского завода и проч., цехштейн Вятки отделен от цехштейна берегов Камы, камские цехштейновые пласты отделены от цехштейна рр. Сока, Шешмы и Самарской луки». Это глубоко ошибочное представление объясняется допущением со стороны исследователей погрешностей двойного рода. Во-первых, в самое понятие цехштейна не вкладывалось ничего определенного. В представлении Кротова и Зайцева, и даже отчасти Штукенберга, это был термин полупетрографический, полупалеонтологический и всего менее стратиграфический. Отсюда происходит все многочисленные указания на изолированные цехштейновые прослойки в разных горизонтах общей мергелисто-песчаной пермской толщи и на переслаивание пластов цехштейна с пластами яруса пестрых мергелей. Вторым источником ошибок в работах Зайцева и, особенно, Кротова является малопонятное допущение, что наблюдаемые разрезы вскрывают почти всюду одни и те же соответствующие стратиграфические горизонты. В разрезах при Коз-

ловке на Волге выше Казани, при Мамадышах на Вятке и др., где выступают лишь самые верхние части цехштейновой толщи с покрывающими их пестроцветными породами, Кротов находит эквиваленты всего цехштейна. Этой ошибкой объясняется мнение о фаунистической неопределенности и однородности цехштейна по окраинам его флэцов и о дифференциации его на три различных, палеонтологически охарактеризованных отдела в центральных частях.

Идея флэцового залегания цехштейна подверглась серьезной критике со стороны Никитина, который категорически отвергает «переплаивание, выклинивание и переход цехштейна и яруса пестрых пород друг в друга в горизонтальном направлении, но крайней мере в обширной области к западу от Казани». Основываясь на фактах, изложенных Кротовым, он полагает, что к западу от Казани цехштейн не выклинивается, а просто уходит под уровень Волги и в дальнейших разрезах выступает одна надцехштейновая толща. Позднее Никитин убедился непосредственным наблюдением в справедливости такого толкования волжских разрезов (125).

В 80-е годы на арену геологических исследований выступил вновь учрежденный Геологический Комитет, первые деятели которого вложили в свою талантливую работу много неподдельного научного энтузиазма. В Приуралье, в области пермских отложений, от имени Комитета работали Чернышев, Никитин, Краснопольский, Штукенберг, Кротов. Исследования, производившиеся с небывалыми дотоле систематичностью и детальностью, в значительной степени выяснили взаимоотношение различных пермских образований и помогли выработать общий взгляд на них, объединивший в той или иной мере противоречивые мнения. Наиболее плодотворны в этом отношении были работы Чернышева и Никитина, которые в районах своих исследований встретились со всеми отделами перми, развитыми на востоке Евр. России.

Чернышев при исследовании Уфимской г. в области 128-го листа прошел весь разрез верхнего палеозоя от карбона до яруса надцехштейновых пестроцветных мергелей (153, 154, 155). Он различает здесь следующие отделы. На уфимских отложениях, а во многих местах непосредственно на верхнем карбоне, залегает доломитово-известковая толща, состоящая из оолитов, ноздреватых доломитов и плотных плитняковых известняков. Внизу этой толщи вместе с элементами цехштейновой фауны значительную роль играют такие характерные карбоновые виды, как *Productus cora* d'Orb., *P. Villiersi* d'Orb. А в фауне верхних горизонтов роль карбоновых элементов сильно теряет в своем значении. Чернышев нижний отдел этой толщи относит к пермокарбону, а верхний причисляет к перми, указывая в то же время, что вся эта свита пород связана настолько тесно, что не может быть подразделена на отдельные горизонты ни по петрографическим, ни по палеонтологическим признакам. Позднее Краснопольский, Кротов и Штукенберг всю эту толщу относили к пермокарбону. Штукенберг для нее предложил название кунгурский ярус. На этих известняках кунгурского яруса зале-

гают уже бесспорные пермские отложения, это—«нижняя красноцветная толща А». Она состоит из красных песчаников, а также красных глин и мергелей с прослоями известняков. К югу от р. Белой на толще А располагается ясно отличающаяся от нее и хорошо ограниченная свита В, состоящая из серых пород песчаников, известняков, мергелей с типичной цехштейновой фауной, а над свитой В идет уже ярус пестрых мергелей. Нижняя красноцветная толща А особенно хорошо обнажается в разрезах по р. Белой, где в ней попадаются остатки пресноводной фауны. Эти разрезы с большой тщательностью были описаны позднее Лаврским (104).

Те же самые три толщи Никитин встретил в более южных частях Уфимской г., где на многих разрезах их взаимоотношение устанавливается весьма отчетливо. Для обозначения верхней надцехштейновой толщи пестрых мергелей Никитин предложил новый термин—«татарский ярус» (248). С характером цехштейновой толщи на территории Уфимской, Самарской и отчасти Казанской губ., Никитин знакомит нас в целом ряде статей (126, 127, 128, 125). В Самарском цехштейне Никитин, следуя Штукенбергу, различает все три отдела, которые устанавливал Головкинский для камско-волжского цехштейна.

В делении пермской толщи, выработанном Чернышевым и Никитиными, не трудно отыскать черты, общие со старым взглядом Людвига и с воззрениями казанских геологов, как они были выражены Штукенбергом. Тем не менее это деление, принимаемое и исследователями настоящего времени, содержит в себе новые, весьма важные черты. В нем рельефнее выступает стратиграфический характер отделов и яснее оттеняется самостоятельность цехштейновой свиты вне зависимости от того, из каких пород—известняков или песчаников—она сложена. Данное деление принимается всеми позднейшими исследователями востока Евр. России. Лишь один Ососков пытался проводить в новой, сильно искаженной форме взгляды о выклинивании различных отделов пермской толщи, о их дифференцировке и полном замещении друг другом (250, 251). Эти взгляды, совершенно не обоснованные, не встретили сочувствия.

Краснопольский и Кротов, работавшие в северном Приуралье, имели дело лишь с нижним отделом пермской системы. В области исследований Кротова отложения этого отдела палеонтологически почти не охарактеризованы. В них встречены лишь плохо сохранившиеся остатки *Cythere*, *Estheria* и *Anthracosia* (10). Южнее, в районе Краснопольского, данные отложения могли быть расчленены на три отдела, тесно связанные друг с другом. Нижний отдел составляет мергелисто-песчаная толща, непосредственно налегающая на известково-доломитовую группу пермокарбона. В ней Краснопольским встречены растения, *Anthracosia castor* Eichw. и интересная прослойка с морской фауной. Средний отдел сложен серыми, красноватыми и бурными песчаниками, местами проникнутыми медными рудами. Из них описано значительное количество растительных остатков. Изредка попадаются в них рыбы. Третий отдел—группа красноцветных пород—составляется из песчаников,

мергелей и глин, преимущественно красного цвета. В нем встречены лишь плохие остатки *Anthracosiae*. Эту именно толщу Людвиг и Мёллер считали триасом. Краснопольский относит ее к нижнему отделу пермской системы (85). В небольшой статье Нечаяева (112) те же три отдела пермской системы описываются в пределах юго-восточной части Вятской губ. Павлов приводит дополнительные сведения о распространении пермских отложений на Самарской луке (134).

В 90-х годах пермские отложения восточной полосы Евр. России описываются в работах Штукенберга, Кротова, Нечаяева, Никитина. Более крупная работа Штукенберга относится к северному Приуралью, к области 127-го листа (163). Здесь, как и севернее, в районе работ Краснопольского и Кротова, пользуется широким развитием нижний отдел пермской системы. Штукенберг в нем также различает два яруса. Нижний представляет толщу плитных известняков, мергелистых глин и песчаников серого или буровато-серого цвета. Толща эта резко отделена от подстилающих ее пермокарбонных образований. Палеонтологически она охарактеризована весьма слабо. Верхний ярус «имеет очень значительное горизонтальное распространение в области 127-го листа, покрывая около двух третей его территории». Штукенберг делит его условно на два горизонта: нижний — толща бурых и красновато-бурых песчаников, переслаивающихся с красными глинами и содержащих местами медные руды; верхний сложен красными глинами и песчаниками. Органические остатки попадаются редко.

Главные работы Кротова в 1890-х годах концентрируются на изучении Вятской губ. В предварительных отчетах об исследованиях Кротов описывает цехштейновые пласты Вятской г., покрывающую их толщу яруса пестрых мергелей и нижнепермскую толщу. Последняя на территории Нолинского уезда, по описанию Кротова, состоит из красных песчаников, глины и мергелей, содержащих прослойки известняков с цехштейновой фауной. В одних случаях это пластинчатожаберные: *Modiolopsis Pallasii* Verp., *Schizodus planus* Golowk., *Pseudomonotis speliuvaria* Schi. и др., в иных же случаях это — ишанки, кривоидеи и брахиоподы: *Spirifer rugulatus* Kut., *Productus hemisphaerium* Kut. и др. Однако, разрезы, приводимые Кротовым в обоснование такого утверждения, опровергают, а не доказывают последнее. Толща известняков с цехштейновыми окаменелостями особенно мощно развита по Пижме и Вятке (92,94). Нижние горизонты этих известняков Кротов считает параллельными нижнепермской толще. Разбирая тектонику пермских отложений в области Вятской и Казанской губ., Кротов приходит к выводу, что «пермским пластам камско-волжского бассейна свойственны две системы дислокаций: одна с ВСВ-ным направлением, параллельная жигулевской дислокации, а другая ССЗ-ная (почти меридиональная)» (91,16). В другой своей работе Кротов описывает сбросо-флексуру устанавливаемого им Вятского увала, сопровождаемую несколькими параллельными сбросами. Существование последних обосновывается исключительно на топографических данных (93).

В 90-х годах публикуются результаты подробных геологических исследований Казанской губ., предпринятых Казанским Обществом Естествоиспытателей. Кротов и Нечаев излагают свои наблюдения в ЮВ части губернии к югу от Камы (103). В заключительной главе этой общей работы Кротов дает также резюме своих взглядов на различные отделы пермской системы. Нечаев, основываясь на своих наблюдениях, выдвигает доказательства сплошного, а не флэцеобразного, распространения цехштейна на площади Казанской губ. (103, 113, 114). В сводной главе палеонтологической работы (13) он делает попытку дать общий обзор пермских отложений России, на основании критического разбора литературных данных. Для востока Евр. России Нечаев в этой работе принимает тройственное деление. Нижний отдел описывает по работам Чернышева, Никитина, Краснопольского, Штукенберга, Кротова. При описании цехштейна придерживается деления его на три отдела, предложенного Головкинским. Распространение его считает сплошным и разделяет взгляд Никитина об отсутствии выклинивания к З от Казани. Многие из взглядов Нечаева подверглись критике со стороны Кротова (98). Большое значение для геологии Казанской губ. имеют работы по описанию буровых скважин в окрестностях Казани. Скважины, проведенные в самой Казани, устанавливают развитие здесь под постплиоценовой толщей брахиоподового отдела пермского известняка с типичной фауной — *Productus hemisphaerium* Kut., *Spir. punctatus* Kut. и пр. (160). Скважина же в окрестностях Казани, доведенная до глубины 155 саж., прошла всю толщу пермских и пермокарбонных отложений и вошла в каменноугольный известняк (161). Скважиной констатируется, что толща красноцветных глин под цехштейном здесь отсутствует. Среди пермокарбонных серых глин встречены небольшие гнезда каменной соли. Описание трех отделов пермских отложений по типичным разрезам на Каме от Перми до устья и на Волге от устья Камы до Нижнего Новгорода дают Штукенберг, Никитин, Амальцкий (185, 186) в статьях, подготовленных в целях руководства экскурсиями VII-го международного геологического конгресса. Наконец, Ноинский в небольшой статье дает детальное описание цехштейновой толщи, выступающей на Волге против Казани (129).

Пермские отложения уфимско-оренбургского Привуралья изучались в 90-х годах Нечаевым и Никитиным. В предварительных отчетах об этих исследованиях Нечаев описывает распространение и общий характер всех трех отделов пермской системы (115, 116, 117, 118). В цехштейновой толще он констатирует значительную своеобразность в развитии верхнего отдела. Никитин дает общий обзор пермских отложений Уфимской и Самарской губ. (179).

За последние 1 1/2 десятилетия работы по изучению пермских отложений не многочисленны. Отложения нижней красноцветной толщи к С от Перми описываются в статьях Чернова (151, 152), изучавшего соленосную прикамскую толщу, по вопросу о возрасте которой он разошелся во взглядах и с Кротовым и с Краснопольским. Во второй

статье Чернов дает схему дислокаций среди нижнепермских отложений северного Приуралья. Явнишевский наблюдал верхние горизонты этих отложений по южной Кельтме (168). Затем Каракаш описывает несколько разрезов в той же толще между г. Пермью и дер. Юмыш (82). Геологическая литература по изучению Вятской губ. обогатилась крупной работой П. Кротова (102). Работа отличается обилием фактического материала и вполне выясняет геологию изученного района Вятской губ. Пермская система в этом районе, по Кротову, представлена отложениями двух отделов—среднего и верхнего, а нижнепермская красноцветная толща на дневной поверхности здесь не встречается. Средний отдел весьма богато охарактеризованный палеонтологически, распадается на два яруса: нижний—брахиоподовый и верхний—с преобладанием конкифер, совершенно соответствующие брахиоподовому и конкиферовому ярусам камско-вожжского цехштейна.

Высказываясь об общих условиях накопления осадков в нашем пермском бассейне, Кротов повторяет свой прежний взгляд о выклинивании цехштейна к Э от Казанского меридиана. По его мнению, пермский бассейн еще в пермокарбововое время распался на меридионально вытянутые части, в которых и происходило отложение осадков, отличавшихся чисто морской фауной (102а). Эти части разделялись полосами мелководья, в которых происходило отложение песчано-мергелистых пород с фауной антракоид. Для геологии прикамской части Вятской губ. имеют некоторый интерес маленькие заметки Кротова (99) и Чердынцева (149), описывающие наложение цехштейнового отдела на нижнепермскую красноцветную толщу.

Пермские отложения Казанской губ. за указанный период описывались в статьях Нечаяева и Ноинского (131). Нечаяев, описывая разрезы Волги, указывает, что цехштейн к Э от Казани весь уходит под отложения татарского яруса. Ноинский обработал данные буровых скважин, проведенных в Казани. Тектоника пермских отложений приволжской полосы юга Казанской губ. трактуется в статьях Мазаровича (106, 107) и Френцеля (171).

Весьма важное значение для выяснения взаимоотношений различных отделов пермской системы имеет подробное изучение пермского известняка р. Карлы Симбирской губ. Известняк этот был открыт Павловым еще в 1887 г. (133). Но его характер и точное положение среди пермской толщи выяснено Кротовым в 1908 г. (100). Позднее этот известняк описывался Мазаровичем (106) и более подробно изучен Нечаяевым (122). Оказывается, на р. Карле проходят две складки с весьма крутыми крыльями, в ядре которых выведена на дневную поверхность красноцветная глина нижнепермской толщи, она покрывается брахиоподовым отделом цехштейна с типичной фауной.

Описанию пермских отложений Самарской губ. и Самарской луки в 1900-х и 1910-х годах посвящено несколько крупных работ. Безсонов (68), Прасолов, Даденко (142) и Неуструев (111) своими обстоятельными исследованиями внесли много новых фактов, уясняющих

состав, общий характер и тектонику пермских отложений Самарской губ. Работы Замятина (79, 80) и Нечаева (123) выясняют в характере пермских отложений севера Самарской губ. важные черты, ускользавшие от внимания предыдущих исследователей. Им установлено, что здесь пермские отложения налегают на размытую поверхность каменноугольных известняков то верхними горизонтами нижней красноцветной толщи (P_3^A), то средним цехштейновым отделом. Пермские отложения Самарской луки обстоятельно изучены Ноинским (130, 132). Его детальными исследованиями установлено присутствие здесь брахиоподового отдела с характерной фауной—*Spirifer rugulatus* Kut., *Sp. latiareolatus* Netsch., а известняки с массой конхифер. принимавшиеся предыдущими исследователями (Штукенбергом, Зайцевым, Никитиным) за нижний отдел трехчленного цехштейна, оказались залегающими выше спириферовых слоев и вполне соответствующими верхнему конхиферовому отделу камского цехштейна. Ноинский устанавливает и другой весьма важный факт: на Самарской луке «горизонт со *Sp. rugulatus* непосредственно и, видимо, согласно налегает на верхние слои гипсомосной доломитовой толщи с пермокарбонной или, вернее сказать, реликтово-каменноугольной фауной». Однако, несмотря на согласие в напластовании, «граница между брахиоподовыми слоями и слоями с фауной в пермокарбона выражена всюду чрезвычайно резко». Фаунистически пермские и пермокарбонные слои Самарской луки имеют весьма мало общего. Ноинский пришел к заключению, «что в области Самарской луки между пермокарбонной и пермской фауной не наблюдается преемственности, что пермская фауна проникла сюда вполне сформированной уже после того, как пермокарбонная успела окончательно вымереть» (132, 115).

Пермские отложения южного Приуралья и в полосе к З от Мугоджар изучались Нечаевым, Тихоновичем и Д. Соколовым. Нечаев исследовал их в области, лежащей к С от Оренбурга (119, 120). Здесь им встречены ниже-красноцветная толща, цехштейн и татарский ярус. Тихонович открыл нижнепермские отложения к ЮВ от Оренбурга и западного подножия Мугоджар (148). Д. Соколов описывает выходы цехштейна и распространение татарского яруса в губерниях Оренбургской, Самарской и в Уральской области в пределах 130-го листа (147).

Подразделение на ярусы.

Верхнепермские отложения приуральской области распадаются на три крупные стратиграфические группы, имеющие значение ярусов. Как видно из литературного очерка, это деление выработалось во второй половине 30-х годов прошлого столетия и ныне принимается всеми геологами, работающими над изучением восточной области. Прообраз этого деления был дан еще Людвигом (174), видевшим в наших пермских отложениях полное подобие германского диаса. Людвиг различал у нас те же три отдела: внизу красный лежень—толща красноцветных песчано-глинистых пород, затем покрывающий эту толщу цехштейн, а над ним

третий отдел—группа пестроцветных мергелистых пород, которую Людвиг всецело относил к триасу. Но деление Людвига, верное в идее, фактически было совершенно неправильным, потому что в указанные отделы он соединял отложения различного возраста. Поэтому взгляд его не получил признания. В 70-х и первой половине 80-х годов господствовало мнение о параллельности цехштейновых слоев и той песчано-глинистой толщи, которая ныне считается нижним ярусом. Тройственное деление было вновь предложено Никитиным в 1887 г. и еще более отчетливо Чернышевым (155) в 1888 г. Нижний комплекс отложений Чернышев называет «нижняя красноцветная толща А», средний комплекс он обозначает как «серию В», для обозначения верхней толщи пользуется старым термином «ярус пестрых мергелей». Никитин среднюю толщу описывает под именем цехштейна, а для обозначения верхней предложил новый термин «татарский ярус». Наконец, в новейшее время термины, аналогичные татарскому ярусу, предложены и для двух нижних групп, а именно Нечаяев предложил нижнюю красноцветную толщу именовать уфимским ярусом и среднюю, известняковую,—казанским ярусом (124).

Уфимский ярус.

(Красноцветная толща А, Чернышев; нижний отдел пермской системы (P₁), Штукенберг; нижнепермская красноцветная группа, Кротов; нижнепермские отложения, Нечаяев).

Уфимский ярус сложен преимущественно песчано-глинистыми породами. В состав его входят известковистые глины красного цвета, реже серых тонов. Они то являются полосатыми или пятнистыми, то обладают равномерной окраской на значительные толщи. Столь же распространены грубозернистые песчаники, в большинстве рыхлые, реже твердые. Их цемент чаще всего известковый, реже глинистый, а иногда гипсовый. Цвет преимущественно красный или буро-красный, реже с фиолетовым оттенком. Весьма часты также песчаники желтовато-бурые, серые и зеленовато-серые. Залегают они прослоями и слоями среди глин, мощностью от нескольких сантиметров до нескольких десятков метров. Особенно характерны слои буро-красных и желтых песчаников, которые в подавляющем большинстве случаев сверху и снизу имеют правильную оторочку из зеленого песчаника в несколько сантиметров толщиной. Весьма часто также линзовидное залегание этих песчаников. Отдельные линзы достигают значительной мощности и иногда на разрезах выклиниваются в обе стороны весьма быстро. Часто на песчаниках ясно выражена диагональная слоистость, нередко замечаются следы ряби. Вместе с песчаниками большим распространением пользуются конгломераты. Входящие в их состав гальки закруглены, хорошо обточены, величиною от ореха до кулака. Изредка попадаются и очень крупные, до 0,2 метра в диаметре. Петрографический состав их разнообразен. Много галек, преимущественно мелких, из роговика и кремня, затем из различных сложных кристаллических пород Урала. Конгломераты тесно связаны с

песчаниками, образуя среди них прослой, линзы и неправильные чарты. Иногда гальки примешиваются к массе песчаников, не скучиваясь в конгломераты. Мощность конгломератов изменяется от 0,2 м. до нескольких метров. Мергеля, известняки, гипсы также довольно обычные породы среди отложений уфимского яруса. Мергеля обыкновенно являются тонкополосатыми. Окрашены в различные оттенки светлорозового до густокрасного цвета, реже в зеленовато-серые тона. Они образуют группы прослоек среди глин. Местами их толщи достигают значительной мощности. Известняки то очень твердые, слегка кремнистые, то мягкие, сильно мергелистые. Весьма часто проникнуты неправильными маленькими пустотами, вытянутыми в вертикальном направлении и закругленными в поперечном сечении. Цвет известняков от темносерого до светлосерого, почти белого. Реже в их окраске замечаются розоватые и зеленоватые оттенки. Залегают известняки обыкновенно тонкими разобленными прослоями среди мергелей и глин, но иногда их слои группируются в более значительные толщи. Залежит гипсов среди отложений уфимского яруса пользуются широким распространением. Гипсы здесь встречаются во всевозможных разновидностях. Плотные, тонкозернистые, мраморовидные, снежно-белого цвета. Крупнокристаллические массы, глазчатые, сложенные кристаллами до вершка в диаметре. Тонковолокнистые прослой и т. д. Они образуют неправильные слои и штроки в десятки метров мощностью. Иногда же гипсом бывают равномерно проникнуты слои песчаников и глин. Наибольшего развития гипсы достигают в нижних горизонтах уфимского яруса.

Разнообразные отложения уфимского яруса тесно связаны в одну общую толщу, расчленение которой на отдельные горизонты встречается большие трудности. Правда, принято деление этой толщи на две группы, но все исследователи настаивают на его условности. Оно целиком основывается на петрографическом различии нижних и верхних горизонтов яруса. Подвести под это деление палеонтологический фундамент до сего времени не удалось. Петрографические же особенности разных горизонтов уфимского яруса далеко не резки и притом не одинаковы в различных районах его развития. В сущности, в принятом делении больше теоретически, чем практически проводится та очевидная истина, что в данной толще есть нижние и верхние горизонты. Нижние горизонты хорошо намечаются вблизи с отложениями, подстилающими уфимский ярус, а верхние—вблизи с покрывающими его отложениями. Но в обширных областях, где на дневную поверхность выходит одна лишь толща уфимского яруса, вырешить вопрос, с какими его горизонтами приходится иметь дело, в большинстве случаев бывает очень затруднительно. Здесь вполне возможны и даже неотвратимы ошибки и несогласованность в мнениях со стороны отдельных исследователей.

Область сплошного развития уфимского яруса представляет меридиональную ленту, примыкающую к западным отклонам Урала, на юге сильно суженную, а на севере расширяющуюся. Ее восточной границей служит приблизительно меридиан 25° от Пулкова. На востоке уфимский

ярус налегает на пермокарбонные образования, область распространения которых служит ему границей. На западе он уходит под отложения казанского яруса, а частью скрывается под более новыми отложениями. Северная часть этой полосы, к С от Перми, подробно изучена Кротовым (10) и Краснопольским (85). Краснопольский в области Пермь-Соликамского Приуралья различает среди отложений уфимского яруса два отдела: нижний — мергелисто-песчаная толща (P_1^a) и верхний — медистые песчаники и группа красноцветных пород (P_{1b}). Нижний отдел состоит, главным образом, из тонкослоистых мергелей разнообразных оттенков серого цвета, серых мергелистых и песчаных глин и серых или желтовато-серых мелкозернистых песчаников, очень сходных с песчаниками артинской толщи. Непосредственное налегание этой толщи на подстилающие ее пермокарбонные образования наблюдается не особенно часто. Налегает она или на гипсово-доломитовую толщу кунгурского яруса, или же на артинские песчаники, верхние горизонты которых, по Краснопольскому, эквивалентны последнему. Налегание ее на кунгурские отложения можно наблюдать на разрезах по Чусовой между дд. Куликовой и Переволочной (85, 131). Граница, отделяющая верхние пермские отложения от кунгурских, здесь выражена довольно резко. При налегании уфимского яруса на толщу песчаников артинского типа, напротив, ясной границы, по словам Краснопольского, провести невозможно. Однако необходимо иметь в виду, что Краснопольский не наблюдал разрезов, на которых можно было бы указать совместное нахождение в той и другой толще. Толща пермокарбонная (нижнепермская), по его наблюдениям, лишь сменяется по направлению к В толщей верхнепермской. При этом в полосе их соприкосновения должны располагаться три стратиграфически различных горизонта, сложенные из тождественных пород. Это — песчаниковая толща артинского яруса, такие же песчаники, соответствующие кунгурскому ярусу, и опять-таки те же песчаники верхнепермские. Так как все эти толщи на их границе друг с другом, в данном районе ископаемых не содержат, то определение горизонта в том или другом пункте их развития становится невозможным. Поэтому приходится считать, что в этих районах характер налегания уфимского яруса на пермокарбон остается невыясненным. Весьма вероятно, что здесь мы имеем случай налегания нижнего отдела перми непосредственно на артинский ярус. Это тем более правдоподобно, что самая параллельность верхних горизонтов артинских песчаников кунгурскому ярусу, как справедливо указал Чернов (151, 54), может считаться доказанной.

В нижних горизонтах мергелисто-песчаной толщи (P_1^a) попадаются небольшие залежи слоистого гипса, переслаивающегося с мергелями и мергелистыми сланцеватыми глинами. Местами эти горизонты являются соленосными. Значительно большим развитием соленосные отложения обладают к С от района исследований Краснопольского, именно в низовьях Косьвы и Вишеры и по Каме между Усольем и устьем Вишеры. В этом районе данные отложения изучены Кротовым, который относительно их возраста держится иного взгляда. По Кротову, эта мерге-

листо-песчаная толща с залежами соли представляет «соленосную фацию артинского яруса» и эквивалентна всему пермокарбону Приуралья (10,416). Однако, этот взгляд мало обоснован. Такие разрезы, которые бы ясно показывали отношение соленосной толщи к артинскому ярусу, Кротовым не описаны. Фауна этой толщи крайне бедная, представлена некоторыми видами *Anthracosia*, *Estheria* и *Estheriella*, которые чужды уральскому пермокарбону и, напротив, характеристичны для пермских мергелисто-песчаных отложений. Поэтому, мнение Краснопольского, в нескольких пунктах наблюдавшего налегание описываемой толщи на кунгурский ярус, является более правильным. В новейшее время вопроса о возрасте прикамской соленосной толщи касался Чернов. По его мнению, эта толща представляет фацию кунгурского яруса. Но каких-либо новых фактов в обоснование своего мнения Чернов не приводит (151,60).

Мощность мергелисто-песчаной толщи P_1^a , по Краснопольскому, достигает 130 м., а соленосные отложения при Усолье имеют свыше 200 м. мощности.

Верхний отдел уфимского яруса (P_{1b}) составляет толща красноцветных пород: красные мергеля, глины то мергелистые, то песчаные, красные, бурые и серые песчаники и конгломераты. Песчаники местами проникнуты медными рудами, главным образом, малахитом и азуриком. В прошлом веке они энергично разрабатывались. По Краснопольскому и Штукенбергу, рудные песчаники приурочиваются к нижней части рассматриваемой толщи, в силу чего названные исследователи выделяли их в особый горизонт—горизонт медистых песчаников. А выше него следует горизонт красноцветных пород, которым и заканчиваются отложения уфимского яруса. Кротов же не различает названных горизонтов в красноцветной толще. По его мнению, «медные соединения в ней рассеяны, повидимому, в разных отделах и потому не могут характеризовать собою какие-либо горизонты этой толщи» (10,509).

Южнее Перми, в области среднего Приуралья до р. Белой отложения уфимского яруса изучены главным образом Штукенбергом и Чернышевым. Штукенберг (163) различает здесь среди отложений уфимского яруса те же горизонты, что и Краснопольский. Нижний отдел (P_1^a), имеющий в районе исследований Штукенберга всего 40—50 м. мощности, на восточной границе своего распространения налегает то на гипсы, то на ноздреватый доломит кунгурского яруса, от которого он всюду резко отделен. В зоне контакта уфимский ярус сложен то бурым песчаником, то плотным серым плитняковым известняком. Те же соотношения между уфимским и кунгурским ярусами наблюдал и Чернышев в более южном районе 128 л. По его исследованиям, в области 128 л. на известково-доломитовую толщу, нижние части которой он относил к пермокарбону, а верхние к перми и которая позднее вся целиком была выделена в кунгурский ярус, налегает пермская красноцветная группа пород, состоящая из красно-бурых песчаников, красных мергелей и глин. В предварительных отчетах (153, 154, 155) Чернышев не делит эту группу на отделы, но в приготовленной к печати геологической карте

принимает в ней два отдела—нижний (P_1^a), характеризующийся сильным развитием гипсов, и верхний (P_1^b) глинисто-песчаный. В южном Приуралья, к Ю от г. Уфы, отложения уфимского яруса налегают непосредственно на артинский ярус, верхние горизонты которого тут сильно гипсоносны (121,33). Эти гипсы, по мнению Карпинского, с одинаковым правом могут быть отнесены и к артинскому ярусу и к пермским отложениям, «занимая тот геологический горизонт, чрез который проходит разделяющая их не резкая, не чувствительная граница» (83,28). И здесь уфимский ярус делится на два отдела тесно связанные, с совершенно условной границей (116,60). Нижний отдел в северной части этого района содержит много гипса, а на юге 129 л. и в Оренбургской губ. характеризуется сильным развитием конгломератов. К Ю от параллели Оренбурга уфимский ярус в более возвышенных частях страны прикрыт отложениями мезозоя и южнее Актюбинска совершенно не выступает на дневной поверхности. Отношение его к пермокарбону здесь такое же, как к Ю от Уфы. По наблюдениям Тихоновича, красноцветная пермская толща Актюбинского у. непосредственно налегает на отложения артинского яруса, верхние горизонты которого и здесь сильно гипсоносны. В основании верхнепермской толщи здесь залегают гипсы и отчасти известняки, выше идет мощная свита песчаников, глинистых сланцев и конгломератов. Среди конгломератовых галек заслуживают упоминания гальки артинского известняка и песчаника иногда с характерными гониатитами (148,200, 207). Медные руды довольно обычны и для южной области развития уфимского яруса, встречаясь в серых песчаниках и конгломератах. К определенному горизонту тут они не приурочены. Медные рудники на них работали мало, а меднорудная промышленность Уфимско-Оренбургского Приуралья покоилась исключительно на рудах, залегающих среди отложений казанского яруса.

Таким образом, в меридиональном направлении толща уфимского яруса претерпевает сравнительно небольшие изменения. На севере в его нижнем отделе пользуются значительным развитием соленосные отложения. К Ю соленость этих отложений уменьшается, и вместе с тем возрастает их гипсоносность. Гипсы к северу и югу от Уфы пользуются среди отложений уфимского яруса, особенно в его нижних горизонтах, широким распространением. В южных частях Уфимской губ. гипсоносность уфимского яруса несколько уменьшается, но далее к югу при реке Урале гипсы снова играют крупную роль среди его отложений. В направлении от В к З также подмечены некоторые изменения в породах уфимского яруса. Именно, к З уменьшается масса конгломератов, и вместе с тем отдельные гальки, составляющие конгломераты, становятся меньше.

Западная граница сплошного распространения уфимского яруса весьма отчетливо выражена на юге, в районе к югу от р. Белой. Здесь она более или менее близко совпадает с линией, соединяющей Оренбург с устьем р. Белой. В этой обширной полосе уфимский ярус уходит по направлению к З под морские отложения казанского яруса. Кама, реки Ик и Дема, с их многочисленными притоками, дают прекраснейшие раз-

резы, наглядно уясняющие взаимоотношения этих ярусов. К З от области своего сплошного распространения отложения уфимского яруса продолжают выступать на дневную поверхность внизу склонов речных долин. По Каме они прослеживаются до устьев Вятки, по Шешме они развиты в окрестностях д. Шугурово. К З от Волги уфимский ярус выступает близ Буинска на р. Карле, на меридиане Казани он в типичном развитии показывается на С Царевкокшайского у. Таким образом, красноцветная песчано-мергелистая толща уфимского яруса простирается под покрывающими ее отложениями далеко к З от границы своего сплошного развития. И при этом установлен весьма важный факт, что она здесь простирается не сплошным покровом. Замятин доказал, что в области р. Сок казанский ярус трансгрессивно налегает на верхний карбон, а отложения уфимского яруса совершенно отсутствуют (80, 152, 172). По наблюдениям Нечасова, на Шешме развит лишь верхний горизонт уфимского яруса, налегающий на неравномерно размитую поверхность верхнего карбона (123, 66, 96). Затем отложения уфимского яруса отсутствуют под Казанью (161) и на Самарской луке (132).

К С от р. Белой западная граница сплошного распространения уфимского яруса становится неясной. Отчасти это зависит от сравнительно малой изученности той полосы, где можно было бы уловить эту границу, и отчасти, вероятно, и от более глубоких причин. Приуралье к С от Белой захвачено геологической съемкой как раз до меридиана Сарапула (листы 128, 127, 126 и отчасти 125 десятик. карты). И все исследователи — Чернышев, Штукенберг, Краснопольский, Кротов — согласно указывали на сплошное развитие здесь красноцветной толщи (P_1). Только у Сарапула, по Чернышеву, наиболее возвышенные пункты сложены отложениями татарского яруса, непосредственно налегающими на уфимский ярус. Но позднее Кротов, исследуя западную часть Вятской губ. в области 108 л., нашел на ее площади сплошной покров татарского яруса и признал, что отложения последнего непосредственно переходят в горизонтальном направлении в красноцветную толщу западной части Пермской губ., которая Штукенбергом и Краснопольским принимается за нижнепермскую (P_1). По мнению Кротова, цехштейн, пользующийся значительным развитием в юго-западной части Вятской губ., к В от р. Вои выклинивается, «вследствие чего красные толщ яруса пестрых мергелей налегают непосредственно на ничем существенно не отличающуюся от них петрографически нижнепермскую красноцветную толщу, и потому вертикальная и горизонтальная границы яруса пестрых мергелей и подстилающих их нижнепермских толщ совершенно условны» (94, 65). К сожалению, наблюдения Кротова изложены лишь в предварительных отчетах, которые, вполне понятно, далеко не выясняют фактическую сторону данного вопроса. В частности, как увидим далее, приведенные Кротовым разрезы не дают указания на выклинивание цехштейна. Таким образом, вопрос о западной границе распространения уфимского яруса в северной половине Приуральского района остается невыясненным. Штукенберг, принимая во внимание изложенный взгляд

Кротова, проводит эту границу от с. Тихие Горы на Каме к вершинам рр. Чепцы и Камы (163,51).

На самом севере Приуральской области отложения уфимского яруса к \mathcal{E} скрываются под толщей юры. Палеонтологические остатки встречаются среди отложений уфимского яруса крайне редко. Фауна очень однообразна и состоит, главным образом, из антракозид, к которым присоединяются рачки из родов *Estheria*, *Estheriella*, *Bairdia*, затем немногие гастроподы, представители рыб, наземные ящеры, исключительно редкие остатки насекомых. Фауна не морская, она имеет характер фауны солоноватых и пресных вод. В литературе находятся неоднократные указания на присутствие среди толщи уфимского яруса прослоек с чисто морской фауной. Но все эти указания или ошибочны, или содержат факты, не характерные для уфимского яруса. Наиболее интересное из таких указаний сделано Краснопольским, наблюдавшим прослой с чисто морской фауной среди нижнего отдела уфимского яруса (P₁) в двух пунктах, мало удаленных друг от друга: при Добрянском заводе и при Вязовой горе близ дер. Фоминой. В первом пункте в разрезе по берегу пруда обнажается толща тонкослоистых, белых и серых, песчаных мергелей, прослоенных известковым песчаником. В одной из таких прослоек, очень тонкой, в 1 дюйм толщиной, располагающейся в основании разрезов, при уровне воды, Краснопольский открыл большое количество окаменелостей: *Productus Canerini* Verp., *P. Koninckianus* Verp., *Athyris pectinifera* Sow. и *Spirifer lineatus* Mart. (85,418, 208). По петрографическим свойствам эта прослойка и сопровождающие ее слои совершенно сходны с артинской толщей, и вполне возможно, что она принадлежит именно к артинскому ярусу, как и сам Краснопольский думал в начале своих исследований. Но если верно его окончательное мнение по этому вопросу, то сопоставление разрезов в низовьях р. Полазны и при Добрянском заводе указывает, что описанная прослойка с морской фауной располагается в поясе соприкосновения пермских и пермокарбонных отложений, представляя «тот геологический горизонт, через который проходит разделяющая их не резкая, не чувствительная граница» по выражению Карпинского (8,328). Отсюда ясно, что приведенная морская фауна отнюдь не может характеризовать условия накопления отложений уфимского яруса; в ней запечатлелись черты лишь того переходного периода, когда условия образования морских пермокарбонных толщ сменялись новыми условиями, при которых произошло отложение осадков континентального типа. К этой точке зрения близок взгляд Чернова, склонного «скорее приписать кунгурский возраст песчаникам Вязовой горы и правого берега Добрянского пруда с упомянутыми выше *Productus*, *Athyris* и *Spirifer*, чем допустить присутствие в мергелисто-песчаной толще фауны, стоящей в несогласии с фациальными условиями ее образования» (151,61).

На существование среди нижнепермской толщи прослоек с морской фауной указывал Кротов. По Кротову, в Вятско-Нолинском районе «нижнепермские» отложения представляют «очень мощную толщу красных и желтых песчаников, красных и красно-бурых мергелистых глин и

мергелей, содержащую в себе прослойки известняков, то плотного, то дырчатого, то оолитового сложений», заключающих то фауну пластинчатожаберных (*Pleurophorus Pallasii* Verp., *Schizodus planus* Golowk., *Schizodus obscurus* Sow., *Pseudomonotis speluncaria* Schl. и др.), то фауну мшанок и брахиопод *Spirifer rugulatus* Kut., *Prod. hemisphaerium* Kut., *Str. horrescens* Verp. и др. (96,95). Однако, штудировав немногие фактические данные, приводимые Кротовым в подтверждение изложенного взгляда, не трудно заметить, что в данном районе случаи переслаивания известняков, содержащих цехштейновую фауну, с глинами и песчаниками нижнепермской толщи совершенно отсутствуют, а здесь просто мы имеем типично выраженные морские отложения казанского яруса. Позднее, изучив южное продолжение данной толщи, Кротов высказывает иной взгляд, по которому «эти толщи репрезентируют брахиоподовый ярус Камы и Волги», что, конечно, совершенно правильно.

Довольно разнообразную морскую фауну, преимущественно гастропод, приводил Чернышев для песчаников д. Урьяды в одном из своих первых отчетов по исследованию Уфимского края. Толща дёр. Урьяды, хорошо обнаженная, несомненно относится к уфимскому ярусу. Среди найденных здесь ископаемых остатков Чернышев указывал такие морские формы, как *Chemnitzia altenburgensis* Gein., *Pleurotomaria antrina* Schl., *Platyceras* и др. (153,25). Но позднее, получив в свое распоряжение материал лучшего сохранения, Чернышев признал, что данная фауна является пресноводной (155,85). В старой геологической литературе также попадались указания на находки среди песчано-глинистых отложений уфимского яруса остатков тех или иных представителей морской фауны. Сюда относится находка Планером *Modiola Pallasii* в пермском песчанике Оханского у. (85,153), находка Головкинским *Gervillia ceratophaga* («кристаллическое, из известкового шпата состоящее ядро косоугольной раковины») в разрезе нижнепермской толщи под Сарапулом (7,278) и нектор. др. Но все эти указания основываются на очевидно неправильных определениях. Точно также сомнительным представляется определение *Solemya hiarnica* Verp. в пермских песчаниках р. Сылвы, приводимое Краснопольским, который и сам сопровождает данное определение знаком вопроса (85,448).

Таким образом, можно считать установленным, что отложения уфимского яруса остатков морской фауны не содержат.

Остатки растений попадают в уфимском ярусе более часто, чем остатки животных. Уфимская флора представлена богаче фауны. Из нижнего отдела уфимского яруса частью описаны, а частью только указаны следующие формы: *Palaeomutela* aff. *stegocephala* Gein., *P.* cf. *indeterminata* Amal., *P. subparallela* Amal., *Nayadites castor* Eichw., *N. Verneuxii* Amal., *N. subcastor* Amal., *N. bicarinata* Amal., *Anthracosia* cf. *carbonaria* Bronn, *A.?* *Goldfussiana* Kon., *Estheria subconcentrica* Krot., *Estheriella trapezoidalis* Krot., *Estheriella oblonga* Krot., *Baiera* sp., *Perla* (?) sp., *Calamites Kutorgae* Gein., *C. gigas* Brgt., *C. Suckowi* Brgt., *Psymnophyllum*

expansum Brgt., *Tylo dendron speciosum* Weiss, *Zamites microlepis* Eichw., *Knorria* sp., *Haidingeria cordata* Eichw.

В верхних отделах уфимского яруса фауна почти так же бедна, как и в нижнем, флора представлена большим числом видов. Среди фауны имеются представители рыб и рептилий, доставленных из медных рудников Пермской губ. Нужно заметить при этом, что большинство рыб и рептилий, в значительном количестве извлекавшихся в прошлом столетии при разработке медистых песчаников, происходят из рудников Уфимской и Оренбургской губ., рудные слои которых приурочены к отложениям казанского яруса. С этой поправкой фауна верхнего отдела уфимского яруса (P_{1b}) будет состоять из следующих видов: *Eurosaurus prisca* Kut., *Rhopalodon Waagenheimi* Fisch., *Palaeoniscus costatus* Eichw., *P. nanus* Eichw., *Amblypterus permianus* Krot., *Aerolepis rhombifera* Eichw., *Campylocephalus oculatus* Kut., *Cythere*, *Estheria*, *Nagadites castor* Eichw., *N. subcastor* Amal. Флору же верхнего отдела уфимского яруса составляют: *Calamites Kutorgae* Gein., *C. decoratus* Eichw., *C. gigas* Brgt., *Callipteris Brongniarti* Weiss, *C. conferta* v. *permianus* Schmal., *C. conferta* var. *sinuata* Schmal., *C. obliqua* Göpp., *Sphenopteris lobata* Morris, *Sph. crosa* Morris, *Sph. bifida* Schmal., *Cordaites fossilis* Schmal., *Baiera gigas* Brgn., *Psymophyllum expansum* Schimp., *P. cuneifossilius* Schimp., *Tylo dendron speciosum* Weiss, *Cordaitoxylon permianum* Merkl., *Daloxylon biarmicum* Kut., *Haidingeria cordata* Eichw. (Табл. III).

Как показывают приведенные списки, и фауна и флора, погребенные в уфимском ярусе, действительно очень бедны. Однако, нужно иметь в виду, что значительное количество материала, находящегося в различных музеях, остается неразработанным. В частности, не описаны обильные сборы Ф. Н. Чернышева из данных отложений в области р. Белой, разработка которых, наверное, даст возможность сильно увеличить список фауны уфимского яруса. Что касается флоры, то многие из прежних определений устарели, и весь флористический материал нуждается в новой полной переработке.

Как ни бедны приведенные списки, тем не менее в общем они дают уфимскому ярусу до некоторой степени определенную палеонтологическую характеристику. Флора его весьма мало изменилась по сравнению с артинской. Если основываться на прежних, как я уже заметил, устаревших определениях, то из всех форм приведенного списка только 4 вида (*Callipteris Brongniarti* Weiss., *Sphenopteris crosa* Morris, *Sph. bifida* Schmal. и *Baiera gigas* Brgn.) не известны в артинских отложениях. Но по сравнению с флорой вышележащих отложений наша флора представляет больше особенностей: 10 форм приведенных списков не переходит в казанский ярус. Фауна уфимского яруса представляет своеобразный комплекс форм; она по общему своему характеру резко отличается как от фауны пермокарбонных отложений, так и от фауны казанского яруса. Но это резкое различие целиком должно быть приписано разнице фациальных условий образования названных отложений. Если же сравнить фауну уфимского яруса с фауной более юных, но изомезичных с ним

отложений татарского яруса, то разница окажется небольшая. Именно, из 12 форм беспозвоночных уфимского яруса половина известны и в татарском. Конечно, эта разница могла бы достаточно оттенить фаунистическую особенность уфимского яруса, если бы свойственные ему формы обладали значительной распространенностью. Но, как указано выше, вообще органические остатки, и особенно остатки животных, для описываемых отложений представляют большую редкость. Что касается до немногих позвоночных, то из них лишь *Palaeoniscus nanus* с достоверностью известен в казанском ярусе, остальные же виды вне уфимского яруса не встречены.

Особенностей фациальных условий отложения осадков уфимского яруса касались многие исследователи. Одним из первых этот вопрос затронул Людвиг. Он считал все данные отложения пресноводными, но аргументировал в пользу своего воззрения весьма неудачно, определяя пресноводные формы в таких отложениях, чисто морское происхождение которых не подлежит сомнению. Так, к рассматриваемой толще пермских отложений он относил и известняки окрестностей Кунгура, хорошо охарактеризованные палеонтологически. Встречающиеся в них *Modiolopsis* он определял как *Unio*, а *Pleurotomaria* и *Eumphalus*—как *Paludina* и *Planorbis*. Поэтому, мнение Людвига не нашло себе сторонников, а утвердился взгляд Мёллера, считавшего данные отложения прибрежным морским образованием. Этот взгляд получил дальнейшее развитие в трудах Головкинского и господствовал в геологической литературе до 90-х годов прошлого столетия. Новая постановка данного вопроса была сделана Амалицким, выяснившим «не морской», континентальный характер пермской толщи севера России, сходный с нашими отложениями по фациальным условиям образования.

Что отложения уфимского яруса в общем не морского происхождения,—за это говорит погребенная в них фауна. Представители *Anthraco-sidae* и *Estheria* считаются на основании всех данных обитателями пресных и лишь отчасти слабосоленоватых вод. К этому присоединяется важный отрицательный признак—полное отсутствие типичных морских форм. Характерно и самое распределение остатков указанных групп животных среди толщи уфимского яруса. Редкие местонахождения их разбросаны среди отложений последнего спорадически и без видимого пространственного порядка. Обычно они встречаются в глинистых прослойках, иногда в песчанике, реже в мергелях и мергелистом известняке. При этом толщина прослоек с ископаемыми бывает незначительной, от вершка до четверти аршина. Лишь в песчаниках эта зона достигает в общем несколько больших размеров. Когда всюду, где бы ни встречались такие прослойки, они отличаются своей незначительностью, а включающая их в себя мощная толща остается фаунистически немой,—это никоим образом не может быть явлением вторичным, зависящим от условий сохранности ископаемых остатков, благоприятных в одних прослойках и неблагоприятных в других, тем более, что прослойки с ископаемыми не обладают никакими особенностями в сравнении с прослойками, лишенными

их. Но как явление первичное, данный факт означает, что условия, благоприятные для существования *Anthracosiidae*, в каждом данном пункте были геологически весьма кратковременны. И пространственно эти условия были весьма ограничены, ибо распространение прослоек с ископаемыми на сколько-нибудь значительную площадь никогда не наблюдалось. Такие прослойки, как и вообще все слои в толще уфимского яруса, выклиниваются довольно скоро. Их возникновение, вероятно, происходило в некоторых ограниченных частях водных бассейнов с сравнительно быстро меняющимися биологическими условиями. В одних случаях изменялся состав воды бассейна; воды обогащались растворимыми солями, население бассейна вымирало, иногда концентрация достигала такого предела, что происходило образование слоев гипса, очень распространенного в отложениях уфимского яруса. В других случаях имело место высыхание бассейна, существование которого после некоторого перерыва могло и восстанавливаться. Частое залегание песчаников быстро выклинивающимися линзами, их диагональная слоистость и присутствие на них следов ряби указывают не только на мелководность бассейна, в котором они возникли, но и на локальную ограниченность действия агентов, приведших к их образованию. Вероятно, их образование обязано в значительной мере временным водным потокам, транспортировавшим обломочный материал и нагромождавшим его спутанно-слоистыми кучеобразными массами при впадении в бассейны стоячей воды. В некоторых случаях вполне мыслимо субаэральное происхождение линзовидных песчаных скоплений. Те же водные потоки транспортировали и гальку для конгломератов уфимского яруса. Галька в них хорошо окатанная, нередко отполированная, часто яйцевидной или шарообразной формы. Полирующее действие воды запечатлело на ней ясные следы. Но происхождение этой гальки нельзя приписать действию морского прибоя или волн большого бассейна. Ибо в этом случае галька состояла бы, главным образом, из пород побережья а последнее должно было слагаться отложениями пермокарбонными и каменноугольными. Между тем, как выше было указано, галька из осадочных пород, ближайших к границе распространения уфимского яруса в его конгломератах встречается весьма редко. Главную же массу гальки в этих конгломератах составляют сложнокристаллические породы центральной зоны Урала. В области развития составленных из них конгломератов эта галька могла быть доставлена лишь быстрыми горными реками, пройдя значительный путь.

Для определения способа происхождения отложений уфимского яруса особенно показателен конгломерат из красных глин. Гальками конгломератов этого рода являются те самые красные глины, которые входят в состав толщи уфимского яруса. Гальки обычно небольшой величины, пластинчатой формы, угловатые, лишь с слабым закруглением острых концов. Их конгломератовые скопления встречаются среди песчаников, образуя линзы, прослои и совершенно неправильные массы обычно небольших размеров, иногда просто маленькие гнезда. Нередко такие гальки красных глин изолированно вкраплены в массу песчаника. Происхождение

таких конгломератов вполне удовлетворительно объяснено Кротовым, по мнению которого они могли образоваться и субаэрально и субакватически. В песчаных пустынных районах временные ливни намывали ил в различные котловины, образуя подобие наших среднеазиатских такыров. При высыхании глинистая масса ила растрескивалась на полигональные куски. Последние от действия ветра или временных водных струй передвигались, скатывались, сгуживались неправильными скоплениями, перемешиваясь с песком. Тот же процесс мог происходить в прибрежной зоне мелких водных бассейнов. Блюдцевидные углубления на плоском песчаном дне нередко в силу тех или иных условий заполняются илом. При понижении уровня воды в периоды сильного испарения ил высыхает, распадаясь на полигональные плитки, которые потом попадают в бассейн, движением волн раздробляются, скатываются и сгуживаются с песчаными массами. Наверное, образование наших конгломератов происходит тем или другим путем. Но оба эти пути своей предпосылкой имеют одинаковые физико-метеорологические условия. Они возможны в жарком сухом климате, вызывающем интенсивное испарение поверхностных вод. На жаркий континентальный климат указывает также красный цвет пород, так резко доминирующий в отложениях уфимского яруса. В настоящее время отложения яркочерного цвета образуются в тропических странах. Эта характерная окраска осадков происходит вследствие дегидратизации примешанной к илу водной окиси железа. Дегидратизация имеет место как для осадков, располагающихся на суше, так и для осадков, скопляющихся на дне мелководных бассейнов. Она вызывается действием интенсивного тепла и света солнечных лучей. Красные песчаники без ископаемых и со следами ряби представляют, по Вальтеру (187 а, 187 б), характерное образование пустынь. Ныне совершающийся процесс превращения бурых илестых осадков в красные хорошо освещен исследованиями Катцера в бассейне Амазонской реки.

Таким образом, отложения уфимского яруса получили начало в континентальной области, при господстве жаркого, сухого климата. Образовались они отчасти субаэрально, в виде золотых скоплений и отложений временных водных струй и потоков, отчасти же субакватически, как осадки мелких пресноводных или солоноватых бассейнов.

Казанский ярус.

(Цехштейн, Мурчисон, Людвиг, Мёллер, Штукенберг, Никитин и ин. др.; формация пермского известняка, Головкинский; средний отдел пермской системы, Кротов (в новых работах); среднепермские отложения, Нечаев; серая группа, Чернышев; русский цехштейн, Новинский).

Мурчисон не выделял отложений казанского яруса в самостоятельную группу пермской системы. По его мнению, «цехштейн является подчиненным звеном обширного, медные руды содержащего образования». Однако, некоторая обособленность этой группы вытекала из наблюдений

и Мурчисона: «Несмотря на подчиненность девштейна», пишет он, «в некоторых округах России, в других он развит столь великолепно в виде толщ известковых и гипсовых, что более нежели соперничает с совершеннейшими обнажениями этих осадков на Гарце и в Тюрингии» (178, 153). Ясное отделение осадков с морской фауной—девштейна—от других отложений пермской системы впервые дает Людвиг (174), установивший его залегание на пермскую красноватую толщу, которую он называл, по аналогии с соответствующими германскими отложениями, мертвым красным лежнем. Но Головкинский выдвинул иное представление о «формации пермского известняка» (7). По его мнению, последний, как глубоководное образование, залегает в виде линзы среди песчано-глинистых отложений мелководья. В постановке вопроса Головкинским фациальные особенности рассматриваемых морских отложений совершенно затушевали их стратиграфическую самостоятельность. Позднейшие исследователи примкнули к точке зрения Головкинского. В их работах термины «девштейн, пермский известняк» в значительной степени удерживают стратиграфический характер. Под именем девштейна известняки и доломиты с морской фауной обособляются от всех песчано-мергелистых отложений пермского бассейна, в том числе и от таких, в которых заключена та же фауна. Лишь в конце 80-х и в 90-х годах прошлого столетия выяснилось значение рассматриваемых осадков, как единой обособленной группы, самостоятельной стратиграфически. Этот взгляд, в общем восстанавливающий представление Людвига, был развит Никитиным, Чернышевым, а затем был воспринят Штукенбергом и, с некоторыми поправками, Кротовым.

Отложения казанского яруса слагаются разнообразными доломитами и известняками, мергелем, гипсом, песчаниками и глинами. Цвет пород серый и серовато-белый. Среди карбонатов преобладают доломиты и доломитовые известняки. Известняки же более или менее чистые, повидному, играют совершенно подчиненную роль. Анализы даются в работах Головкинского (7) и Нопинского (129, 132). Доломиты встречаются то мягкие, глинистые, серовато-белого цвета, то очень твердые, плотные, но кавернозные. Нередко также они обладают оолитовым строением. Мергеля, приуроченные главнейше к верхним частям казанского яруса, обыкновенно являются мягкими, марающими, белого или серовато-белого цвета. Серые глины и песчаники, напротив, главным образом встречаются в нижних горизонтах казанского яруса. Глины тонкослоисты, часто песчаные, нередко слабо полосаты. Песчаники то грубо-, то мелкозернистые. Местами на них наблюдаются следы ряби. Диагональная слоистость встречается редко. Вкрапление галек в песчаники наблюдается, но не часто. Конгломераты встречаются вблизи восточной границы казанского яруса. Они слагаются очень мелкими гальками преимущественно роговиковых пород. Заслуживают упоминания также гальки серых мергелисто-глинистых пород, изредка встречающиеся вкрапленными в песчаники. Гипсы пользуются значительным развитием, главным образом, в верхних горизонтах казанского яруса. Они обыкновенно тонкозернисты,

снежно-белого цвета. Залегают слоями, штоками, часто образуют гнезда и мелкие вкрапленности в доломитах.

Органические остатки встречаются в большом изобилии, нередко ими наполнены целые слои значительной мощности. Но в общем фауна очень однообразна. Количество описанных видов немногим более 250. Из них несколько десятков видов играют доминирующую роль, а остальные формы являются редкими. Фауна беспозвоночных состоит главным образом из брахиопод, пластинчатожаберных и гастропод. Мшанки, кораллы и корненожки играют подчиненную роль. Морские лилии встречаются почти исключительно в виде члеников стеблей, слагающих местами целые прослойки. Рачки представлены мелкими скорлупками *Bairdia*, а также нежными створками *Estheria* и *Leaja*. Головоногие, исключительно наутилиды, очень редки. Полный список фауны с распределением видов по отделам приводится ниже. Из брахиопод наибольшим распространением пользуются: *Lingula orientalis*, *Productus Cancrini*, *Pr. hemisphaerium*, *Strophalosia horrescens*, *Str. fragilis*, *Str. Wangenheimi*, *Spirifer rugulatus*, *Sp. sokensis*, *Spiriferina suberistata*, *Althgris pectinifera*, *A. acutomarginalis*, *Dielasma elongata* (см. табл. I и II).

Почти каждая из названных форм встречается массой экземпляров. Нередко целые прослои выполнены створками одного какого-либо вида. Особенно часто такие прослои слагаются скоплением створок *P. Cancrini* и *P. hemisphaerium*.

Из пластинчатожаберных наиболее распространены: *Atrypa pectin sericea*, *A. rossiensis*, *Pseudomonolis speluncaria*, *Ps. kasanensis*, *Ps. garforthensis*, *Bakewellia ceratophaga*, *Lithodomus consobrinus*, *Modiolopsis Pallasi*, *Modiolodon oblongum*, *M. elongatum*, *Nucula Begeri*, *Schizodus obscurus*, *Crassatellina plana* Golowk., *Allorisma Kutorgana*, *A. lanceolata*. Из числа этих форм особенно часто большие скопления образуют *Modiolopsis Pallasi*, *Pseud. garforthensis*, *Crassat. plana* и некоторые другие.

Наиболее распространенные из гастропод: *Marchisonia subangulata*, *M. biarmica*, *M. lata*, *Worthenia burtasorum* *), *Naticopsis minima*, *Loxonema volgensis*.

Из мшанок и кораллов наи чаще встречаются: *Fenest. retiformis*, *Polypora wjakensis*, *P. biarmica*, *Polycoelia profunda*, *Geinitzella columnaris* (см. табл. I). Значительные скопления мшанок попадаются спорадически, а веточки *Geinitzellae* очень часто выполняют тонкие прослойки среди нижнего отдела казанского яруса.

*) Мною было впервые выяснено, что так называемое *Turbo burtasorum* Golowk., представляющее весьма распространенную в пермских отложениях России форму, в действительности принадлежит к *Pleurotomariae*, а именно, я полагаю, хотя я не особенно уверенно, к *Wortheniopsis* Joh. Böhm. Впоследствии, у J. Böhm в Берлине, в беседе с ним я убедился, что *Pl. burtasorum* не принадлежит к роду *Wortheniopsis*, правильность установления которого опаривалась Кокен о м. Желая положить конец применению названия *Wortheniopsis*, который переняли от меня напрасно Нечаев, Лихарев и др., я пользуюсь случаем для этого и провизорно отношу *Pl. burtasorum* и другие сопряженные формы к роду *Worthenia*. П. Я.

Остатки позвоночных извлекались почти исключительно при бывших разработках медных рудников. Многочисленные находки Квалена и позднейших коллекционеров в рудниках Уфимской, Оренбургской и отчасти Казанской губерний, породившие целую литературу, все относятся к отложениям казанского яруса. На основании этих находок описаны шесть видов стегоцефал и семь видов рептилий из отдела *Theromorpha*. Формы очень оригинальные, не только виды, но и роды, за немногими исключениями, являются специальными, свойственными русскому пермскому бассейну. Ихтиофауна представлена более богато. Описано по более или менее полно сохранившимся экземплярам 18 видов. Из них 10 видов относятся к роду *Palaeoniscus*, а остальные распределяются по родам *Amblypterus*, *Acrolepis*, *Pygopterus*, *Platysomus*. При этом большинство описанных видов происходит из одного пункта—Каргалинских медных рудников. Остатки растений встречаются не особенно часто. Их местонахождение приурочено, главным образом, к восточной, пограничной полосе распространения казанского яруса. В удалении от границы эти остатки попадают преимущественно в виде мелкого, обугленного растительного детрита.

Растительные остатки представляют отпечатки листьев, веточек, иногда плодоношений, затем обугленные, а чаще окремненные обломки стволов. Попадают они главнейше в песчаниках, отчасти в серых глинах и листоватых мергелистых известняках. Их местонахождения спорадичны, но попадают районы, в которых определенные горизонты казанского яруса содержат растительные остатки в изобилии на более или менее значительной площади (каргалинский рудный район). Наиболее распространенными видами растений являются: *Calamites Kutorgae*, *Psilotophyllum expansum*, *Ulmannia Bronni*.

Линия Оренбург—устье р. Белой, служащая западной границей сплошного распространения уфимского яруса, является в то же время восточной границей для отложений казанского яруса. Но продолжение этой границы к С от Белой и Камы остается мало исследованным. На Каме такой границей служит Икское устье. К С от Камы наиболее восточными выходами палеонтологически охарактеризованных отложений казанского яруса служат их разрезы по р. Суне между г. г. Вяткой и Нолинском. В то же время данные выходы являются и наиболее северными в описываемой области. Далее к С на дневной поверхности развиты лишь более юные отложения, сначала татарский ярус, а затем юра—мел. К югу от параллели Оренбурга казанский ярус, как и уфимский, скрывается под более новыми отложениями; на дневной поверхности здесь попадаются лишь немногие изолированные выходы его. На западе выходы казанского яруса тянутся почти до границ описываемого района. В северной половине последнего их западной границей служит приблизительно линия Котельнич—Буинск. К З от этой линии рассматриваемые отложения залегают ниже горизонта речных долин и вновь выступают на дневную поверхность в Нижегородской губернии. На юге восточной области крайними к З пунктами развития казанского яруса явля-

ются окрестности Сызрани на Самарской луке и низовья р. Б. Иргиза по левую сторону Волги. Западнее этих пунктов верхнепермские отложения скрываются под мезозоем и более не появляются. Каменноугольные известняки, выступающие по Медведице к ЮЗ от Саратова и по Мокше к СВ от Краснослободска не сопровождаются верхнепермскими отложениями. Вследствие этого можно принять за достоверное, что к З от меридиана Пензы верхнепермские отложения не идут, так что между этим меридианом и Сызранью должна была проходить граница верхнепермского морского бассейна.

При настоящем состоянии наших сведений можно считать установленным, что в очерченной области к З от линии Оренбург—устье Белой—Вятка морские отложения казанского яруса имеют сплошное распространение. Но их выходы на дневную поверхность ограничиваются наиболее пониженными частями страны, областями речных долин. На водораздельных пространствах они появляются лишь в районах, захваченных дислокацией на Самарской луке, в верховьях р. Сок, на Вятском увале.

Еще Людвиг (174) подметил в отложениях казанского яруса два отдела, охарактеризованные фаунистически: нижний с преобладанием брахиопод и верхний с преобладанием конхифер. Это деление было принято Мейлером и проводилось также в некоторых работах Барбота-де-Марни. Но Головкинский ввел другое деление. Он нашел, что под брахиоподовым отделом залегает еще серия пластов с фауной преимущественно конхиферовой, и выделил эту серию в третий—нижний ярус пермского известняка. Последующими исследователями было принято деление Головкинского. О взгляде Людвига забыли настолько, что его воззрения были восстановлены под видом нового открытия. Головкинский знал лишь один пункт выхода на поверхность его нижнего, третьего яруса пермского известняка, это—с. Богородское на Волге против устья Камы. Позднее Штукенберг (158) и Никитин (125,6) присоединили еще один район его развития—Самарская лука и окрестности Самары. Но, как было впервые указано Кротовым (94, 98), в названных пунктах «нижний отдел» не покрывается средним. Напротив, выступающая тут серия слоев, принимавшихся за нижний отдел, является верхним отделом, налегающим на типично выраженные брахиоподовые слои. Таким образом, нижний отдел схемы Головкинского оказался не существующим.

Двучленное деление казанского яруса выражено весьма ясно фаунистически. Фауна нижнего отдела характеризуется, во-первых, общим преобладанием брахиопод над другими классами животных, выражающимся не столько в их видовом разнообразии, сколько в массовых скоплениях представителей наиболее распространенных видов. Во-вторых, присутствием в отложениях этого отдела значительного числа лишь ему присущих форм. К числу последних принадлежат все спириферы, из которых ни один не переходит в отложения верхнего отдела. Спириферы, особенно *Sp. rugulatus* Kut., *Sp. sokensis* Netsch. и *Sp. Stuckenbergi* Netsch.,

пользуются в нижнем отделе громадным распространением и по праву могут считаться руководящими для него окаменелостями. По преобладанию брахиопод нижний отдел казанского яруса со времен Людвига назывался отделом брахиоподовым; Нечаевым для него предложено новое название—«спириферовый отдел» (123,39), так как прежний термин приводил к недоразумениям. Преобладание брахиопод часто имеет место в различных слоях верхнего отдела, и в таком случае они нередко принимались за брахиоподовый отдел. Из других брахиопод такое же руководящее значение имеет *Productus hemisphaerium* Kut., массами встречающийся в спириферовом отделе и совершенно отсутствующий в верхнем отделе казанского яруса. Характерно также для спириферового отдела массовое распространение *Strophalosia*—*Str. horrescens* Verr. и *Str. fragilis* Netsch. Но *Strophalosia* переходят в верхний отдел, где, однако, таких скоплений не образуют, а встречаются преимущественно изолированными экземплярами. То же самое нужно сказать и относительно представителей рода *Athyris*, хотя в их числе имеются довольно распространенные формы, не переходящие в верхний отдел, как *Ath. Stuckenbergi* Netsch., *Ath. semiconcava* Waag. Среди более редких видов брахиопод процент форм, не поднимающихся в верхний отдел казанского яруса, также весьма высок. В новой фаунистической работе Нечаева (15) из спириферового отдела приуральского района описано 50 видов, из них в верхний отдел проходят только 10 видов.

Конхиферы и гастроподы спириферового отдела имеют меньше особенностей. В общем они здесь менее разнообразны, чем в верхнем отделе, и в больших массах встречаются редко. Форм же, не переходящих в верхний отдел, пока известно очень мало. Из них большей распространенностью пользуются: *Oxytoma laticostata* Netsch., *Pleurotomaria sarancana* Stuck., *Euomphalus (?) Pavlovi* Netsch. Из кораллов характерен *Polycoelia profunda* Germ., исключительно свойственный нижнему отделу. Весьма обычна *Gemitzella columnaris* Schloth., но она попадает и в верхнем отделе, правда, не такими массами. Мшанки также пользуются большим распространением и нередко образуют массовые скопления. Но они очень однообразны. Принадлежат они к 5 близким родам: *Fenestepora*, *Fenestella*, *Polyporella*, *Polypora* и *Phallopora*. Из них *Fen. elegantissima* Eichw., *Polyporella wjatzensis* Netsch., *Pol. dendroides* McCoy пользуются значительным распространением и в то же время не встречаются в верхнем отделе казанского яруса.

Характерный фаунистический облик спириферового отдела удерживается с замечательным постоянством. Обычно его толща богата ископаемыми; среди последних всегда доминируют *Spirifer*, *Strophalosia*, им в большинстве случаев сопутствует *Pr. hemisphaerium*. В литературе указывалось на спорадичность в распределении окаменелостей среди осадков этого отдела. Так, по Головкинскому, окаменелости отсутствуют в последнем на Волге между с.с. Красновидовым и Богордским; Штукенбергом, Зайцевым и Никитиным приводились такие же факты для р. Сока и Шешмы. Но все эти указания основаны

на том, что верхние горизонты казанского яруса принимались в тех или иных пунктах за спириферовый отдел. Конечно, полной равномерности в горизонтальном распределении окаменелостей в отложениях спириферового отдела не существует. Среди них встречаются пункты более или менее богатые органическими остатками. Но во всей обширной области Приуралья нет ни одного сколько-нибудь значительного разреза спириферового отдела, где бы характерные ископаемые последнего отсутствовали. Иным является распределение окаменелостей в вертикальном направлении. Тут оно весьма неравномерно и более или менее характерно для различных пород, слагающих этот отдел. Органические остатки в глинах обыкновенно распределяются более или менее равномерно, порою выполняют сплошь известковые прослои, а в песчаниках они в общем редки и свои скопления приурочивают к отдельным прослойкам среди них.

Дальнейшее подразделение спириферового отдела на горизонты проводилось различными авторами лишь для ограниченных районов. Так, Никитин и Нечаев в области Уфимской губ. среди этих отложений различали два горизонта: нижний — сложенный серыми, мергелистыми глинами, и верхний — по преимуществу песчаниковый. Аналогичное деление проводит Никитин и для соответствующих отложений Самарской губ. Но такого рода деления, как чисто петрографические, не могут претендовать на сколько-нибудь общее значение. В новейшее время Нечаев (123,10) пытается выделить в спириферовом отделе верхние части в особую зону, характеризующуюся присутствием *Sp. labiarentus* Netsch., — оригинальной формы, очень близкой к виду Вернейля *Sp. curvirostris*. Действительно, этот вид, насколько в настоящее время известно его распространение, приурочивается исключительно к наиболее верхним горизонтам спириферового отдела. Ниже нескольких метров от верхней границы последнего он не встречался. Вместе с ним здесь попадаются и другие спириферы той же группы: *Sp. planus* Netsch., *Sp. Schrenki* Keyserl. Однако, все указанные формы в восточной области являются очень редкими, и потому на практике распознавание зоны *Sp. labiarentus* встречает непреодолимые трудности. Верхние горизонты спириферового отдела отличаются от нижних также тем, что в них брахиоподы начинают утратить свое господство, в то время как конхиферы приобретают большее значение.

Спириферовый отдел, как общее правило, налегает на красноцветные породы уфимского яруса. Это налегание прекрасно видно на многочисленных разрезах на восточной окраине распространения казанского яруса. Вдали от окраины, в более внутренних частях пермского бассейна, оно столь же показательно раскрывается в разрезах по р.р. Стенной и Лесной Шенге в Самарской губ., на севере Царевококшайского уезда Казанской губ. и по р. Карле к западу от г. Буинска. Отложения казанского и уфимского яруса всегда пластуются согласно. Следов эрозии, предшествовавшей надвиганию казанского моря, и сопутствовавшей ему абразии не описано ни одним из многочисленных исследователей. На этом основании все исследователи согласны в том, что при смене уфим-

ского яруса казанским перерыва в отложении осадков не было. Тем не менее граница между названными ярусами выражена резко. На каждом разрезе, захватывающем оба яруса, она может быть точно указана в виде определенной линии. Это обстоятельство обуславливается резкой сменой окраски пород: на красноцветную толщу налегают породы серые, их соприкосновение выражается в общем очень ровной поверхностью. Зона переслаивания серых и красных пород обыкновенно совершенно отсутствует. Реже на границе между серой и красноцветной толщами располагается зона переслаивания серых и красных пород. Мощность этой зоны бывает незначительной, она не превосходит 1 м. Данная зона почти постоянно присутствует на соответствующих разрезах в Оренбургском уезде и затем на севере в районе бельско-камского треугольника на площади Мензелинского у. Нижним слоем спириферового отдела является серая мергелистая глина, реже серый песчаник. Глина обычно очень богата окаменелостями и содержит их, начиная с самых нижних своих горизонтов, а песчаники часто являются лишенными их на значительную толщину от нижней границы. Известны также пункты, в которых спириферовая фауна начинает попадаться в верхних горизонтах красноцветных пород. Такой случай описан Нечаяевым для севера Царвококшайского у., где при д. Щургиял наблюдается толща серых мергелей и известняков с фауной спириферового отдела (*Sp. regulatus* Kut., *Sp. sokensis* Netsch., *Strophalosia horrescens* Vern. etc.), налегающая на красный, грубозернистый песчаник. Верхние горизонты последнего на две сажени от границы его с вышележащей серой толщей лишены окаменелостей, а затем идет прослойка в 1 арш. мощности, переполненная ими (*Sp. Stuckenbergi* Netsch., *Athyris Rojssiana* Keyserl. и др.). Ниже располагается тот же песчаник без следа окаменелостей, обнаженный разрезом на 9 саж. (114,41). Подобный же случай наблюдался на севере Оренбургского у. Там известняк со спириферовой фауной налегает на красную глину, содержащую тонкие прослойки желтовато-серого, глинистого известняка. Как в этих прослойках, так и в глине встречается масса ископаемых, характерных для спириферового отдела (116,41).

Описанный характер соприкосновения отложений уфимского яруса с осадками яруса казанского указывает на то, что казанское море спокойно распространялось в область накопления континентальных отложений уфимского века. Это же могло быть возможным лишь при условии, что данная область представляла низменную, равнинную страну. Особенно благоприятные обстоятельства для отсутствия перерыва в отложении осадков должны были представлять озерные бассейны, занимавшие блюдцеобразные, плоскодонные понижения на поверхности равнины. Морская трансгрессия вызвала радикальную перемену физико-географических условий. Дегидратизация скопляющегося обломочного материала и окрашивание его в красный цвет сделались невозможными. Отлагающиеся осадки принимали обычный серый, желтоватый и зеленоватый цвет. Характер границы между серой и красноцветной толщами указывает на то, что промежуточный период, период смены одних условий другими был

геологически непродолжителен. Морская трансгрессия, благодаря равнинности и изменности страны, прошла настолько быстро, что колебаний в смене осадков одного типа осадками типа другого почти не было. Лишь в немногих районах, несмотря на наступление моря, некоторое время продолжали образовываться осадки прежнего характера. В таких случаях мы или видим морскую фауну, погребенную в красноцветных породах континентального типа, или же наблюдаем переслаивание красноцветных пород с серыми.

Однако не везде отложения спириферового отдела налегают на красноцветную толщу уфимского яруса. Отсутствие последней констатировано в верховье р. Сок, Самарской губ., на Самарской луке и в окрестностях Казани. На р. Сок, при д. Камышлы, по наблюдениям Замятина (80,173), серая толща казанского яруса залегает на размытой поверхности каменноугольных известняков. «Таким образом, здесь отсутствует нижняя пестроцветная группа (P₁), отсутствует и пермокарбон, другими словами, здесь большой перерыв в отложениях». Это очень важное наблюдение, указывающее на присутствие среди приуральской равнины уфимского времени области денудации. Возвышаясь над равниной, эта область служила ареной разрунительной деятельности атмосферных агентов. Нужно думать, что эта область распространялась в район Шешмы, где отложение осадков на размытой поверхности верхнекаменноугольного известняка началось немного раньше: в конце уфимского времени. С другой стороны, весьма вероятно, что в эту же область входила и Самарская лука, составляя с нею одно целое. На Самарской луке красноцветная толща уфимского яруса совершенно отсутствует. Состав пермских отложений и характер их отношения к подстилающим образованиям выяснен в талантливой работе Ноинского. По его наблюдениям, на Самарской луке пермские отложения начинаются спириферовым отделом с характерной фауной *Spirifer rugulatus* Kut., *Sp. sokensis* Netsch., *Sp. Stuckenbergi* Netsch., *Sp. latiareatus* Netsch. и др. Слои этого отдела непосредственно налегают на пермокарбонную толщу. Характерной особенностью спириферового отдела Самарской луки является его незначительная мощность, равная всего 7—8 м. Объяснить эту особенность исключительно меньшей интенсивностью в накоплении осадков Ноинский не считает возможным. Он выдвигает другое объяснение. По его мнению, вполне вероятно, что нижние слои конхиферового отдела пермских отложений Самарской луки соответствуют по времени отложения верхней части спириферового отдела других районов. Другими словами, он принимает, «что в то время, как на Самарской луке начали отлагаться уже исключительно конхиферовые слои, в других частях бассейна обитала еще более или менее типичная брахиоподовая фауна» (132,415). Я думаю, что дело объясняется иначе. В столь мало мощном спириферовом отделе Самарской луки вместе со спириферами группы *Spir. rugulatus* Kut. встречается *Sp. latiareatus* Netsch. Конечно, это не случайность. Для меня не представляет сомнения, что здесь мы имеем дело лишь с верхней зоной спириферового отдела, с зоной *Sp. latiareatus*. Непосредственно над этой зоной

на Самарской луке располагаются доломиты плотные и солидовые с *Pseud. garforthensis* King. Фауна их преимущественно конхиферовая, характерная для верхнего конхиферового отдела казанского яруса, с некоторым, однако, переходным оттенком от нижележащих слоев к вышележащим. *Pseud. garforthensis* здесь встречается, хотя не всюду, но массами, порою слагая целые банки. Но как раз то же самое наблюдается на Шешме и далее к СВ—в Мензелинском у. и по Каме, восточнее Елабуги. Слой с *Pseud. garforthensis* там является маркирующим и всюду он покрывает собою спириферовый отдел. Для области Шешмы мною также констатирован переходный характер заключенной в нем фауны. Было бы явной натяжкой объяснять такое совпадение лишь одинаковой последовательностью в отложении осадков, без их одновременности.

Таким образом, на Самарской луке отложения казанского яруса начинаются с верхней зоны спириферового отдела. Тем больший интерес представляет то обстоятельство, что в характере налегания этих отложений на нижележащую толщу с пермокарбонной фауной нельзя подметить никаких стратиграфических следов перерыва в напластовании.

В окрестностях Казани отсутствие красноцветной толщи уфимского яруса обнаружено буровой скважиной, описанной Штукенбергом (161). В силу неудовлетворительности бурового материала, вопрос о характере и взаимоотношении пройденных скважиной толщ остается невыясненным. Скважина прошла 4 с. 3 ф. по послетретичной глине, затем пересекла толщу доломитов, серого песчаника, ангидрита и гипса мощностью в 132 с. 2 ф. и на глубине 136 с. 5 ф. вошла в верхнекаменноугольный известняк, возраст которого определяется массой фузулин *F. Verneuli* Möll., *F. longissima* Möll. В толще поверх фузулинового известняка никаких ископаемых не добыто, так что совершенно невозможно судить, к каким горизонтам относятся различные ее части. В районе скважины на дневной поверхности развит верхний конхиферовый отдел казанского яруса. Скважина должна была пройти нижнюю часть конхиферового и затем спириферовый отдел. Эти отделы приблизительно могут быть выделены на основании петрографических признаков. В скважине на их долю приходится 29 саж. А ниже идет мощная толща ангидрита (56 с. 3 ф.) и доломитов (42 с. 6 ф.) с гнездами каменной соли в нижних горизонтах. Чему соответствует эта громадная толща—пермокарбону или уфимскому ярусу, или тому и другому вместе—остается нерешенным вопросом.

Отсутствие красноцветных отложений уфимского яруса под Казанью в связи с таковым же фактом на Самарской луке заставляло предполагать, что вообще меридиан Казани является западной границей для распространения названных отложений. Однако, такое предположение оказывается неверным. Типичная красноцветная толща, покрытая прекрасно охарактеризованными фаунистически отложениями спириферового отдела, открыта значительно западнее этого меридиана на р. Карле, к 3 от г. Буинска. Посему, более вероятно другое предположение, что район Казани представляет самостоятельную область, лишенную отложений уфимского яруса, не имеющую непосредственно связи с областью Самарской луки.

Спириферовый отдел в общем довольно однообразен. Тем не менее в различных районах его распространения в нем подмечаются и некоторые особенности. Наиболее полно он развит в Самарской губ. по Соку, Черемшану и Шешме. Здесь он имеет значительную мощность и вместе с тем на многих разрезах обнажается весь, от верху до низу. Начинается в этой области спириферовый отдел серым песчаником без окаменелостей в 16—20 м. мощности. Выше идет горизонт серых глин и песчаников, содержащих богатую фауну. Отдельные, переслаивающиеся толщи глин и песчаника имеют значительную мощность. Среди глин нередко тонкие известковые и песчаниковые прослойки. В свою очередь и песчаники иногда содержат такие же прослойки глины. Относительное значение глин и песчаников изменяется от разреза к разрезу. Но при этом резкого выклинивания песчаниковых толщ, которое обуславливало бы линзовидное их залегание, не наблюдается. Вся толща венчается слоем доломитового известняка, то плотного, то оолитового, верхние части которого уже относятся к конхиферовому отделу. Мощность всей этой толщи около 60 м. Впрочем, нижний песчаник без окаменелостей *З а м я т и н* ставит особняком от спириферового отдела (*Solntz*). И я думаю, что он прав. На этом песчанике, в отличие от вышележащих, прекрасно выражена диагональная слоистость. Затем, при Камышле, по наблюдениям *Н и к и т и н а*, он переслаивается с красноватыми глинами (*127,112*). Данные признаки сближают его с отложениями уфимского яруса. И самый серый цвет его, может быть, является вторичным, зависящим от гудрона, которым песчаник этот пропитан. В таком случае мощность брахиоподового отдела должна быть исчислена в 40—45 м. Песчаники спириферового отдела здесь служат водоносным горизонтом большой емкости. Вытекающие из них ключи порою очень многоводны. В то же время эти песчаники здесь часто пропитаны гудроном.

К Э от верховьев Сока петрографический характер спириферового отдела немного меняется. В нем, по крайней мере, в верхней его зоне, получают большое развитие доломитовые известняки, как это видно на разрезах при с. Исаклы, при Сергиевских минеральных водах и по реке Боровке. На Самарской дуге, как указано выше, развиты исключительно отложения верхней зоны спириферового отдела. Они слагаются серой мергелистой глиной, серым мергелем и доломитом.

К С от Самарского района, в Казанской губ. спириферовый отдел имеет аналогичное развитие. Но здесь на дневную поверхность выходят, главным образом, верхние его горизонты. Наиболее полно он раскрывается в разрезах при устьи р. Вятки, но и там нижняя его граница не видна, хотя наверное она проходит не глубоко под дневную поверхность. Судя по описанию *Г о л о в к и н с к о г о* (*7,203*), здесь вся толща спириферового отдела сложена песчанистым мергелем, содержащим прослойки песчанистого известняка. Общая мощность около 43 метр. Фауна обычная: *Sp. rugulatus* Kut., *Str. horrescens* Vern., *Str. fragilis* Netsch., *P. Cancrini* Vern., *Dielasma elongata* Schloth и др. Заметной особенностью является масса мелких раковин *Lingula orientalis* Golowk., вы-

полняющих тонкие песчаниковые прослойки, и отсутствие *Pr. hemisphaerium* Kut. Последняя форма появляется немного западнее, при устье р. Берсута, где ее бесчисленные экземпляры, вместе с очень крупными *Sp. rugulatus*, буквально переполняют толстый слой желтоватого известняка. Западнее устья Берсута выходы спириферового отдела по Каме не идут. На Волге при с. Богородском показывается лишь самый верхний горизонт спириферового отдела, являющийся переходным к конхиферовому. Затем этот отдел обнаруживается близ уровня Волги между Морквашами и Печищами против Казани. Тут видна верхняя его зона на незначительную толщину. Она представлена желтовато- и синевато-серым, мергелистым, очень плотным известняком с массой прекрасно сохранившихся окаменелостей: *Goniat. columbaris*, *Fen. retiformis*, *Polyporella wjatkensis*, *P. hemisphaerium*, *Sp. rugulatus*, *Sp. latiareatus*, *Siroph. horrescens* и мн. др. (129,23; 14). В Казани та же самая зона встречена буровыми скважинами на значительной глубине. Сохраняя указанную фауну, данный горизонт здесь более песчанист. Он слагается или песчанистым известняком или песчаником (93,3). Выход спириферового отдела на севере Царевококшайского у. отчасти описан выше. Там выступают лишь нижние его горизонты до 23 м. мощностью. Они сложены, главным образом, из толщи серых мергелей и серых известняков. Только основание толщи состоит из песчаников (114,11).

К востоку, в полосе, примыкающей к восточной границе распространения казанского яруса, спириферовый отдел изменяется более значительно. В северной части указанной полосы изменение хорошо раскрывается в камских разрезах, описанных Зайцевым еще в 1878 г. Спириферовый отдел, как мы видели, при устье Вятки имеет нормальную мощность около 40 м. Несколько восточнее, при с. Соболеково на левом берегу Камы его мощность и общий характер те же, но при Елабуге он приобретает существенные особенности. По данным Головкинского (7,196) и Чердынцева (149), его мощность здесь уменьшилась до 15 м. Слагается он из толщи серого песчаника и песчанистого мергеля в 10 м. мощности, покрытого плотным известняком в 5 м. мощности. Фауна не очень богатая. Встречаются: *Sp. rugulatus*, *Pr. Cancrini*, *Diel. elongata*, масса *Lingula orientalis*. Совершенно отсутствует *Pr. hemisphaerium*. С теми же особенностями спириферовый отдел тянется до границы своего распространения. Здесь, при с. Икское Устье, его мощность еще сильно уменьшилась, она равна всего около 6 м. (77,31). Состоит он из серых песчанистых мергелей и песчаников. *Sp. rugulatus* редок, *L. orientalis* обычна. К ЮВ отсюда, в Мензелинском у. спириферовый отдел обладает тем же характером. Его мощность тут несколько больше, от 16 до 20 м. Вместе с довольно редкими *Sp. rugulatus* и массой *L. orientalis*, здесь в нем распространены корненожки и многочисленные мелкие гастроподы. Еще далее к ЮВ, в северной части Белебеевского и в южной Бирского уездов, спириферовый отдел удерживает те же особенности, как в петрографическом составе, так и в фауне. Из ссрой группы Чернышева (155,86) к этому отделу должны быть отнесены горизонты b_1 , b_2 , b_3 .

Южнее, в южной половине Белебеевского у. и в уезде Стерлитамакском, спириферовый отдел развит по фауне более нормально. Из характерных для него брахиопод здесь вместе с многочисленными спириферами из группы *Sp. rugulatus* вступает в свои права и *Pr. hemisphaerium*, в изобилии встречаются *Strophalosia*, между тем как *L. orientalis* исчезает почти совершенно. Мелкие гастроподы местами сплошь заполняют тонкие прослои. Пластинчатожаберные также довольно разнообразны и обильны. Мощность приобретает нормальную величину. В области правобережья Демы она оценивается в 40—45 м. Далее на самой границе своего распространения в верховья р. Уршак спириферовый отдел имеет не менее 38 м. мощности. Слагается он здесь, как и в Самарской губ., толщей серых мергелистых глин, переслаивающихся с серыми песчаниками. Глины сосредоточиваются, главным образом, внизу толщи, а песчаники сверху. Встречаются и известковые прослои (115,26). Еще далее к югу, в Оренбургском уезде, спириферовый отдел снова претерпевает существенную перемену. Здесь самые нижние горизонты его слагаются в одних пунктах серыми песчаниками, а в других преимущественно серыми глинами. Общая мощность этой песчано-глинистой толщи около 8 м. Над нею располагаются белые мергелистые известняки до 10 м. мощности. А выше лежат песчаники в 3—4 м. Таким образом, общая мощность спириферового отдела здесь упала до 20—22 м., и вместе с тем в нем получили значительное развитие известняки. Нижние песчаники и глины, в противоположность с более северными районами, лишены окаменелостей, известняки весьма богаты ими, а в верхних песчаниках окаменелости встречаются, но очень редко. Наибольшим распространением пользуются веточки *Gönnitzella columnaris* Schloth., очень обыкновенны мпанки: *Fen. retiformis* Schloth., *Polyporella ussalkensis* Netsch., *Polypora hiarnica* Keys., *P. borealis* Stuck. Иногда они образуют весьма значительные скопления. Из брахиопод распространены: *Strophalosia fragilis* Netsch., *Str. horrescens* Verp., *Athyris pectinifera* Sow., *Diel. elongata* Schloth., *Spirifer rugulatus* Kut. Не составляет большой редкости *Spirifer latiareatus* Netsch. но исключительно в мелких экземплярах. *Pr. hemisphaerium* отсутствует совершенно. Зато значительного развития достигает *Strophalosia Wangerheimi* Verp. Ее раковины сплошь выполняют целые слои среди известняка. При этом весьма интересно, что севернее, ближе к границе Уфимской губ., в область распространения *Pr. hemisphaerium*, *Str. Wangerheimi* не заходит, там не встречен ни один экземпляр ее.

В северной половине приуральской области, к С от устья Вятки—устья Белой, спириферовый отдел типично развит в средней части Вятской губ. Но здесь он нигде не обнажен во всю толщу. Разрезы захватывают лишь верхние его части, приподнятые на дневную поверхность дислокационными процессами. Нижняя же граница спириферового отдела здесь остается не обнаруженной. Выходы его приурочены почти исключительно к берегам р. Вятки на небольшом протяжении от устья Пижмы до с. Отары. Как раз на этом протяжении Вятка пересекает так называемый Вятский увал (93), в котором все отложения значительно припод-

няты. При устье р. Пижмы слои спириферового отдела, поднимающиеся над уровнем реки, имеют около 12 м. мощности. Они состоят из серого и зеленовато-серого песчаника, залегающего внизу, с известковой прослойкой, и из желтоватого, оолитового и плотного известняка, венчающего отложения данного отдела. Таким образом, петрографический состав почти в точности повторяет состав верхних горизонтов этого отдела в Самарской и Казанской губ. Фауна также типичнейшая. Масса *Sp. rugulatus* вместе с другими представителями этой группы, бесчисленное количество экземпляров *Pr. hemisphaerium*, затем *Str. horrescens*, обилие мшанок придают фауне яркий отпечаток спириферового отдела. Некоторую особенность составляет массовое распространение в одной из прослоек рослых экземпляров *Strophalosia tholus* Keyserl. и *Str. gigas* Netsch. Близ с. Отары спириферовый отдел показывается на дневную поверхность на большую мощность. Здесь его мощность, по П. Кротову, оценивается в 22—25 м. Состав его в указанном пункте является более песчаным (87,32, 31).

Отложения казанского яруса в районе Вятской губ. подвергались неоднократному исследованию со стороны П. Кротова, описавшего их весьма подробно. Общий взгляд исследователя на отношение данных отложений к соответствующим образованиям пермской системы других районов в течение времени подвергался значительным колебаниям. Вообще же в «вятском цехштейне» он видел горизонты более глубокие, чем брахиоподовый отдел казанского цехштейна, и часть их параллелизовал с нижнепермской (P_1) толщей. В последней его работе этот взгляд оставлен, и нижние, вышеуказанные слои вятских разрезов, характеризующиеся нахождением *Sp. rugulatus* и *Pr. hemisphaerium* Kut. совершенно правильно относятся к брахиоподовому отделу (102,194). Отложения спириферового отдела Кротов указывает также к С от Вятки, где они встречены в области 108-го листа на севере Нолинского у. по р. Суне. Состоят они, по Кротову, из красных глин и песчаников, прослоенных известняком с цехштейновой фауной. В 1897 г. Кротов считал, что эта свита «репрезентирует нижнепермскую толщу (P_1), тем только существенно отличающуюся от таковой же толщи Камы, что здесь она заключает в себе известняки с фауной русского цехштейна» (96,95). В новой же работе он считает, что данная толща, «хотя и состоит из красных и желтых песчаников и красных глин и мергелей, с прослоями известняков, но так как она содержит чисто цехштейновую фауну (брахиопод), то должна относиться к среднепермскому, а не к нижнепермскому отделу. Среднепермским отделом она сходна по своей фауне, а с нижним только петрографически» (102,191). Однако, ближайшее рассмотрение тех разрезов, которые дали основание Кротову к приведенному утверждению, убеждает нас в ином. Напластование по р. Суне описано Кротовым лишь в предварительном отчете (96,80-95). По этим данным здесь наверху залегают: А) серые известняки, мергеля и глины и желтый песчаник до 13 м. мощности. Книзу они переходят в В) в толщу краснобурых, иногда пятнистых глин, мергелей и песчаников до 23 м. мощности. Эта толща зале-

гает на С) желтоватых известняках в 2 м. мощности. В известняках С встречаются: *Pr. Cancrini* Vern., *Athyris pectinifera* Sow., *Rhynchopora Geinitziana* Vern., *Panopaea lunulata* Gein., *Nucula Beyrichi* Schaur., *Pseudomonotis speluncaria* Schl., *Schizodus obscurus* Sow. Кротов понимает этот разрез таким образом: верхняя группа А представляет отложения казанского яруса («серая цехштейновая толща Камы»), группа В есть толща уфимского яруса («нижнепермская красноцветная толща»), а известняки С составляют в ней прослой. Однако, необходимо заметить, что слои верхней группы А, выступающие по Суле на многих разрезах, совершенно не содержат ископаемых, между тем как отложения казанского яруса без ископаемых почти не встречаются. Уже одно это обстоятельство делает объяснение Кротова мало вероятным. Далее, фауна известняков С содержит такие формы, которые все свойственны верхнему отделу казанского яруса. Это окончательно показывает, что разрезы по р. Суле имеют иное значение: здесь мы имеем просто отложения татарского яруса с очень обычным для них прослоем значительной группы серых пород (толща А). А из под татарского яруса показываются на дневную поверхность верхние горизонты конхиферового отдела казанского яруса.

Приведенный обзор показывает, что спириферовый отдел казанского яруса полно развит в Самарской и Казанской губ. На Самарской луке отложилась лишь верхняя его зона. В Вятской губ. разрезы обнажают только верхние его горизонты. Но судя по характеру последних, он здесь также обладает полным развитием. В большей части восточной окраинной полосы его отложения тоже представлены полностью. Лишь в двух районах этой полосы, на севере при Каме и Белой, на юге в Оренбургской губ., спириферовый отдел заметно уклоняется от типа, сильно уменьшаясь в мощности. Его мощность в этих районах, при самой границе распространения падает до 20 м., а на севере близ устья р. Белой, по крайней мере, в некоторых пунктах, спускается до 6 м. Возможно ли это понижение мощности объяснить разной интенсивностью в накоплении осадков в соответствующих районах? При ответе на поставленный вопрос необходимо иметь в виду, что в данном случае пониженную мощность имеют осадки в прибрежной зоне, где, как правило, происходит именно их усиленное накопление. Затем, в северном районе самые осадки являются сильно песчаными, т.-е. такими, которые в общем накапливаются быстрее. Значит, указанной причиной факт не объясняется. Гораздо вероятнее другое предположение: что в Камско-Бельском районе и в Оренбургском у. в морских отложениях казанского яруса представлены не все его горизонты. Это предположение имеет и фаунистические доказательства: в южном районе в известняке не составляет редкости *Sp. latiareatus* Netsch., форма характерная для верхней зоны спириферового отдела. В Камско-Бельском районе этот вид также встречен мною. Кроме того, принадлежность здешних маломощных отложений с брахиоподами к верхним горизонтам спириферового отдела доказывается тем, что он покрыт слоем с *Pseud. garforthensis* King, который с небольшими видоизменениями зале-

гает непосредственно над спириферовым отделом на большой площади. Замещены ли чем-нибудь недостающие нижние горизонты спириферового отдела? На этот вопрос должен быть дан положительный ответ. Следовательно, перерыва между казанским ярусом и нижележащими красноцветными континентальными отложениями не наблюдается. Кроме того, как указано выше, в районах, о которых идет речь, как раз имеет место переслаивание серых пород с красноцветными, указывающее на некоторую, геологически заметную продолжительность того колебательного, промежуточного периода, во время которого произошла смена прежних условий накопления осадков условиями совершенно новыми. Это можно объяснить тем, что морская ингрессия несколько замедлилась в сравнении с соседними районами, в силу чего созданся момент, благоприятствующий осцилляторной смене осадков разных типов.

Таким образом, следует признать, что в Камско-Бельском и Оренбургском районах в неширокой полосе, при границе распространения морских отложений казанского яруса, наиболее верхние горизонты подстилающей их красноцветной толщи выходят за пределы уфимского яруса. Они отложились в начале казанского века.

Верхний отдел казанского яруса Людвиг называл клидофоровым известняком от формы *Clidophorus Pallasii* Verp., которая здесь встречается массами. Позднее за ним утвердилось другое название, более правильное—конхиферовый отдел.

Фаунистически конхиферовый отдел отличается от спириферового очень существенно. В фауне доминирующая роль принадлежит пластинчатожаберным и гастроподам. Брахиоподы здесь отодвинуты на задний план. Они совершенно теряются среди первых двух групп. Правда, и среди конхиферового отдела не редкость встретить прослой, сплошь переполненные брахиоподами. Особенно часто такие скопления образуют раковины *Prod. Cancrini*, затем встречаются прослой с *Diel. elongata*, *Str. Wangenheimi* и с некоторыми другими формами. Но и эти прослой совершенно не в состоянии компенсировать общий подавляющий перевес конхифер и гастропод. Брахиоподы, в сравнении со спириферовым отделом, резко уменьшились как в своей массе, измеряемой числом индивидуумов, так и в разнообразии, выражающемся числом видов. В конхиферовом отделе известно всего 11 видов брахиопод, вместо 50 видов отдела спириферового. При этом в конхиферовом отделе появился только один новый вид брахиопод *Lingula Laueriskii*. Остальные же 10 видов перешли сюда из нижнего отдела. Столь резко выраженный реликтовый отпечаток брахиоподовой фауны конхиферового отдела усугубляется тем весьма интересным обстоятельством, что значительное число сохранившихся видов (6 из 10) представляю формы очень древние, появившиеся в карбоне и пермокарбоне. К числу этих древних форм относятся и наиболее распространенные *Pr. Cancrini*, *Diel. elongata*, *Athyris pectinifera*. Пластинчатожаберные в конхиферовом отделе выделяются и числом видов и количеством индивидуумов. Благоприятные условия для их существования выразились также в том, что индивидуумы многих их видов достигают здесь

очень крупных размеров. Наибольшим распространением пользуются: *Modiolopsis Pallasii* Vern., *Modiolodon elongatum* Netsch., *Modiolodon oblongum* Golowk., *Crassatellina plana* Golowk., *Pseudomonotis garforthensis* King. Ядра и отпечатки названных форм то вместе, то по отдельности нередко переполняют целые слои. Весьма распространены также: *Aviculopecten rossiensis* Netsch., *Av. sericeus* Vern., *Pseudomonotis kasanensis* Vern., *Ps. speluncaria* Schloth., *Bakewellia ceratophaga* Schloth., *Lithodomus consobrinus* Eichw., *Modiolopsis Teplofi* Vern., *Mod. globosus* Netsch., *Macrodon Kingianum* Vern., *Nucula trivialis* Eichw., *Leda kasanensis* Vern., *Schizodus rossicus* Vern., *Solemya biarmica* Vern., *Pleurophorus simplus* Keyserl., *Cardiomorpha modioliformis* King, *Allorisma Kutorgina* Vern., *All. lunulata* Keyserl. Большинство из этих форм известны и в спириферовом отделе, но там они менее распространены. Впервые в конхиферовом отделе появляются только: *Pseud. garforthensis* (указания на нахождение ее в спириферовом отделе, кажется, ошибочны) и *Mod. elongatum*. Но из форм менее распространенных виды, приуроченные исключительно к конхиферовому отделу, играют более заметную роль. Такими видами являются: *Lima kasanensis* Netsch., *Pecten ovalis* Netsch., *P. dichotomocostatus* Netsch., *Liebea septifer* King, *L. Hausmanni* Goldf., *Bakewellia krasnowidowiensis* Netsch., *Leda speluncaria* Gein., *Goniomya kasanensis* Gein. и некоторые другие.

Гастроподы то более или менее равномерно рассеиваются по толще слоев, примешиваясь к конхиферам, то образуют самостоятельные скопления, выполняющие небольшие прослои. Распространеннейшие из них: *Murchisonia subangulata* Vern., *Murch. biarmica* Kut., *Murch. lata* Golowk., *Worthenia burtasorum* Golowk., *Natica minima* Brown, *Loxonema volgensis* Golowk. Все эти формы известны и в спириферовом отделе. Гастроподы, специальные для верхнего отдела, довольно многочисленны, но представляют сравнительно мало распространенные формы. К числу их относятся: *Bellerophon permianus* Netsch., *Worthenia Netschajewi* Jakowl., *Tretospira dives-uralica* Golowk., *Turbo (?) Thomsonianus* King, *Turbo (?) tenuistriatus* Netsch., *Naticopsis permica* Netsch., *Loxonema fuscata* King, *Loxonema (?) ornamentaria* Netsch., *L. planovertica* Netsch., *Macrocheilus globosus* Netsch. и некоторые другие. Из головоногих нередко остатки *Nautilus cornutus* Golowk. Мшанки весьма малочисленны, из кораллов встречаются *Geinitzella*.

Петрографический состав отложений конхиферового отдела также обладает ясно выраженными особенностями. В противоположность спириферовому отделу, здесь сильно преобладают карбонатные породы: доломиты, доломитовые известняки, известняки то плотные, то оолитовые, мергеля. Большим развитием пользуются отложения гипса. Песчаники и глины здесь отодвигаются на задний план. Во многих районах они развиты весьма слабо, в других лишь немного уступают мергелям и доломитам. В конхиферовом отделе Нечаев различает два горизонта: нижний горизонт крупных *Modiolodon*, *Crassatellina plana*, *Aviculopecten rossiensis* верхний—горизонт мелких конхафер. Нижний горизонт слагается ооли-

тами и известняками. Он очень богат фауной. Все вышеприведенные формы распространены главным образом в нем. Особенно же характерными для него являются крупные *Crassat. plana*, *Modiolodon elongatum*, *Mod. oblongum*, *Avic. rossiensis*, *Pseud. garforthensis*. Верхний горизонт сложен из серовато-белых мергелей и глин с прослоями белого известняка и из серых песчаников. В верхних его частях появляются листоватые, глинистые известняки и тонкие прослойки сажистого угля. К этому же



Рис. 1. *Nautilus cornutus* Golowk.

Экземпляр Казанского университета. Из Красновидова на Волге.

С фотографии по гипсовому слепку, уменьшено вдвое.

горизонту, главным образом, приурочиваются выделения гипса. Фауна этой мергелистой и мергелисто-песчаной толщи существенно отличается от фауны нижнего горизонта. Вообще она очень бедная, ископаемые встречаются редко, приурочиваясь, главным образом, к тонким прослойкам мергелистого известняка. Затем, для нее, кроме бедности видами, характерен состав из мелких конхифер, среди которых преобладают *Schizodus rossicus*, разные виды *Bakewellia*, *Lithodomus consobrinus* и некоторые другие. Вместе с тем изредка здесь встречаются прослойки с фауной *Anthracosiidae*.

Налегание конхиферового отдела на спириферовый видно во многих пунктах. Часто петрографически оба отдела совершенно слиты, но фаунистически граница проходит весьма отчетливо. В других случаях и петрографически граница выражается явственно сменой одних пород другими. Но никаких намеков на существование перерыва между отложениями этих отделов не существует. Наверху отложения конхиферового отдела переходят в отложения татарского яруса. Граница между ними в большинстве случаев выражена не ясно, не в виде определенной линии, а в виде зоны, то более, то менее широкой. Намечается она на основании петрографических данных, потому что как породы татарского яруса, так и верхние горизонты конхиферового отдела обыкновенно бывают лишены

окаменелостей. Проводят ее там, где серые песчано-мергелистые и мергелистые породы конхиферового отдела сменяются ярко окрашенными, полосатыми породами татарского яруса. Расплывчатость границы происходит от того, что в зоне соприкосновения весьма часто наблюдается переслаивание серых мергелей с мергелями красноцветными. Эта зона нередко достигает значительной мощности, измеряясь десятком и более метров. Иногда в нижней части пестроцветных мергелей проходят известковые прослои с бедной фауной морских конхифер, общих с верхним горизонтом конхиферового отдела.

Развитие конхиферового отдела в различных районах его распространения подвержено вариациям. Наиболее полно и более или менее однотипно он развит в Самарской, Казанской и Вятской губерниях. В Самарской губ. конхиферовый отдел по р.р. Соку и Шешме начинается оолитовым известняком, а в области р. Черемшана известняком плотным, глинистым. Мощность этих известняков около 4 м. Они весьма богаты окаменелостями, среди которых преобладают крупные *Modiolodon*, *Crassat. plana*, *Aviculop. rossiensis*, *Pseud. garforthensis*. В наибольшем числе названные окаменелости группируются в нижних горизонтах оолита (80,123). Характер соприкосновения этого оолита с нижележащим спириферовым отделом бывает различным. Часто мы имеем один общий, петрографически однородный слой оолита, в нижних частях которого заключена спириферовая фауна, а в верхних—фауна с *Modiolodon* и *Crass. plana*. Интересно, что в некоторых пунктах в толще оолита модиолодоновая и спириферовая фауны на границе соприкосновения заходят одна в область другой. Получается пояс, не более 0,2—0,3 м. мощностью, совместного нахождения элементов этих двух различных фаун. В других случаях среди оолита проходит мергелистая или песчаная прослойка, которую он делится на два слоя: верхний с модиолодонами и нижний со спириферами. Наконец, в некоторых пунктах конхиферовый оолит налегает непосредственно на песчаники, лишенные окаменелостей. Выше оолита следует толща серовато-белых мергелей, переслаивающихся с серыми песчаниками. Среди этой толщи местами получают весьма сильное развитие гипсы. Фауна этой толщи в общем довольно бедная. Большая верхняя ее часть должна быть отнесена к горизонту с мелкими конхиферами. Общая мощность конхиферового отдела в Самарской губ. колеблется от 35 до 48 м.

На Самарской луке конхиферовый отдел начинается (132,700) доломитами и известняками, то плотными, то оолитовыми, то кавернозными, содержащими обильную фауну пластинчатожаберных, среди которых особенно выделяется *Pseud. garforthensis*. Ее ядра и отпечатки местами слагают целые банки. Доломиты с *Ps. garforthensis* имеют около 8 м. мощности. Выше следует толща в 20—30 м. разнообразных доломитов плотных и оолитовых с очень большой фауной: *Pseudomon. kasanensis* Verp., *Modiolopsis Teplofi*, *Modiolodon oblongum*, *Leda speluncaria*, *Schizolus obscurus*, *Crassat. plana*, *Murchis. Golowkinskii*, *Worthenia burtasorum* и мн. др. Эти горизонты представляют полный аналог горизонта с крупными модиолодонами и *Crass. plana* по р.р. Соку и Шешме, но развиты они здесь

гораздо более мощно. Верхняя часть конхиферового отдела состоит из гипсоносных доломитов, переслаивающихся в верхних частях с серыми мергелями и зеленоватыми глинами. Частью гипс отсюда выщелочен, и содержащие его доломиты превращены в брекчиевидные массы. Фауна характерна и состоит из мелких конхифер *Schizodus rossicus*, *Bakewellia* и из мелких гастропод. Мощность этой гипсоносной серии весьма значительна. Ноинский исчисляет ее приблизительно в 50—60 м. Эти гипсоносные слои, несомненно, представляют горизонт с мелкими конхиферами общего разреза конхиферового отдела.

Таким образом, общая мощность конхиферового отдела на Самарской луке оценивается от 78 до 98 м.

В Казанской губ. конхиферовый отдел начинается также оолитами или плотными доломитами, переполненными окаменелостями. Оолиты Красновидова и Царицына в окрестностях Казани могут считаться классическими по богатству заключенной в них фауны. Крупные *Modiolodon*, *Crassat. plana*, *Aviculopecten rossiensis*, *Modiolopsis Pullasi* встречаются здесь массами вместе с другими пластинчатожаберными. Они не только фаунистически, но и своими петрографическими особенностями вполне повторяют описанные выше оолиты Шешмы и Сока. Заслуживает внимания, что, несмотря на незначительное число разрезов, где бы можно было наблюдать налегание конхиферового отдела на спириферовый, здесь все же обнаруживается та узкая пограничная зона, в которой модиолодоны и спириферы встречаются вместе. Именно такой случай имеется при с. Богородском, против устья Камы. Здесь в белом, отчасти кремнистом доломитовом известняке внизу разреза у уровня воды попадаются спириферы из группы *Sp. rugulatus* и крупные модиолодоны. Выше указанного оолитово-доломитового горизонта идет толща разнообразных доломитов и отчасти доломитовых известняков, прослоенных серым мергелем. Заканчивается эта толща зоной серых мергелей, переслаивающихся с серым песчаником. В нижней части этой толщи известково-доломитовые прослои содержат порою обильную фауну конхифер и гастропод, а в верхней—такие прослои встречаются реже, и фауна в них представлена, главным образом, мелкими конхиферами — *Schiz. rossicus*, *Bakewellia* и пр. Таким образом, и здесь ясно различаются нижний горизонт с крупными *Modiolodon* и *Crass. plana* и верхний горизонт с мелкими конхиферами. Среди отложений последнего располагаются залежи гипса, прекрасно обнажаемые волжскими разрезами, особенно при д. Печищи и между Красновидовым и Богородском. К этому же горизонту приурочены вкрапленности серы и прослои проникнутого асфальтом известняка, выступающие при с. Сюкеево. В самых верхних частях этого горизонта встречаются прослойки сажистого угля, а также тонкие прослойки мергеля с пресноводной фауной наядид (103,202).

Общая мощность конхиферового отдела измерена Ноинским для окрестностей д. Печищи против Казани (129). Она выражается приблизительно 40 м. Однако, самые верхние горизонты этого отдела в данном

пункте отсутствуют, но мощность их не может быть значительной, она едва ли превосходит 5—10 м.

В Вятской губ. конхиферовый отдел отличается более значительной мощностью и сильнейшим развитием оолитовых и плотных известняков и доломитов. По Кротову, на отложения спириферового отдела налегает оолитовый и плотный известняк значительной мощности (102,103), переполненный органическими остатками, среди которых распространены являются: *Ariculop. rossiensis* Netsch., *Bakew. ceratophaga*, *Crassat. plana*, *Schiz. obscurus*, *Pseud. speluncaria*, *Goniomya kasanensis*, *Natica minima*, *Murchis. subangulata*. Далее следует желтоватый песчаник с значительным количеством брахиопод *Prod. Cancrini*, *Dicl. elongata*, *Ath. peclinifera* и др., а выше его опять оолит с пластинчатожаберными и гастроподами. Во всех этих слоях не трудно узнать аналога нижнего горизонта с *Crass. plana* и *Modiolodon* конхиферового отдела камско-вожского района. Но здесь отсутствуют крупные моднолодоны и *Ps. garforthensis*. Мощность всех этих слоев в обнажении при устье р. Пижмы Кротовым определяется в 25—30 м. (102,30). Верх конхиферового отдела на Вятке также слагается толщей «серых мергельных и известковых плитняков и мергелистых глин, с растительными остатками и неясными остатками животных». Мощность этой толщи различна (102,105). Основываясь на описании разрезов, данном Кротовым, эту толщу можно оценить в 30—35 м. (102,34). Значит, общая мощность конхиферового отдела на Вятке достигает 55—65 м.

В приграничной восточной полосе казанского яруса конхиферовый отдел имеет существенно иное развитие. В северном районе этой полосы, в области Камы и Белой, самый нижний горизонт мало уклоняется от типа. Так, при Елабуге на известняк со спириферами налегает почти такой же петрографически известняк, местами оолитовый, содержащий конхиферовую фауну. Его мощность не более трех метров. Восточнее Елабуги на Каме и к югу от последней, в Мензелинском у., этот известняк, непосредственно налегающий на спириферовый отдел, обычно является переполненным *Ps. garforthensis*. Он вполне соответствует горизонту с названной формой на Самарской луке. Его мощность от 1 до 2 м. Непосредственно над этим известняком располагается толща серого мергеля, с прослоями листоватого известняка всего в 4—5 м. мощности. А выше идут уже полосатые, яркоцветные породы.

Но далее к ЮВ и Ю от границ Мензелинского у. верхний отдел казанского яруса претерпевает еще большие изменения. Залегающий в его основании горизонт плотного или оолитового известняка с типично-морской фауной здесь исчезает совершенно. На спириферовый отдел тут налегают серые мергеля и листоватые известняки, почти лишенные окаменелостей. Самая граница между спириферовым и конхиферовым отделами становится расплывчатой и во всяком случае далеко не столь резкой, как в районах их типичного развития. Это обуславливается тем, что верхние горизонты спириферового отдела представлены здесь песча-

никами, часто переслаивающимися с серым мергелем, так что петрографически переход к вышележащей мергелисто-известковой группе получается довольно постепенный. А бедность окаменелостями обеих толщ в широкой зоне их соприкосновения делает невозможным точное нанесение этой границы и на основании фаунистических данных. В северной части Белебеевского уезда, в области р. Ик и его притоков, непосредственно над спириферовым отделом залегает следующая группа пород: серые мергели с прослоями известняка. Органическими остатками они бедны. В них встречаются неясные отпечатки растений, тонкие прослойки сажистого угля, остатки антракозид, но вместе с тем попадаются прослойки с морской фауной—с мелкими *Schizodus*, *Bakewellia*, *Modiolopsis*. Мощность этого горизонта колеблется весьма значительно. На востоке, при границе распространения казанского яруса, она не превосходит 4—8 м., тогда как на западе, в области р. Ик, достигает 20 м. Выше этого горизонта располагается толща тонкополосатых мергелей розового и красного цвета, прослоенных песчаником. Мощность этой толщи изменяется в обратном направлении: на западе она меньше, около 10—14 м., на востоке больше—около 25 м. Органических остатков в ней не встречено. Выше этой толщи залегает опять горизонт серых мергелей и листоватых известняков с прослойками сажистого угля. Как и нижняя аналогичная толща, он является тонким на востоке, 3—4 м., и утолщается по направлению к западу, достигая здесь 14—16 м. мощности. В нем обычны антракозиды, обыкновенно плохой сохранности. Но изредка встречаются прослойки и с морскими конхиферами: *Bakewellia ceratophaga*, мелкими *Modiolopsis*, *Schizodus* и некоторыми другими. Выше идет толща полосатых, розовых и серых мергелей татарского яруса, в которой прослойки с морскими конхиферами совершенно отсутствуют. Так как мощность указанных трех горизонтов колеблется во взаимно противоположных направлениях, то их общая мощность остается приблизительно постоянной. Она равна 12—48 м. Такое строение верхнего отдела казанского яруса очень характерно для Уфимской губ. Оно встречается не только в Белебеевском у., но и южнее до границы губернии. На севере Оренбургского у., в области верховьев р. Салмыша, это строение выступает также весьма ясно. При этом правильность описанной схемы нередко нарушается тем, что мощность отдельных помеченных горизонтов изменяется не только от З к В но и в иных направлениях и при том изменяется не вполне правильно. Верхний горизонт серых мергелей местами исчезает, а местам сливается с нижним, вытесняя промежуточную толщу розовых мергелей.

Еще дальше к Ю, в области низовьев р. р. Салмыша и Сакмары, горизонт серых мергелей и листоватых известняков исчезает, и на песчаники и песчанистые мергеля спириферового отдела непосредственно налегают слои полосатой, красной мергелистой глины, прослоенной красным и серым песчаниками и серой мергелистой глиной. Серый песчаник образует довольно постоянный горизонт, приблизительно соответствующий по своему батрологическому положению указанному выше верхнему гори-

зонту серого мергеля и листоватого известняка. Этот песчаник и прослой серой мергелистой глины, залегающие немного выше его, проникнуты медными рудами. В районе Каргалинских медных рудников в них погребена обильная пресноводная фауна: *Palaeonodonta Vernevili* Amal., *P. umbonata* Fisch., *Palaeomutela Vernevili* Amal., *Estheria exigua* Eichw., *E. eos* Eichw., *E. Eichwaldi* Netsch., *Leaja kargalensis* Netsch., весьма многочисленны и разнообразны рыбы *Palaeoniscus tuberculatus* Eichw., *P. Tscheffkini* Fisch., *P. kargalensis* Krot., *Amblypterus orientalis* (Ag.) Eichw., *Platysomus biarmicus* Eichw. и др. Наземная фауна здесь представлена остатками амфибий *Platyops Rickardi* Twelv., *Discosaurus Netschajewi* Rjabin. и рептилий *Chalcosaurus rossicus* Mey., *Rhopalodon orenburgensis* Twelv. В значительном количестве встречаются здесь и представители наземной флоры: *Ullmannia Bronni* Goerr., *U. biarmica* Eichw., *Walchia filiciformis* Sternb., *Dolerophyllum Goeperti* Sap., *Calamites Kutorgae* Gein., *Glossopteris Netschajewi* Zalessk. и др.

Таким образом, вдали от восточной границы, в области Самарской, Казанской и Вятской губ., конхиферовый отдел внизу сложен доломитами и известняками с обильной морской фауной. Кверху этот отдел делается мергелисто-песчаным, гипсоносные прослои с морской фауной в нем становятся редкими и его фауна несет отпечаток неблагоприятных условий существования, будучи представлена малорослыми экземплярами. В самых верхних горизонтах кое-где спорадически вставляются прослои с фауной пресноводных антракозид. Общая мощность этого отдела колеблется в пределах от 45 до 60 метр. На востоке, в полосе побережья, данные отложения имеют иной характер. Здесь лишь в Прикамском районе основание отдела слагается мало мощным известняком с чисто морской фауной, на остальном же протяжении прибрежной полосы этот слой отсутствует совершенно. Тут непосредственно над спириферовыми слоями располагаются отложения, аналогичные верхнему горизонту конхиферового отдела Самарского и Казанского района. Со спириферовым отделом эти отложения связаны неразрывно, так что о перерыве между ними не может быть речи. Посему их нужно считать эквивалентными всему конхиферовому отделу, а не только верхней его части. Фауна этих отложений несет ясный пресноводный отпечаток. Слагаются они из серых мергелей и листоватых известняков, разделенных на два горизонта значительной толщей розовых и красных мергелей, петрографически тождественных с мергелями татарского яруса. Принадлежность этой толщи по времени образования к верхнему отделу казанского яруса доказывается присутствием прослоек с морской фауной из мелких конхифер, тождественных с формами конхиферового отдела.

Переходя к казанскому ярусу в его целом, мы можем так резюмировать наши данные о тех изменениях, которые он претерпевает в прибрежной полосе своего развития. Спириферовый отдел и здесь на большей части занятой им территории представлен полностью в виде морских отложений. Лишь в районе Оренбургском и Прикамском недостает нижних его горизонтов, которые замещены красноцветными по-

родами континентального типа. Конхиферовый же отдел при восточной границе всюду замещен—то полностью, то в верхних горизонтах—пресноводными отложениями, которые в значительной своей части петрографически сходны с отложениями татарского яруса. Следовательно, старая идея о выклинивании «цехштейна» к В отчасти оказывается правильной. Но заложенная в эту идею мысль о подчиненности «цехштейна» толще песчано-мергелистых, ярко окрашенных отложений должна быть оставлена. «Цехштейн», если под этим термином понимать всю серию морских отложений, которые объединяются в настоящей работе под именем казанского яруса, образует ясно очерченную, самостоятельную группу пород, отлагавшихся в общем в иной период, чем соприкасающиеся с ними континентальные и пресноводные отложения. Лишь незначительная часть последних должна быть относима к казанскому ярусу, представляя из себя пресноводную фацию преимущественно его верхних горизонтов.

II. Окско-волжская область.

Исторический очерк исследований.

До экспедиции Мурчисона изучению верхнепермских отложений окско-волжской области было посвящено очень немного работ. Несколько отрывочных наблюдений над этими отложениями сообщают путешественники-натуралисты XVIII века Лепехин (105), Георги (172) и Паллас (135). Более систематическое описание дает Оливьер (204). Последний пермские известково-доломитовые отложения описывает под именем «верхнеосадочного известняка», указывая на тесное соотношение его с выше лежащими пестрыми песчаниками. Но впервые геология верхнепермской толщи данной области выясняется трудами экспедиции Мурчисона, весьма подробно изучившей разрезы по берегам Оки, Волги, Теше и Пьяны. В известняках по рр. Теше и Пьяне экспедицией была собрана богатая фауна, свидетельствующая об их тождестве с пермской известковой толщей Каванской губ. (178). Людвиг, основываясь на наблюдениях Мурчисона, различает в толще пермских известняков Нижегородской губ. те два яруса, которые он установил вообще для русского «цехштейна», именно—верхний ярус с *Clidophorus* и нижний с *Productus* и *Spirifer* (175).

После экспедиции Мурчисона первым исследователем пермской толщи окско-волжской области был Пандер, который открыл пермские известняки нижнего отдела в окрестностях г. Вязники (206). Затем, Сабатье описал пермские известняки с фауной верхнего отдела из окрестностей Муром (208). В 70-х и 80-х годах изучение пермских отложений описываемой области пошло более ускоренным темпом. В 70-е годы Попов (207) и Барбот-де-Марни (190) описывают выход пермского известняка у с. Легкова Владимирской губ. Дитмар (193) при описании геологического строения Владимирской губ. подробно останавливается на характеристике разрезов пермской известковой толщи при с. Булатни-

кове и при д. Легковой. Для известняка последнего пункта он указывает такую характерную форму, как *Spirifer rugulatus* Kut. Несколько позднее те же выходы пермского известняка описаны по данным Дитмара Крыловым (198). Мёллер дает очень обстоятельное описание пермских известняков Нижегородской губ., среди которых он различает нижнюю и верхнюю свиты (201). В фауне нижних слоев не трудно видеть типично выраженную фауну брахиоподового отдела камско-волжского пермского известняка. В списках же фауны верхних слоев фигурируют разнородные элементы, указывающие, повидимому, на то, что в этот отдел Мёллер включил слои разных стратиграфических горизонтов. Полосатые рухляки, покрывающие пермский известняк, Мёллер, согласно своим ранее опубликованным воззрениям, относит к триасу. Синцов (210) и Лагузен (199) описывают выходы пермского известняка при с. Анастасово на СЗ Симбирской губ. По Синцову, этот известняк фаунистически тождествен с верхнепермским известняком Казанской губ.

В 80-х годах для описываемой области прежде всего следует отметить более подробное изучение пермских известняков Костромской губ., обнажающихся по р. Волге между Пучежем и Катунками. Описание геологических условий их залегания дано Никитиным (203) и Милашевичем (202), а их фауна изучена Чернышевым. На основании своих исследований Чернышев пришел к выводу, что известняки Пучежа и Катунки дрезнее нижних горизонтов пермского цехштейна, что по своей фауне они связуют нижний цехштейн Германии с верхним горизонтом пермокарбона (20). Несколько позднее Чернышев синхронизировал известняки Пучежа и Катунки с известково-доломитовым отделом приуральского пермокарбона (153,21). Никитин же в этой фауне видит аналог всей толщи казанского цехштейна.

В начале 80-х годов Штукенберг дал описание напластования, пройденного глубокой буровой скважиной в Балахне. Факты, сообщенные Штукенбергом, имеют большое значение. При Балахне на дневной поверхности выступают пестрые рухляки и глины. Скважина на глубине 24 саж. встретила доломитовые известняки с цехштейновыми окаменелостями, а на глубине 61 саж. вошла в каменноугольную толщу (211). К 80-м же годам относится экспедиция Докучаева, захватившая систематическими геологическими исследованиями всю территорию Нижегородской губ. Пермские отложения исследованной территории были изучены весьма подробно. Они описаны в работах Ферхмина (214), Земятченского (194, 195, 196, 197), Сибирцева (209, 210) и Амалицкого (188, 189,1).

Сибирцев изучил пермские известняки Сергачского и Арзамасского у., где он подметил явственное разделение их на два горизонта. Верхний горизонт составляют белые доломитовые известняки с массой конхифер (*Modiolopsis Pallasi*, *Schizodus*, *Gervillia*) и гастропод. Они имеют малую мощность около 8 метр. и непосредственно покрываются толщей пестроцветных мергелей. Нижний горизонт составляют известняки, то плотные, то пористые, часто проникнутые гипсом. Они содержат ха-

рактерную брахиоподовую фауну *Spirifer rugulatus*, *Str. horrescens*. Сибирцев совершенно справедливо фиксирует сходство этим горизонтов с верхним и средним ярусами пермского известняка камско-волжского бассейна, описанными Головкинским. Аналогом нижнего яруса камско-волжских известняков Сибирцев считает «цехштейновые породы южной части Ардатовского у.» (209, 89), который был изучен Земятченским. Последний описывает здесь три яруса пермского известняка—«верхний, средний и нижний, параллелизуя их, в известной степени, ярусам проф. Головкинского, установленным для цехштейна Поволжья» (195, 105). Нижний ярус развит в близком соседстве с каменноугольным известняком. Он богат окаменелостями, преимущественно брахиоподами: *Spirifer rugulatus*, *Str. horrescens*, *Diel. elongata*, затем *Polycoelia profunda*. Средний ярус характеризуется нахождением гипса, беден окаменелостями (*Pr. Cancrini*, *Str. horrescens*, гастроподы), имеет около 8 метр. мощности и всюду покрывается пестрыми породами. Верхний ярус—то плотный, то оолитовый известняк, местами переполненный окаменелостями, среди которых преобладают конхиферы (*Modiolopsis Pallasi*, *Gervillia*, *Schizodus*), из брахиопод встречаются *Pr. Cancrini*, *Str. horrescens*. Не трудно видеть, что в этом делении, которое принималось в начале и Амалицким, целиком повторяется ошибка Головкинского, несколько видоизмененная. Нижний ярус Земятченского, это—типичный спириферовый горизонт восточной области. Средний же отдел представляет не что иное, как бедные фауной известняки «верхнего яруса». Очень интересны также наблюдения Земятченского над известняками Балахнинского у. с их сильно запутанной стратиграфией.

Те же два яруса «цехштейновых образований», нижний—брахиоподовый и верхний—конхиферовый, различает Ферхмин среди пермских известняков, обнажающихся по берегам р. Пьяны в Княгининском уезде. Амалицкий изучил Горбатовский у., а затем занялся исследованием пермских отложений, развитых на всей территории Нижегородской губ. В цехштейне Горбатовского у. Амалицкий описывает «два довольно определенных отдела»: верхний—конхиферовый и нижний—брахиоподовый, соответствующие верхнему и среднему ярусам пермского известняка, установленного Головкинским. Для цехштейна же всей Нижегородской губ. Амалицкий, подобно Сибирцеву и Земятченскому, принимает три отдела. Но он проводит деление еще далее, различая в каждом отделе по два горизонта. Верхний отдел, по Амалицкому, соответствует среднему цехштейну Германии, средний отдел—нижнему цехштейну. А отложения нижнего отдела «принадлежат к возрасту более древнему, чем нижний цехштейн Германии, и могут быть отнесены к нижнепермским образованиям, сохраняющим еще следы генетической связи с каменноугольными отложениями» (189, 194). От нижнего горизонта к верхнему идет постепенная смена глубоководной фации мелководной. Кроме того, для каждого из 6 горизонтов Амалицкий указывает фациальные различия и в горизонтальном направлении. В каждом горизонте он усматривает глубоководные и мелководные части. Кроме того, все горизонты,

исключая самый нижний — шестой, по направлению от ЮЗ к СВ постепенно выклиниваются, замещаясь пестроцветными песчано-мергелистыми породами. Нужно, однако, заметить, что отдельные горизонты, различаемые Амалыцким, охарактеризованы весьма слабо, их взаимные соотношения наблюдениями не установлены и вся схема повторным дублированием одинаковых горизонтов умножает коренную ошибку Головкинского.

В конце 80-х и начале 90-х годов значительная часть пермских отложений окско-волжской области была захвачена работами Геологического Комитета. Сибирцев, производивший по поручению последнего, геологические исследования в области 72 листа, впервые установил точными наблюдениями отношение пермских известняков данной области к подстилающим образованиям. Полный отчет об его исследованиях напечатан в 1895 г. (210). В нем Сибирцев устанавливает, что в изученной им области «за известково-доломитовыми отложениями пермокарбона следуют известковые же пермские, сменяющиеся затем пестроцветными породами». Пермскую известковую толщу Сибирцев делит на две серии. Нижняя (а) слагается оолитовыми известняками (a_1), содержащими преимущественно гастропод и пластинчатожаберных, за которыми следуют плотные брахиоподовые известняки (a_2) с обильной фауной. В этой последней выдающуюся роль играют брахиоподы: *Pr. Cancrini* Vern., *P. aff. Koninckianus* Vern., *Aulosteges Wangenheimi* Vern., *Strophalosia horrescens* Vern., *Spirifer rugulatus* Kut., *Sp. curvirostris* Vern. и др. Нижняя часть этой серии — оолитовые известняки (a_1), весьма слабо охарактеризованные палеонтологически, должны быть параллелизованы, по Сибирцеву, нижнему отделу нижнепермской толщи (P_1^a) востока Евр. России. Брахиоподовая же толща (a_2) представляет «не только брахиоподовые горизонты казанского или самарского цехштейна, но и верхний отдел нижнепермского песчано-мергелистого комплекса P_1^b (может быть, даже с частью отдела P_1^a)» (210, 179). Верхняя серия (b) слагается конхиферовыми и гастроподовыми известняками, которые местами замещены модиоловым горизонтом, сложенным мягкими белыми или розоватыми известняками с массой ядер и отпечатков *Modiolopsis Pallasi* Vern. Эти слои соответствуют «верхнему казанскому цехштейну, представляя, главным образом, нижние горизонты последнего».

Кроме крупной работы Сибирцева в 90-х годах, к окско-волжской области относится небольшая заметка Мировского (213), в которой дается более подробное описание пермского известняка при с. Анастасово на СЗ Симбирской губ., открытого раньше Синцовым.

1900-е и 1910-е годы для изучения верхнепермских отложений окско-волжской области дали весьма немногое. Некоторые наблюдения над ними находим лишь у Богословского (191, 192) и Фредерикса (215).

Связь верхнепермских отложений восточного и окско-волжского районов.

В окско-волжском районе отложения континентального типа, соответствующие уфимскому ярусу Приуралья, отсутствуют. Здесь в основании пермской толщи залегают морские образования — «нижегородский цехштейн», тождественные по фауне с казанским ярусом восточного района. Как и на востоке, эти образования покрываются толщей яркочетных полосатых мергелей. По мнению всех исследователей, в морских пермских отложениях окско-волжского района представлены как брахиоподовый, так и конхиферовый отделы Волги и Камы. В каком же соотношении друг к другу стоят соответствующие образования данных двух районов?

На этот вопрос давались различные ответы. Пермские морские отложения в восточном районе исчезают с дневной поверхности западнее Свияжска. Вновь они появляются на юго-востоке Нижегородской губ., немного западнее г. Сергача. На промежуточном же пространстве выступают лишь пестроцветные, песчано-мергелистые породы. По мнению Голловкинского (7), пермские известняки к западу от Казани выклинились и являются замещенными частью толщи полосатых красноцветных мергелей. Это мнение было развито и детализировано Кротовым (92), на основании изучения волжских разрезов между Н.-Новгородом и Казанью. Оно же защищалось Амалицким (189,202). Противоположный взгляд был высказан Никитиным. Последний, основываясь на фактических данных, собранных Кротовым, доказывал, что цехштейн к В от Казани не выклинивается, а просто уходит под пестроцветные мергеля, скрываясь ниже уровня разрезов. Позднее Никитин и сам посетил соответствующие разрезы Волги. Согласно его наблюдениям, к З от Казани, выше с. Козловки, типичные нижние горизонты полосатых мергелей обнажены разрезами до уровня бечевника. А ниже Козловки из-под них появляется доломит с фауной верхнего отдела казанского цехштейна. В дальнейшем доломит постепенно поднимается, а в нижних частях разрезов выступают более низкие горизонты (125,249). К взгляду Никитина примкнул Нечаяев (13,151), подтвердивший своими исследованиями фактические указания Никитина. За то, что отложения казанского яруса тянутся непрерывно к З до соединения с нижегородскими соответствующими слоями, говорят очень веские данные. Уходя к З от Казани всей своей толщей под уровень Волги, толща пермских морских отложений в Нижегородской губ. появляется с тем же, мало изменившимся, общим характером. Наиболее восточные выходы «нижегородского цехштейна», расположенные по р. Пьяне в Княгининском у., обнаруживают типично выраженный нижний спириферовый отдел и верхний конхиферовый, покрывающийся пестроцветными мергелями. Такое полное сходство при отсутствии непрерывности в отложениях трудно объяснить. Что на меридиане Вязовых, действительно, казанский ярус развит вполне нормально, без следов выклинивания, показывают выходы его к Ю от Волги, из-

ученные в последнее десятилетие. Эти выходы расположены к З от Буинска по р. Карле. В них прекрасно обнажается типичный спириферовый отдел, очень мощный и с обильной фауной (100, 122). На половине расстояния от этого пункта до западных выходов нижегородского цехштейна также имеется выход пермского известняка при с. Анастасово на границе Курмышского и Алатырского уездов Симбирской губ. Открытый Синдовым, известняк этот более подробно описан Павловым (205), Щуровским (213) и Фредериксом (215). Он представляет белый оолит с фауной конхиферового отдела казанского яруса: *Crassatellina plana* Golowk., *Modiol. Pallasi* Vern., *Schiz. obscurus* Sow., *Worth. bur-tasorum* Golowk. и некоторые другие. Над оолитом располагается серый мергель, а выше идут пестроцветные мергеля. В этом оолите нельзя не признать верхнего отдела пермских морских отложений Волги и Камы. Эти факты, мне кажется, окончательно устанавливают непосредственную связь казанского яруса восточного района с соответствующими образованиями Нижегородской губ.

Казанский ярус.

В окско-волжском районе верхнепермские морские отложения с юга и запада ограничены областью развития каменноугольного известняка. На юге они примыкают к темниковскому каменноугольному полю, а на западе соприкасаются с карбоном ковровской меридиональной полосы. Очевидно, здесь по близости проходила и граница того бассейна, в котором данные отложения получили начало. В этой пограничной полосе отложения казанского яруса выступают сплошной лентой, будучи прикрыты лишь поверхностными наносами. К С и В от границы слои падают, и известняки казанского яруса обнаруживаются лишь в речных долинах, в нижних частях разрезов. При таких условиях, прикрытые пестроцветными породами татарского яруса, они выступают в некоторых пунктах по Оке, по р.р. Теше, Сереже, Шьяне и их притокам. Далее к С и В они совсем исчезают из разрезов и залегают, как показала скважина в Балахне, значительно ниже дневного уровня. К северу от Волги, в Балахнинском у., а также на самой Волге при пересечении ее западной границей Нижегородской г. выходы верхнепермских известняков вновь появляются на дневной поверхности. По Амалицкому, «здешний цехштейн» залегают «в форме громадной котловины, южные края которой находятся в Арзамасском и Ардатовском уездах, северные же в Балахнинском, а дно под Окой и Волгой, на большей или меньшей глубине» (188, 79). Это представление должно быть лишь несколько исправлено. На севере, в Балахнинском у. нет общего подъема всей толщи на широкой площади, как то имеет место на юге. Здесь выступание верхнепермских известняков имеет очень ограниченное распространение. Сибирцев в совершенно справедливо рассматривает это выступление, как северо-восточное продолжение дугообразного ковровского антиклинала, который в данном направлении мало-по-малу сглаживается (210, 131).

Верхнепермские морские отложения окско-волжской области относятся к казанскому ярусу. Как и на востоке, в них ясно выражено подразделение на нижний—спириферовый и верхний—конхиферовый отделы. Их отношение к подстилающим породам остается мало выясненным. Сибирцев открыл здесь над швагериновым горизонтом каменноугольных отложений известково-доломитовую толщу, соответствующую пермокарбону Приуралья. На эту толщу и налегают верхнепермские отложения. Их соотношение с пермокарбоном, по Сибирцеву, настолько тесное, что трудно провести между ними определенную границу. Однако, необходимо было иметь в виду, что совместное нахождение верхнепермских и нижнепермских (пермокарбонных) отложений Сибирцев наблюдал в одном только пункте. И, конечно, одно наблюдение не может вполне охарактеризовать их соотношение для всего обширного окско-волжского района. Указанное наблюдение относится к разрезу у с. Спас-Иванова на р. Таре, притоке р. Клязьмы. Здесь на пермокарбонный доломит и серый известняк налегает «белый или желтовато-белый, марающий, мелко-олитовый, доломитовый известняк», содержащий много гастропод (*Loxonepta*, *Natica*) и *Modiolopsis* sp. Мощность слоя 2 м. Покрывается он глинистым известняком с брахиоподовой фауной спириферового отдела (210,96). Характер границы между пермокарбоном и олитовым известняком детальнее Сибирцев не описывает. Во всяком случае, напластование согласное. Данный оолит Сибирцев выделяет в особый горизонт, залегающий в основании верхнепермской толщи изученного им района (a₁). Но горизонт этот совсем не охарактеризован палеонтологически и мало выяснен со стороны постоянства своего развития. Сибирцев приводит несколько пунктов его местонахождения, кроме указанного. Но ни в одном из этих пунктов не видно непосредственного налегания его на пермокарбонные отложения. Кроме того, фауна из этих его местонахождений состоит из немногих форм, которые все встречаются в казанском ярусе. Тем не менее фауна из разных его местонахождений не однородна. Она указывает, что в одних из этих местонахождений выступает спириферо-вый отдел, а в других конхиферовый. К первому относятся известняки при д. Симанцевой и Сараево, содержащие *Spiriferina cristata* Schloth., *Athyra pectinifera* Sow., *Geinitzella columnaris* Schloth., *Polypora biarmica* Keyser., *Rhombopora* sp. (вероятно, *Fistulipora*, характерную для спириферо-вого отдела). К конхиферовому же отделу должны быть отнесены известняки при станции Озеро Муромо-Ковровской жел. дор., где в них попадаются *Bakewellia*, *Pleurophorus*, гастроподы. Таким образом, данный самый нижний горизонт верхнепермской толщи окско-волжского района не имеет самостоятельного значения. Он не отделен от вышележащих отложений спириферо-вого отдела.

Известняки спириферо-вого отдела выступают сплошной меридиональной полосой на З Владимирской губ., непосредственно примыкая к пермокарбонным и карбонным отложениям ковровского антиклинала. Подходя к Оке южнее Муровки, эта полоса поворачивает к В и протягивается в широком направлении по южной границе Нижегородской губ.

В пределах Владимирской губ. брахиоподовый отдел слагается плотными, слабо магнезистыми, несколько глинистыми известняками белого, сероватого и желтоватого цвета. В них встречаются гипсы, и весьма обильны кремневые конкреции, розовые или темносерые, покрытые белой, кремнеземистой коркой. Иногда среди известняков проходят и прослойки серых и розовых мергелей, а также серых и красноватых глин. Нередко известняки несут на себе следы глубокой гидрохимической метаморфизации, превращаясь в большей или меньшей степени в разноцветные остаточные глины. Фауна обильная, с явным преобладанием брахиопод. Ее остатки главнейше встречаются в кремнях. Наибольшим распространением пользуются: *Spirifer rugulatus* Kut., *Sp. Stuckenbergi* Netsch., *Sp. sokensis* Netsch. (определены мною по материалу Сибирцева). Заслуживает внимания, что спириферы обычно представлены малорослыми экземплярами. Далее очень распространены: *Strophalosia horrescens* Vern., *S. Wangerheimi* Vern., *Pr. Cancrini* Vern., *Pr. Koninckianus* Keyserl., *Athyris pectinifera* Sow., *Ath. Royssiana* Keyserl., *Dielasma elongata* Schloth. Очень обычны мшанки: *Fenestella retiformis* Schloth., *F. elegantissima* Eichw., *Polypora biarmica* Keyserl. Кораллы представлены *Polycœlia profunda* Germ., *Geinitzella columnaris* Schloth. Пластинчатожаберные и гастроподы довольно разнообразны, но мало характерны. Более распространенные из них: *Modiolopsis Pallasii* Vern., *Lithoglyphus consobrinus* Eichw., *Pseudomon. speluncaria* Schloth., *Aviculopecten sericeus* Vern., *Nucula trivialis* Eichw., *Bakew. ceratophaga* Schloth., *Allorisma kutorgana* Vern., *Astarte permocarbonica* Tschern., *Schizodus obscurus* Sow., *Worthenia burtasorum* Golowk., *Turbo Thomsonianus* King, *Murchisonia biarmica* Kut., *M. subangulata* Vern., *Natica minima* Br. и мн. др.

Сибирцев в толще этого отдела отличает два горизонта—нижний и верхний. Литологически верхний горизонт характеризуется ослаблением кремнистости слагающих его пород, а фаунистически—уменьшением общего количества брахиопод и исчезновением некоторых видов их, как то: *Pr. Koninckianus* Keyserl., *Dielasma sacculus* Mart.

В обнажениях спириферовая толща данного района всюду прикрыта валунными отложениями. Видимая мощность ее в разрезах не велика, не свыше 8 метр., а обыкновенно и того меньше. Но при этом разрезы не захватывают всех ее горизонтов.

Полоса отложений спириферового отдела на юге Нижегородской г. имеет совершенно тот же характер. И в этом районе они состоят из плотных известняков с многочисленными кремнями. Гидрохимическая метаморфизация их здесь выражена гораздо сильнее. Разноцветные остаточные глины с кремнями пользуются громадным развитием. К ним приурочены залежи бурого железняка, энергично разрабатывавшиеся. Фауна та же, что и в соответствующих образованиях Владимирской г. Выходы отложений этого отдела в Нижегородской губ. еще менее полны и ясны, чем во Владимирской г. Здесь они также всюду покрываются валунным наносом и наблюдались не столько в естественных разрезах, сколько в дудках, проводимых для добычи руды, или в ямах каменоломен. Отно-

шение к подстилающим породам совершенно не выяснено. Мощность, наблюдаемую в разрезах, Земятченский оценивает около 6 метр. (195,6)

Вне пограничной полосы отложения нижнего отдела казанского яруса выступают в немногих пунктах Арзамасского у. в области р. Теши, в Горбатовском у. при д. Ключица, у д. Легковой в бассейне р. Лух и к С от Волги при д. Высоково, в Балахнинском у. на р. Узоли. Наибольший интерес представляют выходы этих отложений у д. Легковой и Высоково. У Легковой они обнаружены в каменоломнях, сверху прикрыты валунными отложениями. Их отношение к подстилающим породам неизвестно. Слагаются они белыми, слоистыми известняками, в которых содержатся: *Pr. Cancrini* Vern., *Str. horrescens* Vern., *S. Wangenheimi* Vern., *Athyris Royssiana* Keyserl., *Camarophoria*, *Aviculopecten sericeus* Vern., *Pseudom. spluncaria* Schloth., *Fenestella* и мн. др.

При д. Высоковой известняки залегают под дневной поверхностью. Они добываются дудками. Подробное описание их дано Земятченским. По его наблюдениям, известняки эти залегают гнездами и «представляют глыбы, крайне разнообразные по величине и по петрографическому характеру». Сопровождающие их породы не постоянны, большей частью они покрываются песком или глиною. Окаменелости редки, «чаще встречаются глыбы, составленные из криноидей и кораллов, найдены также глыбы с фузулинами и, наконец, встречен один штуф известняка с *Spirifer rugulatus* Kut. и *Strophalosia horrescens* Vern. (отпечатки плохо сохранившиеся)» (196,10). Из приведенного описания видно, что известняки претерпели в своем залегании какие-то сильные нарушения и едва ли находятся *in situ*. При этом известковые глыбы относятся к двум различным горизонтам. Известняки с фузулинами и кораллами, конечно, представляют или карбон или нижнюю пермь (пермокарбон). А штуф со *Sp. rugulatus* происходит из спириферового отдела казанского яруса. Но в освещении Амалицкого наблюдение Земятченского приобретает иную окраску. Об известняке Высоковой Амалицкий пишет: «окаменелости очень редки, можно сказать, одни фузулины, криноиды и кораллы, первые в большом количестве. В штуфе, доставленном мне отсюда Земятченским, можно было определить: *Turbo burtsorum* Golowk., *Solemya biarmica* Vern., *Av. spluncaria* Schl., *Sp. rugulatus* Kut., *Str. horrescens* Vern., *Pr. Cancrini* Vern., *Fusulina* cf. *montipora* Ehrenb., *Fusulina* n. sp.». Всего, кроме фузулин, Амалицким приведено 13 обычных пермских форм (189,100). Сибирцев известняки Высокова относит к нижней перми (пермокарбону). Цитируя приводимую Амалицким фауну, он сомневается в правильности определения *Spirifer rugulatus* (210,152). Но, и за исключением этого вида, список Амалицкого представляет такой типичный комплекс форм, который совместно с фузулинами никогда не встречается. Поэтому я считаю более вероятным, что фузулины и остальные формы приведенного списка происходят из разных штуфов, так что при с. Высоково имеются и нижняя пермь (пермокарбон) и спириферовый отдел верхней перми. На геологической карте Сибирцев так и помечает у означенного села и пермокарбон и пермские известняки.

Геология России.

Верхний конхиферовый отдел слагается мягкими, марающими, оолитовыми известняками, белого или желтоватого, реже серого цвета. Кремневые конкреции в них очень редки. Фауна весьма обильна. Ее общий характер определяется слабым развитием брахиопод. По сравнению с спириферовым отделом, число их видов здесь уменьшилось почти в 3 раза, а число индивидуумов сократилось еще более. Из форм, характерных для нижнего отдела, исчезают представители *Spirifer*, *Camarophoria superstes* Vern. Остающиеся брахиоподы попадают единичными экземплярами, не образуя больших скоплений. Лишь *Diel. elongata* Schloth. и *Pr. Cancrini* Vern. местами выполняют своими раковинами маленькие прослойки. При этом бросается в глаза малорослость *P. Cancrini*. Уменьшается в фауне верхнего отдела также количество мшанок и кораллов. *Polycœlia profunda* Germ., *Dybowskiella labiata* Keyserl., *Fen. elegantissima* здесь отсутствуют. Конхиферы и брюхоногие, напротив, приобретают доминирующее положение. В одних пунктах они представлены более или менее равномерно, в других—замечается резкое преобладание конхифер, наконец, в третьих—преобладают брюхоногие. По видовому составу они мало отличаются от представителей этих групп в спириферовом отделе. Большинство форм, встречавшихся в спириферовом отделе, переходят и в верхний отдел. При этом формы наиболее распространенные оказываются как раз такими, которые часто встречались и в нижнем отделе. Тем не менее можно указать несколько видов, исключительно свойственных конхиферовому отделу. Это — *Modiolodon elongatum* Netsch., *Lima permiana* King, *Pseudom. garforthensis* King, *Bakewellia Sedgwickiana* King, *Murchisonia lata* Golowk. и некоторые другие. Из форм, общих с нижним отделом, в конхиферовых известняках более распространенными являются: *Macrodon Kingianum* Vern., *Nucula Beyrichi* Schaur., *Leda speluncaria* Gein., *Modiolopsis Pallasi* Vern., *Pleurophorus simplex* Keyserl., *Lithodonus consobrinus* Eichw., *Aviculopecten sericeus* Vern., *Astarte permocarbonica* Tschern., *Læbea Hausmanni* Goldf., *Bakewellia ceratophaga* Schloth., *Allorisma elegans* King, *All. Kutorgana* Vern., *Schisodus obscurus* Sow., *Solemya biarmica* Vern., *Laxonema volgensis* Golowk., *Murchisonia biarmica* Kut., *M. subangulata* Vern., *Natica minima* Brown, *Worthenia burtasgrum*, *Turbo Taylorianus* King.

Непосредственное налегание конхиферового отдела на спириферовый наблюдалось в очень немногих разрезах. В работах Сибирцева указаны два таких пункта: дер. Чуворлейка близ г. Арзамаса (209,26) и с. Мусково на р. Ушне Муромского у. (210,46). В первом пункте на серый, плотный, несколько глинистый известняк со *Sp. rugulatus* непосредственно налегает известняк белый, довольно рыхлый, пористый, с многочисленными отпечатками *Area*, *Gervillia*, *Modiolopsis*, *Dielasma*. Над этим известняком располагается толща пестроцветных мергелей. Под с. Мусковым внизу на разрезе выступает мергель с кремнями, содержащими *Sp. rugulatus* и другие формы спириферового отдела. Над ним залегает прослой розового и серого мергеля—2 м. Выше идет желтый, конхиферовый известняк с кремнями, сверху переходящий в мягкий оолит со стилоли-

тами. Известняк этот содержит обильную фауну конхифер и гастропод. Общая его мощность около 6 метр. Он покрыт полосатыми, красным серым и пятнистым мергелями в 4 м. мощности. Кроме Сибирцева налегание конхиферового отдела на спириферовый наблюдал Амалицкий в Горбатовском у. у с. Ключищи (188,63), где в каменоломнях обнажается твердый, голубовато-серый известняк со *Sp. rugulatus*, *Str. horrescens*, а на него налегает белоснежный известняк с типичной фауной конхиферового отдела. Таким образом, хотя оба отдела тесно слиты в одно целое, все же граница между ними проводится весьма ясно. Именно, близ Арзамаса и у с. Ключищи фаунистически охарактеризованные, петрографически отличные один от другого слои верхнего и нижнего отделов находятся в непосредственном соприкосновении. А у с. Мусково их разделяет промежуточный слой, лишенный окаменелостей.

Отношение конхиферных известняков к покрывающей их толще пестрых мергелей наблюдается чаще. Напластование их всюду согласное. Тем не менее граница между ними обозначается довольно резко. Обычно на фаунистически охарактеризованный известняк конхиферового отдела непосредственно налегают яркоокрашенные мергеля. Иногда между ними располагается промежуточная зона, состоящая из серого мергеля и глинистого известняка, перемежающихся с яркоцветными мергелями. Но эта зона незначительная, меньше 1 м. Сибирцев приводит случаи, когда яркоцветные мергеля в прослоях, непосредственно покрывающих конхиферовый известняк, содержат морскую фауну. Так, на Клязьме розовый рухляк, покрывающий оолит, переполнен члениками криноидей. А на Оке у пристани «Жайск» полосатые мергеля содержат *Modiolopsis Pallasi* Verp. (210,168, 169).

Мощность конхиферового отдела не большая. По наблюдениям Сибирцева (210,82) и Земятченского (195,109), она приблизительно равна 8—10 метр.

Конхиферные известняки во Владимирской губ. выступают на востоке ковровского антиклинала, непосредственно покрывая известняки спириферового отдела. В таких же условиях они выступают на юге Нижегородской г., примыкая к пограничной полосе спириферовой толщи. К В и С происходит общее падение пермской толщи, и конхиферные известняки, покрытые пестроцветными мергелями, обнаруживаются лишь в основании разрезов по берегам речек. С. Ключищи на юге Горбатовского у. представляет наиболее северный их выход. Далее к С они совершенно исчезают с дневной поверхности. Вновь пермские известняки появляются на С Нижегородской г. в волжских разрезах между Пучежем и Катунками. Эти выходы заслуживают особого внимания. Они изучались многими исследователями — Милашевичем, Никитиным, Земятченским, Амалицким, Сибирцевым. Их фауна описана Чернышевым (20), который на основании своих исследований пришел к выводу об ее значительной древности. По его мнению, Пучежские известняки стоят на границе между верхней пермью и нижней (пермокарбоном) и должны представлять эквивалент верхних горизонтов известково-доломи-

тового отдела пермокарбона Приуралья (153,24). Большинство позднейших исследователей примкнули к этому воззрению. Иной взгляд был высказан Никитиным и Нечаевым. По мнению первого, пермские известняки Пучежа и Катунки представляют «аналог всей толщи казанского цехштейна» (203,77). А Нечаев считал их соответствующими спириферовому отделу казанско-самарского цехштейна (13,112). Точная параллелизация пучежско-катунских известняков с соответствующими отложениями других районов имеет важное значение. Мнение об их большой древности служит главным аргументом в пользу воззрений Амалицкого и Сибирцева, которые принимают, что налегающие на эти известняки пестроцветные породы параллельны брахиоподовым и конхиферовым известнякам южной части Нижегородской губ. На этом мнении основано представление о выклинивании верхнепермских известняков с морской фауной окско-волжского района по направлению к С и В и о замене их пресноводно-наземными пестроцветными отложениями. Поэтому на рассмотрении вопроса о возрасте пучежско-катунских известняков необходимо остановиться подробнее.

Исследованиями Сибирцева установлено, что на Волге в указанных пунктах выступают известняки различных стратиграфических горизонтов. При д. Галашовой им встречены на дне оврага вымытые куски доломита с нижнепермской (пермокарбоновой) фауной (*Orthoceras* sp., *Loxonema* cf. *Wischeriae* Krot. и др.). К нижней перми (пермокарбону) совершенно справедливо относит Сибирцев также выходы известняка близ с. Кресты, в котором Амалицким находились и фузулины (210,124). С другой стороны, здесь имеются несомненные выходы известняков более юных. Это известняки, открытые Милашевичем (202) при той же д. Галашовой, фауна которых изучена Чернышевым. После работы последнего выяснились новые данные о вертикальном распространении описанных им форм. Кроме того, участниками Докучаевской экспедиции, а в более новое время Сибирцевым, несколько выяснена фауна пермских известняков в ближайшем соседстве к указанному району, что делает возможным сравнение пучежско-катунской фауны с фауной верхне- и нижнепермских известняков близлежащих мест.

Чернышевым в пучежско-катунских известняках описаны: *Strophorollus permianus* King, *Turbo* (*Worthenia*) *burtasorum* Gol., *Edmondia* *Murchisoniana* King, *Astarte permocarbonica* Tschern., *Pleurophorus costatus* Brown, *Allorisma Kutorgana* Vern., *Macrodon Kingianum* Vern., *Modiola simplicissima* Tschern. (*M. consobrina* Eichw.), *Dielasma elongata* Schloth., *Athyris pectinifera* Sow., *Spiriferina cristata* Schloth. (*S. subcristata* Netsch.), *Strophalosia horrescens* Vern., *Aulosteges Wangenheimi* Vern., *Camarophoria superstes* Vern., *Fistulipora Lahuseni* Dybow., *Synocladia virgulacea* Phill., *Stenopora columnaris* Schloth., *Fenestella retiformis* Schloth. К этому списку я могу внести некоторые дополнения и отчасти исправления. Описанная из Пучежа *Camarophoria* существенно отличается от кирилловских представителей *C. superstes*, но она тождественна с *Camarophoria* из конхиферового известняка дер. Печищи на Волге, которая мною была

также ошибочно отнесена к этому виду Вернейля. Как показало изучение оригиналов Чернышева, к *Syn. virgulacea* им отнесена одна из типичных *Polypora*. В материале Сибирцева, хранящемся в Геологическом Комитете, имеется небольшая коллекция образцов доломита с окаменелостями из Пучежа. В этой коллекции вместе с формами, описанными Чернышевым, мною определены типичные экземпляры *Modiolodon elongatum* Netsch. и *Aviculopecten rossiensis* Netsch. Первый вид является одной из руководящих форм нижних горизонтов конхиферового отдела казанского яруса приуральской области. Во Владимирско-Нижегородских пермских известняках он встречается, по Сибирцеву, также исключительно в конхиферовом отделе. Второй вид в известняках полжско-окского района не упоминается, а в Приуральи он массами встречается в конхиферовом отделе, в спириферовых же известняках попадает значительно реже и притом только в их верхних горизонтах.

Таким образом, с указанными дополнениями и исправлениями фауна известняков Пучежа будет состоять из 20 видов. Из них 6 видов встречаются в нижней перми (пермокарбоне). Но все они (*S. permianus*, *W. burtasorum*, *A. permocarbonica*, *M. consobrina*, *D. elongata*, *A. pectinifera*, *P. Camerini*, *G. columnaris*), обладая большим вертикальным распространением, более характерны для верхней, чем для нижней перми. В казанском ярусе встречаются все 20 видов приведенного списка. Отсюда, принадлежность пучежских известняков к казанскому ярусу должна стоять вне всякого сомнения. По отделам казанского яруса эти 20 видов распределяются следующим образом: 15 видов встречаются в обоих отделах, 2 редких вида (*Edm. Murchisoniana* и *Fist. Labuseni*) только в спириферовом, 2 вида—1 распространенный (*M. elongatum*) и 1 редкий (*Camptophoria*)—только в конхиферовом, наконец, 1 распространенный вид *A. rossiensis* приурочен преимущественно к конхиферовому отделу. Результат сравнения получается не вполне определенный. Однако, можно считать весьма вероятной принадлежность пучежских известняков или к верхним горизонтам спириферовой или к нижним горизонтам конхиферовой свиты. Я более склоняюсь к последнему взгляду. За справедливость его говорит, кроме присутствия в пучежской фауне *M. elongatum* и *A. rossiensis*, и общий ее характер: преобладание конхифер над брахиоподами. Нельзя не придавать значения и отрицательному признаку—отсутствию *Spirifer*, этих руководящих форм спириферовой свиты.

Таким образом, в пучежско-катунском и высококовском (см. выше) районе имеются известняки нижнепермские (пермокарбонные), спириферовые и конхиферовые, т.е. все те горизонты, которые развиты во Владимирской и Нижегородской губ. южнее. Следовательно, идея о выклинивании верхних горизонтов пермской толщи окско-волжского района по направлению к С и СВ не имеет за собою фактического основания. В защиту этой идеи, кроме сравнительно древнего возраста пучежско-катунских известняков, приводят еще и условия залегания последних. По Амалицкому, эти «известняки залегают гнездами среди мергелей и мергелистых глин» (189, 170). Но нужно иметь в виду, что такое залега

ние, действительно наблюдавшееся некоторыми исследователями, несомненно, является следствием нарушения первоначального нормального положения известковых слоев. Сильная нарушенность напластования в пучежско-катунском районе отмечается всеми исследователями. По Сибирцеву, известково-доломитовая толща «является перед наблюдателем изломанной и смятой, с передвинутыми слоями известняка, с наклонными и сводообразно изогнутыми пластами мергелей. Нарушение напластования обусловлено, помимо причин тектонических, выщелачиванием гипса, а, может быть, и других растворимых солей» (200,163). Повидимому, здесь, как и на юге Нижегородской губ., известняки и доломиты в значительной части выщелочены и превратились в остаточные глины, кругом облегающие их уцелевшие партии. Указанные нарушения в залегании сильно затемняют соотношения, в которых стоят друг к другу стратиграфически различные горизонты развитых здесь известняков. Эти соотношения до настоящего времени остаются не выясненными. Однако, есть некоторые данные, заставляющие предполагать, что они не столь просты и правильны, как в остальной части окско-волжской области. Вполне возможно, что в пучежско-катунском районе имеет место налегание различных горизонтов верхней перми на эродированную поверхность более древних отложений, т.-е. то же явление, которое так рельефно выражено на р. Шешме и в верховьях р. Сок. У с. Крестов, например, повидимому, куполообразный выступ нижнепермских (пермокарбонных) известняков покрывается непосредственно пестроцветными породами татарского яруса (210,124), а при Пучеже та же нижняя пермь, возможно, покрывается известняками конхиферовой свиты казанского яруса.

Немного южнее пучежско-катунского района, в окрестностях г. Балахны толща казанского яруса имеет нормальное развитие. Балахинская буровая скважина, описанная Штукенбергом (212), встретила под пестроцветными мергелями на глубине 51,2 м. серую известковистую глину и доломитовый известняк, в котором Штукенбергом были определены *Modiolopsis Pallasi* Vern., *Bakewellia antiqua* Münst., *Spiriferina cristata* Schloth. и др. На 128 м. скважина вступила, по позднейшему толкованию Сибирцева, в нижнюю пермь, а на 162 м. углубилась в швагериновые известняки. Таким образом, общая мощность верхнепермских отложений при Балахне равна 77 м. Если мы припомним, что мощность данной толщи в области р.р. Пьяны и верхней Течи не превышает 32 м., а еще далее к Ю и З, в приграничной полосе, она равна 17—21 м., то для нас станет еще более ясным отсутствие каких бы то ни было признаков, указывающих на выклинивание верхнепермских известняков по направлению к СВ. Если здесь возможно говорить о выклинивании последних, то только в обратном направлении.

Среди отложений казанского яруса в окско-волжской области ясно отличаются те же две свиты, на которые делится казанский ярус в смежной восточной области: нижняя—спириферовая и верхняя—конхиферовая. Эта двучленность верхнепермских морских отложений окско-волжской области была выяснена еще Мёллером (201). Позднее, под влиянием работ

Головкинского, участники Докучаевской экспедиции отступили от деления, предложенного Мёллером. Но более новые исследования Сибирцева восстанавливают и углубляют прежнюю схему. Уже одна эта общность в смене фаун указывает на приблизительную синхроничность верхнепермской толщи окско-волжского района с казанским ярусом Приуралья. Так оно и принималось, с незначительными отклонениями, большинством исследователей.

Сделаем детальное фаунистическое сравнение указанных отложений смежных областей на основании списка фауны. Этот список базируется на данных Сибирцева, которые исправлены и пополнены работами Яковлева и моими определениями, произведенными на материале Сибирцева. Нельзя не заметить при этом, что фауна казанского яруса окско-волжской области еще ждет своего исследователя. Музейный материал, собранный отсюда в довольно значительном количестве еще в 80-х и 90-х годах прошлого столетия, до сего времени остается не описанным.

В спириферовой свите окско-волжской области определено 60 форм. Из них только 6 видов не встречены в верхнепермских отложениях Приуралья. Из остальных форм 42 вида известны в обоих свитах казанского яруса Приуралья, 4 вида—только в верхней и 8 видов—только в нижней свите. В числе последних находятся: *Spir. rugulatus*, *Sp. sokensis*, *Sp. Stuckenbergi*, *Polycœlia profunda*. Таким образом, соответствие спириферовых слоев окско-волжских пермских известняков спириферовой свите Приуралья не может возбуждать никакого сомнения. В конхиферовых известняках окско-волжской области по нашему списку значится 47 видов. Из них в казанском ярусе Приуралья не встречены только 2 вида, но они сомнительны и для окско-волжской области (*Pleurocostatus? Vr.* и *Pleurotomaria cf. tunstallensis* King). Из остальных видов 36 встречаются в Приуральи в обоих свитах казанского яруса; 2 вида—только в нижней и 7 видов—только в верхней. В числе последних находятся такие распространенные в Приуральи формы, как *Modiol. elongatum* и *Pseud. garforthensis*. Отсюда синхроничность конхиферовой свиты окско-волжской области и Приуралья также можно считать установленною.

Другой вопрос—насколько полна эта синхроничность, и не включают ли спириферовые и конхиферовые свиты в одной из сравниваемых областей такие стратиграфические горизонты, которые отсутствуют в другой. Припомним, что мощность казанского яруса в Самарской, Казанской и западной части Вятской губ. доходит до 80—90 м., при Балахне она равна 77 м., в области р.р. Пьяны и Тешы около 32 м., а на западной и южной границе его распространения в Нижегородской и Владимирской губ. всего 17—21 м. Как мы видели, в восточной приграничной полосе столь же резкое уменьшение мощности чисто морских отложений казанского яруса обусловлено отсутствием некоторых его горизонтов в морской фации. Может быть, то же самое мы имеем и в западной прибрежной полосе. Чтобы дать посильное освещение этому вопросу, за отправной пункт возьмем границу между конхиферовой и спириферовой сви-

тами. По Сибирцеву, указанная граница в окско-волжской и приуральской областях представляет точно синхронический горизонт. «Если продолжить, пишет он, в южную половину Владимиро-Нижегородской области верхнюю границу Казанско-Самарского брахиоподового отдела, то ее следует провести над горизонтом α_2^2 (210,182), т.-е. над верхним горизонтом спириферового отдела». Такой взгляд нельзя не разделять. Тождественность видового состава и общего характера фауны в окско-волжском и восточном районах, одинаковая последовательность их смены, наконец, идентичность характера этой смены (исчезновение *Spirifer* и появление *Modiolodon* и *Pseud. garforthensis*)—все эти совпадения объяснимы лишь при синхроничности зоны, разделяющей данные свиты в указанных областях.

Вопрос о синхроничности нижних горизонтов спириферовой свиты в рассматриваемых областях решается далеко не с такою уверенностью. По мнению Сибирцева, брахиоподовые слои (по нашей терминологии—спириферовая свита) окско-волжской области соответствуют не только всей спириферовой свите Приуралья, но и значительной части уфимского яруса. Это воззрение Сибирцев обосновывает ссылкой на палеонтологические данные. Согласно его определениям, в брахиоподовых слоях окско-волжской области встречено до 18 видов, неизвестных в казанском ярусе Приуралья и в то же время попадающихся в более древних отложениях. Эти виды и придают всей фауне отпечаток большей древности.

К настоящему времени фактическая сторона данного вопроса значительно изменилась. При позднейших исследованиях многие из указанных Сибирцевым древних форм встречены и в казанском ярусе Приуралья, при этом некоторые из них, как *P. Koninckianus* Vejn., попадаются не только в спириферовых, но и в конхиферовых слоях. Древних форм, встречающихся в верхнепермских брахиоподовых известняках окско-волжской области и в то же время до настоящего времени не найденных в казанском ярусе Приуралья, осталось только 6. Из них три формы (*Dielasma sufflata* Schloth., *Murchisonia Marconiana* Gein., *Bellerophon decussatus* Flem.) сомнительны, а остальные три *Bakewellia parva* M.-H., *B. longa* Gein., *Edmondia Murchisoniana* King мало характерны, довольно редки и едва ли могут придать фауне более древний отпечаток.

Вторым аргументом в пользу древнейшего возраста нижних горизонтов спириферовой свиты окско-волжского района служит непрерывность нижнепермской (пермокарбонной) и верхнепермской известковых толщ. Раз такая непрерывность установлена, то, очевидно, нижние горизонты верхнепермских известняков должны быть эквивалентны уфимскому ярусу. Однако, как подробно указано выше, характер стратиграфических соотношений известняков верхнепермских и нижнепермских в окско-волжской области мало изучен, и утверждение о непрерывности их отложения нельзя считать доказанным. Даже если здесь, действительно, нет стратиграфических следов перерыва в напластовании, это обстоятельство не может умалить факта резкой смены фауны нижней перми фауной спириферовой свиты без каких-либо посредствующих этапов. Из данного факта возможно сделать только тот вывод, что в окско-волжской области, как

и на Самарской луке, нижняя пермь непосредственно покрывается казанским ярусом. Интересно отметить, что и мощность осадков спириферовой свиты в окско-волжской области так же ненормально мала, как и на Самарской луке.

Конхиферовый отдел в окско-волжской области, по сравнению с восточной, отличается также малой мощностью. Вместе с тем его строение здесь несколько иное. Он состоит только из известняков с выделениями гипса, содержащих обычную конхиферово-гастроподовую фауну. На известняках залегают пестроцветные мергели. Переходная зона между ними имеет незначительную мощность, не больше метра. На востоке, как мы знаем, над известняками с нормальной конхиферово-гастроподовой фауной располагается еще довольно мощная песчано-мергелистая толща с мелкими морскими пластинчатожаберными. Эта зона мелких конхифер на юге Нижегородской и на юго-востоке Владимирской губ. отсутствует. Поэтому вероятно, что конхиферовые известняки окско-волжской области представляют, главным образом, нижнюю зону конхиферовой свиты. Значит, и на западе Казанского бассейна в приграничной полосе имеет место то же явление, что и на востоке—отсутствие верхних горизонтов казанского яруса в морской фации.

III. Северная область.

Исторический очерк исследований.

Геология крайнего севера Евр. России впервые была изучена экспедицией Мурчисона, потратившей на обозрение этой дикой, мало доступной страны сравнительно очень немного времени. Позднее, в 1843 г., для пополнения произведенных наблюдений сотрудник Мурчисона, граф Кейзерлинг, совершает новое путешествие. Общие геологические результаты его исследований вошли в *Geology of Russia*, а подробности изложены Кейзерлингом в отдельной работе (46). Мурчисон, основываясь на исследованиях своих и Кейзерлинга, отмечает для пермской толщи севера России в общем тот же самый порядок напластования, что и на востоке. Именно, по Мурчисону, в области Северной Двины на каменноугольном известняке залегают толща гипсов с известковыми прослоями; выше идут красные и зеленые рухляки, а над ними располагается известняк с пермскими брахиоподами, *Strophalosia horrescens* Vern., *Camarophoria Schlotheimi* Vern. (178). В 1854 г. опубликована новая работа Кейзерлинга, в которой описана фауна пермских известняков, выступающих на р. Пинеге пониже Городка и при Усть-Ёжуге (47). Дальнейшее приращение наших знаний о пермских отложениях северной области доставили исследования Барбота-де-Марни, производившиеся в 1864 г. В его работе (6) описаны выходы пермского известняка на восточной окраине области при Усть-Неми и Серогове, на западной окраине при погосте Троицком на р. Сев. Двине. Эти известняки, по Барботу, представляют довольно низкие горизонты перми. Известняки

Усть-Неми он принимает за образование, переходное от горного известняка к цехштейну. Особое внимание Барбот-де-Марни уделяет толще пестроцветных пород, пользующейся в области, р.р. Сухоны, Вычегды и Сев. Двины широким развитием. Эту толщу он приравнивает к пестроцветным мергелям Оки и Волги. На р. Вычегде в этой толще Барбот нашел только сохранившиеся остатки стволов *Calamites*, определенные им за *C. arenaceus* Bronn., и на основании этой находки счел возможным окончательно причислить данную толщу к триасу, с той, однако, оговоркой, что, может быть, «некоторые нижние части этих полосатых пород действительно принадлежат пермской системе» (6,281).

После работ Барбота-де-Марни в течение более чем 20 лет не появилось ни одного исследования, посвященного изучению верхнепермских отложений нашего крайнего севера. Лишь в 1900-х годах этот забытый край подвергся новому изучению. К началу данного десятилетия относится опубликование наблюдений Гревингка и работы Тиманской экспедиции академика Чернышева. Гревингк свое путешествие на север России—на полуостров Канин—совершил еще в 1848 г. Но его наблюдения, обработанные после смерти автора Карпинским, Никитиным и Чернышевым, были изданы лишь в 1891 г. (226). Тиманская экспедиция работала под руководством Чернышева в 1889 и 1890 г. Результаты ее исследований по отношению к пермским отложениям изложены Чернышевым в нескольких предварительных заметках (229, 230), а также в примечаниях к дневнику Гревингка и в особой статье «О геологическом строении Канинского полуострова», сопровождающей этот дневник. В дневнике Гревингка описаны разрезы пермских отложений по р.р. Пинеге, Кулою и Мезени. Исследования членов Тиманской экспедиции также захватили указанные реки, но главным образом они были сосредоточены восточнее и с пермской толщей имели дело на разрезах в области рек Вычегды, Выми, Вишеры, Тобыща, Ухты и др. На основании данных Гревингка и своих собственных исследований, Чернышев пришел к заключению о полной аналогии между пермскими отложениями севера России и таковыми же на востоке, в области Камы и Белой. На севере, как и на востоке, верхние горизонты кунгурского яруса покрываются толщей красноцветных глин и песчаников, соответствующей нижнепермской красноцветной толще Приуралья. На эту толщу налегают серые и желтовато-серые песчаники, глины и известняки, богатые окаменелостями, характерными для русского цехштейна: *Spir. Schrenki* Keyserl., *Athyris Roysiana* Keyserl., *Pr. Cancrini* Verp. и мн. др. Татарский ярус здесь отсутствует. Его северная граница, по мнению Чернышева, в области Сев. Двины «не заходила севернее Устьяга, к востоку же (за стьем Вычегды) она спускалась южнее этой реки и ее притоков и уходила, вероятно, в пределы Костромской и Вятской губ.» (229,65).

Несколько дополнительных интересных сведений о пермских отложениях по р. Выми находится в статье А. Иванова (227).

Более западные части северной области изучались в 1900-х годах Амалицким и Лебедевым. Лебедев в 1893 г. описал пермские

известняки с фауной обычных конхифер и гастеропод по берегам реки Ваги (228). К сожалению, отношение этих известняков к толще красноцветных пород, развитых в области р. Ваги и Двины, осталось совершенно невыясненным.

Ко второй половине 1900-х годов относятся исследования Амалицкого в области р. Сухоны и Сев. Двины, в результате которых явилось поражающее открытие целого кладбища пермских рептилий. Свои исследования Амалицкий описывает в ряде предварительных заметок, оставившаяся, главным образом, на выяснении значения фауны и флоры, открытой им в толще пестроцветных пород, пользующихся на Сухоне и Сев. Двине мощным развитием. В нескольких пунктах им встречены были также пермские отложения с морской фауной. Повидимому, пестроцветная толща Сухоны относится к татарскому ярусу.

Последней геологической работой по изучению пермских отложений севера России являются исследования Яковлева по р. Выми, произведенные в 1909 г. Исследования описаны лишь в предварительном отчете (231), в котором имеются указания на выходы известняков с типичной брахиоподовой фауной и пестроцветных пород. Наконец, в 1911 г. Нечаяев, на основании палеонтологической обработки брахиопод по коллекциям Гревингга и Чернышева, дает фаунистическую характеристику отложениям казанского яруса северной области и сравнивает их с соответствующими отложениями Приуралья (15).

Уфимский ярус.

Состав, общий характер и главнейшие стратегические подразделения верхнепермских отложений северной области выяснены, главным образом благодаря работам Чернышева. Его исследованиями установлена полная аналогия между северным и восточным районами по отношению к развитию в них верхнепермской толщи.

На севере, как и на востоке, верхнепермские отложения начинаются толщей красноцветных глин и песчаников уфимского яруса, за которой следует казанский ярус, сложенный морскими отложениями. Верхнепермские образования севера во всей области своего развития прикрыты мощными ледниковыми наносами и отложениями морской пост-плиоценовой трансгрессии. На дневную поверхность они выступают главным образом в речных долинах. Дикость и малая доступность страны, представляющей на юге сплошные леса, а на севере тундры, обуславливают малую ее изученность, в силу чего, многие важные вопросы относительно распространения, взаимоотношений и общего характера различных отделов верхней перми остаются не освещенными.

Уфимский ярус в северной области слагается главнейше красными глинами и мергелями, прослоенными серым и красноватым известняком. Песчаники бурого и красновато-бурого цвета также играют в его сложении довольно значительную роль. Затем, в нижних его горизонтах громадным развитием пользуются гипсы. Палеонтологические остатки в этих

отложениях весьма скудны. Барботом-де-Марни и Чернышевым в них были встречены лишь плохо сохранившиеся остатки каламитов. Налегание уфимского яруса на более древние отложения наблюдалось на восточной границе его распространения, в области Тимана. По Чернышеву, на Вычегде, в районе Усть-Неми, в нескольких пунктах видно непосредственное покрытие породами красноцветной толщи оолитов (γ), венчающих известковую серию нижней перми (229). Подробности соотношений этих соприкасающихся толщ остаются не описанными. В более северных частях Тимана, в области нижнего течения р. Волонги, толща уфимского яруса налегает непосредственно на верхних каменноугольных известняках, а южнее—на р. Пёше Чернышевым указано трансгрессивное налегание ее на верхнедевонских глинах и мергелях (230). На восточной стороне Тимана отложения уфимского яруса встречаются лишь в средней части этого кряжа, где они налегают на верхние горизонты каменноугольной системы и покрываются ниже-келловейскими песками (230).

Наблюдаемое во многих пунктах покрытие красноцветной толщи севера морскими отложениями казанского яруса ставит вне всякого сомнения соответствие этой толщи именно уфимскому ярусу Приуралья, непосредственным продолжением которого она является. Это соответствие вполне установлено для северной и восточной части северного района. Но для крайней западной части последнего такой ясности нет. Здесь, в области Северной Двины, толща красноцветных пород пользуется очень мощным развитием. Она состоит из полосатых яркоцветных мергелей и красных глин с прослоями известняков доломитовых и кремнистых. Очень характерны в ней бурые и буро-красные песчаники, обыкновенно очень рыхлые.

Стратиграфическое положение этой толщи не выяснено. Отрывочные литературные данные заставляют предполагать, что строение верхнепермских отложений в бассейне Сев. Двины аналогично их строению в остальной части северной области. Вероятно, здесь присутствуют уфимский и казанский ярусы с их обычными соотношениями и развитием. А с юга в эту область заходит и татарский ярус. Но распространение этих ярусов совершенно не изучено. В северной части реки, в районе, прилегающем к выходам карбона, красноцветные породы, нужно думать, представляют уфимский ярус. У устья Ваги появляются известняки с морской фауной казанского яруса, а в районе слияния р.р. Сухоны и Юга выступают отложения татарского яруса. Глоссоптерисовая флора, антракозидовая фауна и фауна рептилий, открытая на р. Сухоне Амалицким, по всей вероятности, приурочиваются к этим последним отложениям.

Казанский ярус.

Казанский ярус в северном районе сложен серыми желтовато-серыми песчаниками и глинами, среди которых залегают прослои глинистых известняков. Общая мощность этих отложений значительна, но обыкновенно на разрезах присутствуют лишь некоторые их горизонты. Мощность всей

толщи остается не изученной. Налегание этих образований на красноцветную толщу уфимского яруса наблюдается отчетливо во многих пунктах по р.р. Пинеге, Кулою, Пёше и др. Точнее характер соприкосновения данных толщ не описан, но он, повидимому, тот же, что и в приуральской области. По крайней мере, и здесь в некоторых пунктах (Усть-Ёжуга) морская фауна казанского яруса начинает попадаться в самых верхних горизонтах красноцветной толщи. Казанский ярус в северном районе представлен, главным образом, спириферовой свитой. Что касается до конхиферовой свиты, то относительно ее распространения можно лишь строить более или менее вероятные предположения.

Фауна спириферовой свиты очень богата. Ее представляют: *Dybowskiella labiata* Keyserl., *Geinitzella crassa* Lonsd., *G. columnaris* Schloth., *Fenestepora retiformis* Schloth., *Polypora biarmica* Keyserl., *Productus Koninckianus* Keyserl., *P. Dieneri* Netsch., *P. Cancrini* Vern., *P. hemisphaerium* Kut., *P. Tschernyschewi* Netsch., *Strophalosia horrescens* Vern., *S. fragilis* Netsch., *S. Wangenheimi* Vern., *S. tholus* Keyserl., *S. gigas* Netsch., *Spirifer Schrenki* Keyserl., *Sp. latiareatus* Netsch., *Sp. planus* Netsch., *Sp. rugulatus* Kut., *Sp. sokensis* Netsch., *Sp. Stuckenbergi* Netsch., *Sp. Lahusenii* Netsch., *Sp. Grewingki* Netsch., *Sp. Blasii* Vern., *Sp. Keyserlingi* Netsch., *Sp. culojensis* Netsch., *Spiriferina multiplicata* Sow., *Sp. suberistata* Netsch., *Athyris Royssiana* Keyserl., *A. pectinifera* Sow., *A. semiconcava* Waag., *Ath. Stuckenbergi* Netsch., *Rhynchopora Geinitziana* Vern., *Camarophoria culojensis* Netsch., *Aviculopecten sericeus* Vern., *Av. Kokscharofi* Vern., *Pseudomonotis speluncaria* Schloth., *P. Keyserlingi* d'Orb., *Laebea Hausmanni* Goldf., *Modiolopsis Pallasi* Vern., *Paralellodon Kingianum* Vern., *Nucula Wymmensis* Keyserl., *Leda kasanensis* Vern., *Solemya biarmica* Vern., *Pleurophorus simplus* Keyserl., *Allorisma Kutorgana* Vern., *Allorisma elegans* King., *All. lunulata* Keyserl., *Murchisonia subangulata* Vern., *Worthenia burtasorum* Golowk., *Bairdia Schrenki* Keyserl., *B. sticata* Keyserl., *B. grapta* Keyserl., *B. recta* Keys., *B. ovata* Keyserl., *B. cyclos* Keyserl.

Сравнение приведенной фауны с фауной спириферовой свиты казанского яруса восточной области устанавливает их полное соответствие. Если отбросить рачков, которые в восточной области хотя пользуются также широким распространением, но остаются не изученными, то из оставшихся 50 видов только 7 не встречены в Приуральи. 43 вида, общие северному и восточному районам, в последнем распределены следующим образом: 29 видов встречаются в обеих свитах, 1 вид только в конхиферовой и 13 свойственны исключительно спириферовой свите. К этому нужно добавить, что и в общем облике северной фауны повторяются характерные черты спириферовой свиты фауны восточной—то же преобладание брахиопод, наиболее распространенные виды которых и здесь сплошь выполняют своими раковинами мощные прослои, такие же массовые скопления веточек *Gein. columnaris* и сеток мшанок. Но при всей глубине сходства фауна севера обладает и некоторым своеобразием (15). На севере доминируют иные виды, чем на востоке. Продуктусы и спириферы

являются распространеннейшими формами в той и другой областях. Но в то время, как на востоке преобладает группа *Sp. rugulatus*, на севере наиболее распространен совершенно чуждый фауне востока оригинальный *Sp. Keyserlingi*. Он встречается здесь массами и так же подавляет свою численностью все другие виды *Spirifer*, как на востоке *Sp. rugulatus*. Этот последний вид и вся его группа на севере очень редки. Группа *Spir. Schrenki*, напротив, на севере пользуется большим распространением, чем на востоке. Из продуктусов на востоке преобладают *P. Cancrini* и *P. hemisphaerium*. На севере первый вид популярен, хотя все же массовые скопления его здесь встречаются реже, а второй почти совсем отсутствует. Его заменяет другой вид, весьма близкий к нему, викарирующий— *Pr. Tschernyschewi*. Из *Athyris* на севере преобладает *A. Royssiana* Keyserl. Ее раковины здесь очень рослые и встречаются в большом количестве, тогда как на востоке этот вид довольно редок. Далее, *Strophalosia*, пользующиеся громадным распространением на востоке, на севере играют значительно меньшую роль.

Такой своеобразный отпечаток фауны особенно резко выражен в области рек Пинеги, Кулоя, Пёши. В южных частях северного района это своеобразие сглаживается. По Выми и Вычегде спириферы северного типа теряют доминирующую роль. Вместе с массой *A. Royssiana*—тут встречаются в большом количестве представители *Strophalosia*. На западе северного района к спириферовой свите, может быть, относятся известняки с *P. Cancrini*, *Ath. Royssiana* и др., открытые Барботом-де-Марни на Сев. Двине близ погоста Троицкого (6,263). К востоку от Тиманского кряжа спириферовый отдел, как и вообще отложения казанского яруса, до сего времени не найдены.

Конхиферовая свита в северной области развита весьма слабо. По видимому, в большей части области она удалена денудацией и отчасти скрыта под наносами. Более или менее определенно ее можно указать на берегу Мезенской губы, у Ановского мыса, где среди песчаников и глин выступает серый известняк с конхиферовой фауной *Shizodus rossicus*, *Crassatellina plana*, *Mod. Pallasi*, *Leda speluncaria*, *Chemnitzia volgensis* и др. Названные формы, вместе с отсутствием *Spirifer* и других, характерных для спириферовой свиты брахиопод, позволяют с большой степенью вероятности считать известняки Ановского мыса отложениями конхиферовой свиты. Далее, известняки в области Ваги, описанные Лебедевым (228,10), и на берегу С. Двины, указанные Амалицким (224,9), также, судя по приведенной фауне, несут признаки конхиферовой свиты. Их отношение к подстилающим слоям неизвестно. Покрываются же они обыкновенно постплиоценовыми образованиями. А на Сев. Двине, по Амалицкому, на них залегает толща пестроцветных глин и песчаников.

IV. Западная область.

Исторический очерк исследований.

Первые сведения о верхнепермских отложениях западной области дает Блазиус, посетивший окрестности г. Кириллова в 1840 году. Близ этого города на высоком холме, который Мейендорфом был назван горой Блазиуса (Mons Blasius), была собрана коллекция окаменелостей, заключенных в глинисто-кремнистом известняке. Блазиус в этой коллекции определил *Productus antiquatus*, *P. Martini*, *Euomphalus* и отнес отложения, слагающие гору Блазиуса, к горному известняку (233,128). Палеонтологический материал, собранный Блазиусом, был обработан Вернейлем, и авторы «Geology of Russia» точно установили пермский возраст известняков окрестностей Кириллова (178,56). В 1864 г. окрестности Кириллова были исследованы Барботом-де-Марни, открывшим здесь новые выходы пермских известняков при д.д. Сандыревой, Ладуниной и на Цыпиной горе. Барбот довольно подробно описывает все эти местонахождения, в которых выходы пермских отложений не образуют ясных разрезов и настолько маскированы наносами, что нет возможности уяснить их стратиграфические отношения. К В от Кириллова Барбот определил пермские морские отложения по данным буровых скважин в Тотье. При этом «цехштейн» Кириллова Барбот относит к более низким горизонтам, чем цехштейн, достигнутый бурением в Тотье (6). Во второй половине 1860-х годов Пикторский открыл интересный выход верхнепермского известняка около г. Солигалича и описал его фауну (17,235).

Окрестности Кириллова в 1871 г. были исследованы Лагузеню, подтвердившим наблюдения Барбота-де-Марни (234). В дальнейшем Кирилловские известняки изучались Амалицким, Лебедевым и Лихаревым. Краткую характеристику этих известняков дает на основании литературного материала Нечаяев. Амалицкий изучал окрестности Кириллова в 1891 г. и результаты своих исследований изложил в кратком отчете (232). По мнению Амалицкого, Кирилловский известняк относится к двум отделам. Известняк Цыпиной горы, горы Блазиуса, горы Мауриной и Косихи, переполненный брахиоподами, составляет нижний отдел и соответствует брахиоподовому отделу казанского цехштейна. Известняк же дер. Ладуниной, в фауне которого преобладают конхиферы, занимает, по Амалицкому, более высокий горизонт и должен быть приравнен к верхнему отделу казанского цехштейна. Лебедев посетил окрестности г. Кириллова в 1893 г. Данное им краткое описание здешних пермских отложений не содержит никаких существенных дополнений к тому, что о них было известно ранее (228). Нечаяев, сравнивая фауну Кирилловских известняков с фауной камско-волжского цехштейна, приходит к выводу, что первые «в фаунистическом отношении замечательно близко повторяют средний отдел пермской известковой толщи востока

Евр. России (13,416). Лихарев обработал весь палеонтологический материал, собранный в пермских известняках окрестностей Кириллова Барботом-де-Марни, Лагузенном и Лебедевым. По этому материалу им описано 46 видов. Анализируя описанную фауну, Лихарев приходит к заключению, что известняки Кириллова «не могут быть сопоставляемы с цехштейном востока Европ. России», и «что аналогов им надо искать в толщах, подстилающих среднепермские отложения» (12,86).

Известняк Солигалича после Пикторского изучался Никитиным и Чернышевым. Никитин подробно описывает выходы этого известняка (203). А палеонтологический материал, собранный им при исследованиях, обработан Чернышевым (20). Последний известняки Солигалича считает более древними, чем нижние горизонты Германского цехштейна. На востоке Евр. России аналогом Солигаличского известняка, по мнению Чернышева, служат те доломиты и доломитовые известняки, которые позднее были выделены в кунгурский ярус. Нечаев, на основании работы Чернышева, пришел к иному взгляду. По его мнению, «известняк Солигалича по своей фауне наибольшее сходство обнаруживает с верхним отделом цехштейна востока Евр. России» (13,413).

Казанский ярус.

Верхнепермские отложения западной области не образуют на дневной поверхности одного сплошного покрова. Прикрытые мощными толщами ледникового наноса, а местами образованиями мезозоя, на дневную поверхность они показываются отдельными выходами или же занимают небольшие изолированные районы. Эти выходы на западе примыкают к каменноугольной меридиональной полосе, область которой служила западным берегом пермского бассейна. Линия Белозерск—Устюжна—Тверь служит западной границей распространения пермских отложений, а линия Тверь—Владимир образует южную границу.

По характеру развития верхнепермских отложений западная область сходна с окско-волжской областью. В ней красноцветная толща уфимского яруса также совершенно отсутствует, а известково-доломитовые слои с морской фауной несут ясные признаки своей принадлежности к казанскому ярусу. Фаунистически охарактеризованные известняки на западе данной области выходят в окрестностях г. Кириллова, а на востоке известны при Солигаличе и Тотьме. В последнем пункте они залегают на значительной глубине под земной поверхностью и обнаружены буровой скважиной.

В окрестностях Кириллова выходы верхнепермских известняков расположены на группе возвышенностей—горы Цыпина, Маурина, Косиха, гора Блазиуса—и при д.д. Ладунинной, Сандыревой и Аносовой. Условия залегания этих известняков не выяснены, так как ясные разрезы их здесь не наблюдались, а обнаружены они в виде щебня, покрывающего вершины и склоны названных возвышенностей, и в ямах, заложенных для их добывания. Уже Амалицкий отличал среди кирилловских известня-

ков два геологических горизонта. Известняки Цыпиной горы и горы Блазиуса, фауна которых состоит, главным образом, из брахиопод, он считал занимающими более низкий горизонт, чем известняки д.д. Ладуниной и Аносовой, характеризующиеся конхиферово-гастроподовой фауной. В настоящее время мы имеем очень подробное и тщательное описание кирилловской фауны, данное Лихаревым, так что представляется возможность оценить сходство и особенности кирилловских известняков в сравнении с соответствующими отложениями других частей нашего пермского бассейна.

Между прочим, Лихарев описывает *Chonetes Flemingi* Norw. & Pratt. и два вида одиночных кораллов каменноугольного типа. Однако, известняк, заключающий *Chonetes*, других окаменелостей не содержит и несколько отличается от пермских глинистых известняков, посему вполне законно предположение, высказанное Лихаревым, что штупф с *Chonetes* попал в коллекцию случайно из каменноугольных валунов. Столь же сомнительно происхождение кораллов *Bothrophyllum* cf. *Baeri* Stuck. и *Zaphrentis*, несущих каменноугольный характер.

Если отбросить сомнительные формы (cf., aff.), то в фауне брахиоподовых слоев Кириллова насчитывается 30 видов. Из них 8 видов пока известны только из окрестностей Кириллова. Все остальные виды, кроме одного верхне-каменноугольного (*Rh. variabilis*), встречаются в отложениях казанского яруса других районов. Из них 10 известны в обоих свитах казанского яруса, а 11 встречены только в спириферовой свите.

Отсюда ясно, что фауна брахиоподовых известняков окрестностей Кириллова вполне соответствует спириферовой свите казанского яруса, и не только своим видовым составом, но и общим характером, определяющимся преобладанием брахиопод. Из числа последних здесь большим развитием пользуются *Strophalosiae*, именно те виды, которые играют такую же выдающуюся роль в фауне спириферовой свиты восточной области. Из *Athyris* в Кирилловских известняках, как и на востоке, в большом количестве попадают *A. acutomarginalis*. Но распространеннейший *Spirifer* в западной области иной—*Sp. curvirostris*. Он очень близок к *Sp. latireatus* Netsch., возможно даже, что последний представляет только вариегат первого. Вне кирилловских известняков представители этого вида определены мною по материалу Чернышева из спириферовой свиты р. Пёши с нашего крайнего севера. Такими же массами, как *Sp. curvirostris*, в кирилловских известняках встречаются *Sp. Blasii*, *Cam. superstes*, *P. tenuituberculatus*, *P. Lahusenii*, которые, вместе с значительным числом менее распространенных видов, придают кирилловской фауне довольно своеобразный отпечаток, отличающий ее от фауны других областей нашего пермского бассейна.

Известняки дер. Ладуниной значительно отличаются по своей фауне от известняков Цыпиной горы etc., главным образом, преобладанием конхифер и гастропод. Из Ладуниной Лихаревым описаны: *Orthoceras* sp. ind., *Naticopsis* cf. *minima* Brown, *Loronema* cf. *Phillipsi* Howse., *L.* cf. *volgensis* Golowk., *Worthenia sequens* Waag., *Cyrtodontarca bakewelloides*

Jak., *Modiolopsis Pallasi* Vern., *M. cf. Teplofi* Vern., *Bakewellia ceratophaga* Schl., *Dielasma clongata* Schl., *Athyris pectinifera* Sow., *Spiriferina multiplicata* Sow., *Spirifer curvirostris* Vern., *Cyathocrinus cf. ramosus* Schl. Если из этого списка исключить *Orthoceras* и *Cyrtodontarca bakewelloides*, то получится комбинация видов, весьма обычная для отдельных выходов верхних горизонтов спириферовой свиты. Эти горизонты, как мы знаем, всюду в нашем пермском бассейне характеризуются сильным уменьшением брахиопод, и в числе видов, и в числе индивидуумов, и соответственно большим развитием конхифер и гастропод. Как раз те же отличительные черты являются присущими фауне известняков д. Ладунинной по сравнению с известняками Цыпиной горы. Вместе с тем столь специальный вид, как *S. curvirostris*, ставит вне сомнения близкую связь известняков указанных пунктов. Все приведенные виды, за исключением указанных двух форм, встречаются в казанском ярусе. Из них 9 видов, включая в то число и *P. sequens*, которая от *P. burtasorum* отличается очень тонкими чертами и, по Яковлеву, должна быть соединена с нею, известны в обеих свитах казанского яруса, а остальные 3 вида попадают лишь в спириферовой свите.

Резкий диссонанс вносит в эту картину *Orthoceras*, присутствие которого в известняках д. Ладунинной совершенно не вяжется с общим характером их фауны. Что касается *C. bakewelloides*, то принадлежность описанной формы к данному роду, а значит и к виду, сомнительна, так как на Ладунинских экземплярах замок не наблюдался. Кроме того, наши верхнепермские бакевеллиевидные формы весьма плохо изучены, и весьма вероятно, что среди бакевеллий казанского яруса отыщется и этот вид, известный в настоящее время в карбоне и нижней перми. Представители же *Orthoceras* в наших верхнепермских отложениях совершенно не известны. Последнее их выступление в Приуральи приурочено к верхам кунгурского яруса, в окско-волжском бассейне к нижней перми Шустова-Денятина. Но комплекс форм, совместно с которыми встречается *Orthoceras* в верхах нижней перми, является значительно иным. В этом комплексе пермские виды составляют очень высокий процент, но во всяком случае не из них одних составлена фауна. Отсюда мне представляется весьма вероятным, что захудалый *Orthoceras*, описанный Лихаревым, не относится к пермской фауне, а попал в нее случайно из нижнепермских отложений. Его обломок изолирован, находится вне связи с другими описанными видами. Между тем в районе д. Ладунинной очень вероятно нахождение под казанским ярусом и нижней перми.

Лихарев, рассматривая фауну известняков дер. Ладунинной вместе с фауной других известняковых выходов окрестностей Кириллова, приходит к выводу, что данные отложения «не могут быть сопоставляемы с цехштейном востока Евр. России и вообще с русскими среднепермскими образованиями (т.-е. нашим казанским ярусом), так как обнаруживают сравнительно небольшое количество общих с ними видов и иное распределение различных распространеннейших форм. В то же время, присутствие некоторого числа более древних типов указывает, что они пред-

ставляют более низкие горизонты, и что аналогов им надо искать в толщах, подстилающих среднепермские отложения» (12,86). Вышеизложенные наши сопоставления говорят иное. Я считаю несомненным, что Кирилловские известняки целиком укладываются в спириферовую свиту казанского яруса. А значительные особенности вызваны своеобразием областных палеогеографических условий данного района. Следует иметь в виду при этом, что данные особенности в настоящее время рисуются нам в несколько преувеличенном виде, так как кирилловская фауна сравнивается главным образом с фауной казанского яруса наиболее удаленной восточной области. Ближайший окско-волжский район, в сущности, совсем исключается из сравнения, ибо его верхнепермская морская фауна до сего времени мало затронута палеонтологическими работами. Сравнение с северной областью не может быть полным, так как отсюда в новейшее время описаны одни брахиоподы, а для гастропод и конхифер сравнение базируется лишь на старых данных Кейзерлинга.

Верхнепермские известняки Кириллова представляют наиболее западные выходы казанского яруса. Недалеко к З от них проходит в меридиональном направлении сплошная полоса каменноугольных известняков. Между верхней пермью и карбоном здесь, повидимому, залегают и нижнепермские известняки. По крайней мере, Соболев по р.р. Коноша и Шултус, к СВ от Кириллова, открыл известняки, в которых Амалицкий определил *Pr. Cancrini* Verp., *P. longispinus* Sow. и *All. Kutorgana* Verp. (236, 219, 153).

Восточнее Кириллова пермские известняки известны при Солигаличе и в Тотме. В первом пункте они были открыты Пикторским (235) и более подробно описаны Никитиным (203,31, 71). Их фауна изучена Пикторским и Чернышевым (17,20). Верхнепермские известняки окрестностей Солигалича прикрыты валунным наносом. Их отношение к другим коренным пластам неизвестно. Никитин думает, что на них налегает толща пестрых мергелей, обнаруженная в Солигаличе буровой скважиной, проведенной в 1830-х годах прошлого столетия. Скважина «прошла на глубине 30 саж. через слой красного песчаника, из которого и получился обильный соляной источник, бывший на высоту 1 1/2 саж. над поверхностью земли. Этот красный песчаник, очевидно, должен относиться к ярусу пестрых мергелей. Он показан в этой буровой скважине идущим до глубины 70 саж. К сожалению, в настоящее время не сохранилось указаний на породы, пройденные буром выше и ниже красного песчаника, хотя бурение доведено было до 101 саж. Выходы в 5 верстах отсюда на поверхность пермского известняка заставляют предполагать значительное падение пластов к югу» (203,31). Не трудно видеть, что приведенные наблюдения не решают вопроса о стратиграфических соотношениях, существующих между верхнепермскими известняками окрестностей Солигалича и встреченным скважиной красным песчаником. Вполне возможно, что эти отношения обратны утверждению Никитина, т.е. что красный песчаник Солигаличской скважины лежит не выше, а ниже известняков и, таким образом, относится не к татарскому, а к уфимскому ярусу,

в нижних горизонтах которого также местами встречаются соленосные отложения.

Чернышев относил Солигаличские известняки к одному горизонту с известняками Пучежа и Катуюк на Волге и синхронизировал их с доломитами кунгурского яруса Приуралья. Никитин, основываясь на определениях Чернышева, высказал иной взгляд. В известняках Солигалича он видел «аналога всей толщи казанского цехштейна, а не одних только его нижних горизонтов» (203,77).

Если отбросить мало определенные формы (cf., aff?), то в фауне известняков Солигалича насчитывается 31 вид. Из них только 1 вид (*D. succulus*) не встречен в других областях развития казанского яруса. Этот вид описан лишь из карбона и нижней перми. По мнению Нечаева, принадлежность дефектного солигаличского экземпляра к указанному каменноугольному виду сомнительна (15, 115). Из остающихся 30 видов 10 свойственны исключительно нашему казанскому ярусу, 1 вид, кроме того, известен в цехштейне Зап. Европы. Наконец, 16 видов, кроме казанского яруса, встречаются и в более древних отложениях—нижней перми и отчасти карбоне. Приведенные цифры не оставляют сомнения в принадлежности солигаличского известняка к казанскому ярусу. Весьма высокий % форм, ведущих свое существование с карбона и нижней перми, не является специфическим свойством солигаличского известняка. Это—свойство, характерное для всей нашей казанской фауны. В последней данный процент вообще очень высок—29—37%, но он значительно повышается для отдельных пунктов в силу того обстоятельства, что наиболее распространенные виды казанского яруса в большинстве являются именно видами более древними. Поэтому возможно без труда указать значительное число пунктов, в которых известняки казанского яруса, особенно конхиферовой свиты, имеют в своей фауне чуть не 100% карбоновых и нижнепермских видов. В частности конхиферовые известняки Богородского на Волге и Самарской луке имеют 42% нижнепермских форм (13,460).

В пределах казанского яруса место солигаличского известняка не вполне определено. Из 36 видов, общих этому известняку и другим районам наших верхнепермских отложений, 25 видов известны из обоих свит казанского яруса, 2 вида *Avic. Kokscharowi* и *Ath. acutomarginalis* встречены только в спириферовой свите и 3 вида, — *Nautilus (Pteronutilus) cornutus*, *Nautilus Freieslebeni*—по указанию Кротова, в конхиферовой свите Вятской г.—и *Bell. Piktorskyi* только в конхиферовой. Таким образом, по видовому составу известняк солигаличский почти с одинаковым правом может быть отнесен как к нижней, так и к верхней свите казанского яруса. Распределение руководящих форм не устраняет этой неопределенности. Формой, руководящей для конхиферовой свиты, и при том исключительно для нижней ее зоны, является *Pteronutilus cornutus*, пользующийся значительным распространением в Казанской и Вятской губерниях. Данная форма, как высоко организованная и со специфическими особенностями, при определении возраста содержащих ее слоев обладает значительным удельным весом. Большое значение в этом отношении я

придаю также беллерофонам, которые совершенно чужды спириферовой свите восточной и северной области. Отсутствуют они в спириферовых слоях и в окско-волжской области. Повидимому, в казанский бассейн они проникли только в начале конхиферового времени. Этим формам противопоставляются два вида *Avic. Kokscharowi* и *Ath. acutomarginalis*. Первый вид мало распространенный. Он встречается в спириферовых слоях северной области. На востоке он, кажется, совершенно отсутствует. Его вертикальное распространение очень значительно — известен с верхнего карбона. Второй вид и более распространен и более характерен для спириферовой свиты. Общий характер солигаличской фауны заключает в себе больше определенности. Ясно выраженное преобладание конхифер над брахиоподами, отсутствие спириферов, это — черты, характеризующие фауну конхиферовой свиты.

На основании всего вышеизложенного можно принять, что солигаличский известняк относится или к верхним горизонтам спириферовой свиты, или к нижним горизонтам свиты конхиферовой. А всего вероятнее, представляет ту переходную зону казанского яруса, в которой конхиферовая и спириферовая фауны соприкасаются и отчасти заходят одна в область другой.

Тотьма расположена к С от Солигалича почти на одном с ним меридиане и в одинаковом удалении от западной границы пермского бассейна. На дневной поверхности здесь развиты яркоцветные полосатые мергеля. Известняк же обнаружен глубокими буровыми скважинами, заложенными для добывания рассолов. Наиболее интересные данные были доставлены Петровской скважиной на солеваренном заводе г. Кокорева, расположенной верстах в 2-х от Тотьмы. По описанию Барбота-де-Марни (6,226), этой скважиной пройдены: А) красноцветные мягкие породы (мергеля) и бурый песчанистый мергель до глубины 51 с.; В) толща серых мергелей и серой глины, перемежающихся с мощными слоями гипса—от 51 до 97 саж.; С) разнообразные известняки серого цвета с значительным содержанием гипса—от 97 до 120 саж. В известняках встречены окаменелости. На глубине 97 саж., по определению Барбота-де-Марни, в них содержатся: *Stenopora columnaris* Schloth., *Athyris Royssii* L'Eveil. На глубине 101 саж.: *Turbonilla Phillipsi* Howse, *Straparollus permianus* King; *Natica minima* Brown., *Pleurotomaria nitida* n. sp., (*Worthenia burtasorum* Golowk.), *Cyathocrinus ramosus* Schloth., *Aucella Hausmanni* Goldf., *Pecten pusillus* Schloth., *Athyris Royssii* L'Eveil., *Clidophorus Pallasii* Vern., *Arca Kingiana* Vern. Наконец, на глубине 104 с. встречаются *Fenestella infundibuliformis* Goldf., *F. retiformis* Schl., *F. Geinitzi* d'Orb., *Stenopora columnaris* Schloth., *Terebratula elongata* Schloth., *Camarophoria crumena* Mart. (*C. Schlotheimi* Buch).

Сравнивая известняки Тотьмы с известняками окрестностей Кириллова, Барбот пишет, что «цехштейн, достигнутый бурением в Тотьме, представляет по всей вероятности горизонты высшие,—что я основываю столько же на присутствии в нем *Aucella Hausmanni*, сколько на призна-

ках отрицательных, именно на отсутствии видов *Spirifer* и *Strophalosia*» (6,274). Этот вывод в общем можно признать правильным.

При более детальной параллелизации Тотемских известняков с морскими верхнепермскими отложениями других областей необходимо иметь в виду, что приведенные списки устарели и в настоящее время нуждаются, конечно, в поправках. Познакомившись с частью Тотемского материала, хранящегося в Горном Институте, я могу указать, что именем *A. Royssii* обозначены два вида: *A. pectinifera* Sow. и форма, описанная Нечаевым, как *A. Royssiana* var b., а Лихаревым отнесенная к виду Ваагена *A. acutomarginalis*. Что касается до мшанок, то трудно указать, чему соответствует *F. infundibuliformis* и *F. Geinitzi*. Форма, отнесенная Барботом к последнему виду, к нему не относится. Если исключить два указанных вида мшанок, то все остальные формы из известняков Тотмы являются очень распространенными для казанского яруса. При этом формы, встреченные на 97 и 101 саж., своей комбинацией указывают более всего на конхиферовую свиту. За это говорит преобладание конхифер, присутствие *A. Hausmanni* и указанные Барботом отрицательные признаки. Фауна с глубины 104 саж., представляющая комбинацию форм мшанок и брахиопод, вероятно, уже принадлежит к спириферовой свите. Верхнюю границу казанского яруса по данным Тотемской скважины провести затруднительно. Можно лишь утверждать, что она проходит между 51 и 97 саж.

Физико-географические условия на востоке Евр. России в верхнепермскую эпоху.

К концу нижнепермской эпохи в морском бассейне, покрывавшем Евр. Россию, началось усиленное образование химических осадков ангидрита, гипса и отчасти каменной соли. Этот процесс захватил не только прибрежную зону данного бассейна, но, как показывают скважины в Балахне и Казани, он распространился и на более центральные его части. Он указывает, что к означенному времени наступили условия, вызвавшие в бассейне усиленное испарение и его обособленность, затруднившую обмен между его более концентрированными водами и нормальными водами открытых морей. К началу уфимского века процессы испарения усилились. Нужно думать, что нижнепермское море превратилось в ряд обособленных бухточек, заливов и реликтовых озер. Накопление химических осадков особенно энергично шло в начале уфимского века в западном Приуральи, где к основанию уфимского яруса приурочены мощные толщи ангидрита и гипса и огромные соляные залежи. Вне районов образования гипса и соли отлагались красноцветные осадки—красные глины и песчаники, общий петрографический характер которых также свидетельствует о господстве в области их отложения жаркого континентального климата с энергичной инсоляцией. Область верхнепермского бассейна в то время представляется в виде низменной равнины, растянувшейся у подножия

высокого Уральского хребта. По равнине были рассеяны крупные и мелкие озера, отчасти реликтовые, отчасти вновь образовавшиеся в различных ее углублениях. Пояс приграничных гор, конечно, отличался более обильными атмосферными осадками, которые устремлялись отсюда по постоянным и временным путям, вынося на равнину массу самого разнообразного обломочного материала—от крупных галек до тончайших илистых частиц. На равнине этот материал в той или иной степени дегидратизировался и при помощи поверхностных вод и ветров распределялся по различным ее частям. Вполне естественно, что отложение более крупного материала, образование главнейших галечных скоплений должно было приурочиваться, главным образом, к подножию горной области. Песок же и илистые частицы разносились по всей низменности, отлагаясь на ее поверхности, в зависимости от местных условий, или субаквацически или субаэрально. Район накопления такого рода осадков широкой равниной примыкал с З к Уралу и Тиману. В общем он распространился от В к З, захватив значительную часть дна осушившегося нижнепермского бассейна. Сухой, континентальный климат этой равнины указывает, что она являлась частью большой материковой массы и в климатическом отношении отражала на себе влияние внутренних областей последней.

Крайняя скудость органических остатков в отложениях уфимского яруса свидетельствует о пустынности приуральской равнины в течение уфимского века. Усыхающие озера в общем представляли из себя, вероятно, бассейны сильно концентрированных растворов минеральных солей с почти полным отсутствием высшей органической жизни. Песчаная поверхность равнины была лишена растительного покрова. Мир наземных организмов, наверное, был так же беден, как в области современных пустынь и полупустынь. Лишь кое-где в тех или иных изолированных районах условия складывались более благоприятно для органической жизни. То тут, то там в озерцах развивались *Anthracosidae* и *Estheriae*. В некоторых пунктах благоприятные для жизни условия водворялись на более длительный период, среди пустыни возникали оазисы. В их области пресные водоемы наполнялись рыбами. Заросли каламитов зеленой каймой охватывали озерца. *Psymnophyllum*, *Sphenopteris*, корданты и др. заселяли своими колониями орошаемые участки. Наземную фауну представляли немногочисленные рептилии и амфибии, кости которых изредка попадают в толще уфимского яруса. Одним из таких оазисов служил район юговских рудников в Пермской губ. Как видно на карте, область накопления континентальных осадков в уфимском веке простиралась далеко к З. На севере она занимала всю низменность между северным Тиманом и предгорьями возвышенной Фенно-Скандии. Но на широкой площади пустынной равнины выделялись районы, на которых накопление осадков не имело места. Один из таких районов вырисовывается в Самарской губ. в области р.р. Сока и Шешмы. Вероятно, он непосредственно соединялся с таким же районом Самарской луки. Данный район, вероятно,

в уфимский век представлял холмистую местность, не сильно возвышавшуюся над окрестной равниной и в значительной своей части служившую ареной денудационных процессов. Другой такой район обнаружен в окрестностях Казани.

Для восстановления общей картины физико-географических условий, господствовавших на равнине Евр. России в уфимский век, имеет весьма важное значение детальное знакомство с теми отложениями, которые за это время образовались по западной окраине района, занятого континентальной толщей уфимского яруса. Такие отложения следует искать в окско-волжской и в западной областях. По мнению многих исследователей, здесь именно находятся известняки с чисто морской фауной, синхроничные уфимскому ярусу востока и севера. Согласно этим воззрениям наша пустынная равнина с З омывалась морскими водами. Однако, подробный анализ соответствующих фактов привел нас к выводу, что все верхнепермские известняки западной и окско-волжской областей по характеру своей фауны не выходят из пределов казанского яруса. Так что здесь отложения, соответствующие уфимскому ярусу, совершенно отсутствуют, и морская толща казанского яруса непосредственно налегает на нижнюю пермь аналогично тому, что имеет место на Самарской луке. Этот вывод приобретает пред нами еще большую правдоподобность, если мы сопоставим западную границу континентальных отложений уфимского яруса с западной границей верхнепермских отложений морских (см. карту IV). Получается извилистая полоса, местами настолько узкая, что типично морскому бассейну трудно было бы в ней вместиться. Во всяком случае, если в пределах этой полосы продолжали существовать остатки нижнепермского бассейна, то они должны были носить характер небольших внутренних водоемов реликтового типа.

С началом казанского века физико-географические условия претерпевают коренное изменение. Восточная часть Евр. России покрывается морским бассейном. Надвигание моря на низменную равнину протекло спокойно. Осадки нового типа начинают отлагаться на толщу континентальных образований, пластуясь с ними совершенно согласно. В силу этого обстоятельства между теми и другими устанавливается теснейшая связь. Морские осадки казанского яруса являются как бы непосредственным, непрерывным продолжением континентальной толщи уфимского яруса. Благодаря низменности и равнинности страны, захват ее ингрессировавшим морем протек в виде процесса мало длительного, так что начало отложения верхнепермских морских осадков на большей части покрытой ими площади было геологически одновременным. Лишь некоторые районы являются исключением из этого правила. Территория Самарской луки, затем Оренбургская и Камско-Бельская области были покрыты верхнепермским морем, повидимому, только в конце первой половины казанского века. Казанское море Евр. России занимало ту же площадь, которая раньше была покрыта нижнепермским морским бассейном. Очертание первого в общем повторяет очертание последнего. Но в размерах, по

сравнению с нижнепермским морем, казанский бассейн сильно сократился. Наибольшее сокращение произошло на востоке, особенно на северо-востоке. Между горным поясом Урала и морским берегом осталась широкая полоса суши. На севере восточным берегом казанского моря служило подножие Тимана, а обширная область между Тиманом и Уралом оставалась сушей. Отмеченное обстоятельство, вероятно, стоит в связи с орогенетическими движениями в области Урала и Приуралья, продолжавшимися в течение уфимского времени. Благодаря этим движениям, область, примыкающая с З к Уралу, и все пространство между последним и Тиманом приподнялись над остальной поверхностью русской равнины и при погружении ее под уровень моря не были захвачены морской ингрессией. Возможно также, что самое наступление казанского моря на русскую равнину представляет явление, служащее одним из звеньев общего процесса: меридиональное поднятие уральской полосы могло сопровождаться опусканием, в виде широкой, меридиональной же синклинали, пространства, лежащего к западу, между поднимающимся Уралом и прочным остовом неподвижной Фенно-Скандии. Значительно сократился казанский морской бассейн, по сравнению с нижнепермским, также на юго-западе: в Бахмутскую котловину он не заходил. На севере казанское море сильно суживалось. Сообщение его с полярным океаном, если таковое существовало, должно было происходить посредством узкого пролива. К югу казанское море было более открытым, но продолжение его в этом направлении к области Тетиса остается не ясным.

Таким образом, казанский морской бассейн представлял внутреннее море, значительно обособленное от океанических областей. К З и особенно к В от него располагались обширные континентальные массы. Море за весь период своего существования оставалось мелководным, о чем свидетельствуют как характер его осадков, так и населявшая его фауна. Тип последней несет на себе ясный отпечаток замкнутости бассейна. Фауна, очень однообразная, бедна видами, но в то же время некоторые из последних представлены массой индивидуумов, положительно подавляющих своей численностью остальные ее формы. Обилие в фауне форм, исключительно свойственных данному бассейну, значительное развитие разновидностей и видов, близких друг другу, дополняют ее обрисовку. Фауны с такими чертами развиваются в более или менее изолированных областях, вне свободного взаимодействия с фаунами соседних районов.

В спириферовый век западная и восточная части казанского морского бассейна значительно отличались одна от другой характером накопившихся в них осадков. В большей восточной части, обнимавшей почти полностью приуральскую и северную области, преимущественно отлагались массы обломочного происхождения—пески и глины, органогенные породы и химические осадки среди них играли подчиненную роль. В западной части бассейна имело место обратное явление: здесь отлагались главным образом органогенные и химически осажденные породы. Эта разница в значительной мере обусловлена различием геологического строения восточного и западного побережий казанского моря. На востоке

невдалеке от морского берега и почти параллельно ему протягивался пояс высоких гор, область которых представляла арену интенсивной эрозионной деятельности атмосферных агентов. Получавшиеся продукты разрушения разнообразных горных пород сносились горными потоками в казанское море и распределялись по его дну, образовав своим скоплением те глины, песчаники и конгломераты, из которых главным образом сложена толща спириферового отдела приуральской и северной области казанского яруса. Прибрежная равнина, располагавшаяся между морским берегом и поясом гор, была сложена главным образом из песчаников конгломератов и глин. Обильные водные потоки, стекавшие по этой равнине из горной области в море, конечно, размывали ее. И продукты размывания, те же песок, галька и глина, пригосились в море, увеличивая собою массу поступавшего в него обломочного материала. Иные условия существовали на западном побережье. Здесь прилежавшая к морю страна представляла равнину, на которой эрозионные процессы должны были обладать гораздо меньшей напряженностью. Кроме того, данная равнина была сложена преимущественно известняками, а их разрушение дает в общем сравнительно незначительное количество обломочного материала. Ничтожное развитие кластических осадков в западной части казанского моря является следствием именно этих условий.

В биологическом отношении казанское море в спириферовый век представляло большее разнообразие. В различных его частях выделяются особые комбинации видов, придающие фауне более или менее оригинальный местный колорит. Прежде всего характернейшие формы спириферового века — представители рода *Spirifer* — своим распространением ясно намечают несколько естественных областей. Так, группа *Sp. rugulatus* Kut. (этот вид, а также *S. Stuckenbergi* Netsch. и *S. sokensis* Netsch.) главным районом своего распространения имела восточную область. В последней казанское море было сплошь заселено представителями данной группы, которые в одних районах встречались большими, компактными колониями, а по другим распространялись в виде разреженного населения. В Окско-волжской области спириферы группы *Sp. rugulatus* также были распространены, но встречались тут реже, чем на востоке, и отличались в общем значительно меньшими размерами. В западной области группа *Sp. rugulatus* отсутствовала совершенно. Ее роль играли представители *Sp. curvirostris* Verp. На севере *Sp. rugulatus* попадался крайне редко, отдельными экземплярами, а наибольшим распространением пользовался *Sp. Keyserlingi* Netsch., представители которого своею численностью положительно подавляли остальные виды.

В области распространения *Sp. rugulatus* существовали более мелкие фаунистические районы. К востоку от устья Вятки, в треугольнике между Камой и Белой, выделялся район массового развития мелких раковин *Lingula orientalis* Golowk. Вместе с тем это был район с весьма бедной фауной. Кроме указанного вида, тут встречались очень немногие формы и притом обычно в небольшом числе экземпляров. Даже *Sp. rugulatus* здесь не образует больших скоплений, а попадает лишь отдельными

экземплярами. Нужно думать, что этот район представлял прибрежную, наиболее мелководную часть казанского моря с твердым песчаным дном. На юго-востоке бассейна, в Оренбургской губ., ясно очерчивается район другого характера, характеризующийся громадным развитием *Strophalosia Wangenheimi* Verp. Фауна здесь довольно богатая. Кроме *Str. Wangenheimi*, тут в большом числе экземпляров встречаются и другие *Strophalosia*, затем *Sp. rugulatus*, *Athyris*, мшанки и пр. Среди отложений спириферовой свиты в этом районе песчаники почти отсутствуют, а развиты главнейше сильно глинистые известняки и глины. Известняки часто представляют скопление многочисленных раковин *S. Wangenheimi*, спаянных мягким известково-глинистым цементом. В других случаях они сплошь переполнены мшанками. Раковинки *S. Wangenheimi* обычно прекрасной сохранности, с мало поврежденным густым покровом длинных иголок. Мшанки нередко попадаются более или менее цельными, в виде воронок с сохранившейся подошвой. Встречаются экземпляры, прикрепленные подошвой к створкам других экземпляров *S. Wangenheimi*. Представители *Athyris* по всей поверхности своих створок сохраняют длинную бахрому. Все эти черты указывают, что в Оренбургском районе казанский бассейн в спириферовый век представлял тихую бухту, вероятно, не очень мелкую, с илистым дном, защищенную от сильных волнений.

Область между очерченными двумя районами обладает в фаунистическом отношении своей особенностью: она была густо заселена представителями *Pr. hemisphaerium* Kut. Этот последний вид, пользующийся в данной области такой же распространенностью, как и *Sp. rugulatus*, совершенно не встречается ни в лингуловом районе, ни в районе *S. Wangenheimi*. Интересно, что и вообще совместно с *S. Wangenheimi* *P. hemisphaerium* нигде ни разу не был встречен. Это какие-то антагонисты. На север район с *P. hemisphaerium* продолжался в Вятскую губ. На запад он доходил до Казани. В более южных частях бассейна он распространялся к З только до Сергиевских минеральных вод. Эта отрицательная черта западной части восточной области связывает ее фаунистически с окско-волжской областью, в которой *P. hemisphaerium* также совершенно отсутствовал. Относительно окско-волжской области вообще нужно сказать, что она в фаунистическом отношении не имеет сколько-нибудь значительных особенностей по сравнению с восточной областью. Обе области биологически можно рассматривать как одно целое.

Западная область обладает своеобразными фаунистическими чертами. Особый колорит ее фауне придает массовое развитие *Sp. curvirostris* Verp., *S. Blasii* Verp. и *Productus tenuituberculatus* Barb. Последний вид нигде, кроме западной области, не встречен. Вид первый единичными экземплярами попадает на севере. На востоке он неизвестен, но там находятся, как формы редкие, весьма близкие к нему виды—*Sp. latiarcaus*, *S. planus* и др. Что касается *S. Blasii*, то он описан из северной и восточной области, но встречается там как большая редкость. Наибольшей фаунистической оригинальностью обладает северная область. Своеобразный, местный колорит ее фауны обуславливается преобладающим

развитием *Sp. Keyserlingi* Vern. и *Productus Tschernyschewi* Netsch., затем *Athyris Roysiana* Keyserl. и некоторых других форм. Первые два вида свойственны исключительно северной области. *S. Keyserlingi* представляет очень оригинальную форму, сильно отличающуюся от всех известных, верхнепалеозойских представителей *Spirifer*. А *P. Tschernyschewi* очень близок к *P. hemisphaerium* восточного района, являясь по отношению к нему викарирующей формой. *A. Roysiana* известна и в восточной области, но там она встречается редко, и ее экземпляры никогда не достигают таких крупных размеров, как на севере.

Таким образом, ясное распадение казанского бассейна в спириферовый век на фаунистические области было обусловлено главнейше обособленным, порайонным распределением различных видов *Spirifer*, *Productus* из группы *P. hemisphaerium* и некоторых других форм. Общим же связующим звеном для всех местных фаунистических районов служили *P. Cancrini*, большинство *Strophalosia*, многие *Athyris*, *D. elongata*, *Geminitzella* и мн. др., пользовавшиеся широким распространением по всему казанскому бассейну.

Сравнительно недавно принималось за аксиому, что верхнепалеозойский морской бассейн существовал на территории Евр. России непрерывно в продолжение каменноугольной и пермской эпох, и что вследствие этого наша верхнепермская фауна имеет в общем аутохтонное происхождение. В настоящее время от этого взгляда необходимо отказаться. С окончанием кунгурского века море, покрывавшее Евр. Россию, исчезло с ее территории. В течение уфимского века бывшее морское дно служило ареной накопления континентальных образований. С наступлением казанского века море снова надвигается на восточную часть Европ. России. Отсюда ясно, что населявшая это море фауна развилась где-то в другом месте и на нашу территорию проникла вслед за наступавшим морем. Мнение об аутохтонности происхождения фауны казанского яруса основывалось на том, что среди нее имеется очень значительное количество форм, тождественных с видами, встречающимися в наших же русских верхнекаменноугольных и нижнепермских (пермокарбонных) отложениях. Число таких видов доходит до 20—25% всей фауны. В настоящее время этот аргумент теряет свою доказательность. В последнее время выяснено, что русский тип верхнекаменноугольных и нижнепермских отложений имеет широкое развитие и вне пределов России. В ближайших к России районах он прекрасно выражен в северных полярных странах—на Шпицбергене и Баренцовых островах, на Новой Земле,—а также в Средней Азии—в Бухаре и в области Тянь-Шаня. Значит, древние виды могли иммигрировать в казанский бассейн из соседних морей. Откуда же проникла в казанский бассейн его фауна?

Имеющийся фактический материал недостаточен для решения поставленного вопроса. Но некоторые предварительные догадки могут быть высказаны в настоящее время. В спириферовой фауне казанского бассейна имеются виды, встречающиеся в более древних отложениях как северных полярных стран, так и более южных областей—средней и юж-

ной Азии. Из популярных видов к числу первых относится *Athyris Roysiana* Keyserl. В казанском бассейне, как указано выше, этот вид пользуется большим распространением в северной области. В южных же частях бассейна он встречается весьма редко, отдельными экземплярами. В более древних отложениях этот вид имел массовое развитие в полярных странах. Так многочисленные его экземпляры собраны Виманом на Шпицбергене в швагериновом ярусе верхнего карбона. В верхнем карбоне Урала *A. Roysiana* очень редок и известен в мало типичных экземплярах, а в южных областях верхнего палеозоя эта форма совершенно не известна. Отсюда естественно заключить, что данный вид проник в казанский бассейн с севера. Вероятно, пришельцем с севера является и *Aviculopecten Kokscharofi* Verp., который пользуется значительным распространением в северной половине казанского бассейна, а в южной неизвестен. Видами второго рода, эмигрировавшими к нам с юго-востока, являются *Strophalosia fragilis* Netsch., *Productus hemisphaeroidalis* Netsch., *Oxytoma laticostata* Netsch. и нек. др., которые встречаются в верхнем палеозое средней и южной Азии и совершенно не известны в верхнем палеозое полярных стран. В казанском бассейне последние два вида встречались исключительно в южной его половине. А первый вид был широко распространен по всему бассейну, за исключением его северной области, где, если и встречался, то редко. Таким образом, спириферовая фауна, повидимому, проникла в казанское море с двух противоположных концов—с севера и юго-востока. И можно считать весьма вероятным, что выясненное выше довольно сильное фаунистическое различие между северо-западной и юго-восточной частями казанского бассейна в спириферовое время обуславливалось в значительной мере тем, что в северной и южной частях бассейна фауна находилась под разным влиянием. На севере сказывалось воздействие фауны северного полярного моря, а на юге некоторый особый отпечаток налагало влияние фауны Тетиса.

К концу спириферового времени и к началу конхиферового происходит какое-то значительное изменение в условиях существования казанского бассейна, резко отразившееся как на его фауне, так и на его осадках. Брахиоподы теряют свое господствующее значение; многие виды их вымирают, оставшиеся уменьшаются в числе. Гастроподы и особенно конхиферы, напротив, приобретают доминирующее положение. Последнее обуславливается лишь отчасти появлением новых их видов, а главным образом происходит от сильного развития видов ранее существовавших. Это фаунистическое изменение началось во второй половине спириферового времени, в конце последнего оно пошло усиленным темпом и завершилось как бы скачком, выражающимся в исчезновении спириферов. Резкость смены спириферовой фауны конхиферовой умеряется тем обстоятельством, что обе фауны некоторое время местами существовали вместе. Пластинчатожаберные в начале конхиферового времени обладали особенностью, которая указывает на весьма благоприятные условия для их существования: среди них пользовались большим распространением сравнительно крупные формы. По крайней мере, так было в восточной обла-

сти казанского бассейна. В характере осадков также происходит значительная перемена. В начале конхиферового времени во всем бассейне осаждаются почти исключительно доломитовые известняки, весьма часто принимающие оолитовое строение. Вместе с тем замечается небольшое сокращение казанского моря: его восточная граница в Приуральи, к югу от Мензелинского уезда, несколько отодвинулась к З.

Весьма интересен вопрос, какие же причины повлияли на смену фауны в казанском бассейне к началу конхиферового времени? Вопрос очень труден для решения. Нижеследующие сопоставления приводятся с целью, хотя отчасти, наметить то направление, в котором нужно искать это решение.

В спириферовое время в казанском бассейне брахиоподы наибольшего развития достигали на С и В бассейна, т.-е. в области, где накопились осадки преимущественно обломочные. Заключенные среди этих осадков карбонатные прослойки являются, судя по способу сохранения в них окаменелостей, главным образом известковыми¹⁾. А в окско-волжской области, на Самарской луке и в окрестностях Сергиевских минеральных вод, где спириферовые слои представлены доломитами, брахиоподы были далеко не так многочисленны и в то же время отличались меньшими размерами. Повидимому, в казанском бассейне образование доломитов (доломиты казанского яруса в главной массе должны быть признаны первичными) было связано с условиями, неблагоприятными для развития брахиопод. С одной стороны возможно, что воды западной прибрежной части бассейна, в которой осаждались доломиты, отличались несколько иным содержанием растворимых солей, и это обстоятельство должно было отражаться на населяющей их фауне. С другой стороны, самый факт усиленного отложения химических осадков, и в том числе углекислого кальция-магния, указывает на определенные особенности в физико-биологическом режиме данной части бассейна, именно, на сильную прогреваемость вод, незначительное их испарение, на усиленное образование углекислого аммония от разложения скопляющихся на дне трупов морских животных. Все эти особенности так или иначе влияли на фауну, результатом чего явилось уменьшение брахиопод. В начале конхиферового времени режим, господствовавший в западной части бассейна, распространился на весь бассейн, что повело к уменьшению брахиопод во всем бассейне.

Конечно, приведенные сопоставления далеко не выясняют отмеченного явления. Последнее гораздо сложнее. Как известно, вообще среди палеозойских отложений доломиты пользуются значительно большим развитием, чем среди отложений мезозоя и кенозоя. Отсюда весьма вероятно предположение, что воды палеозойских морей отличались сравнительно большим содержанием магниезиальных солей. Брахиоподы, как распространеннейшие животные палеозоя, к этому условию должны были

¹⁾ Было бы чрезвычайно интересно выяснить состав карбонатных пород спириферовой свиты в различных районах востока и севера бассейна.

приспособлены. Поэтому является мало понятным, почему в казанском бассейне условия, сопровождающие отложение доломитов, пагубно отразились на развитии именно брахиопод. Может быть, эти особые условия в казанском бассейне перешли известный предел, за которым начинается неблагоприятное влияние их на морскую фауну. И брахиоподы, по общему ходу эволюции органического мира, потерявшие к концу палеозоя значительную часть своей жизненной энергии, сильнее других групп животных ощутили на себе это неблагоприятное влияние. Возможно, что в том же направлении оказывали влияние и различные физико-географические изменения. Может быть, в силу последних казанский бассейн к началу спириферового времени сделался более доступным влиянию со стороны океанических областей, и вызванные этим влиянием новые факторы оказались неблагоприятными для развития и без того клонившихся к упадку брахиопод.

Особенности фаунистических областей в начале конхиферового времени остаются мало выясненными. Восточная область казанского бассейна в это время была наиболее богатой в фаунистическом отношении. Ее население отличалось разнообразием, и в нем играли очень видную роль сравнительно крупные пластинчатожаберные, которые и вообще здесь достигали больших размеров, чем, например, в окско-волжской области. В восточной области фаунистически выделяется прибрежный район между р.р. Камой и Белой. В спириферовое время здесь располагались песчаные отмели с массой *Lingula orientalis*, а в начале конхиферового отмели покрылись банками крупной *Pseudomonotis garforthensis*. Такие же банки покрывали морское дно в области Самарской луки. Эта обильная фауна существовала лишь в первую половину конхиферового времени. А затем в восточной области снова изменились условия отложения осадков, среди которых опять получили значительное развитие песчаники, глины, мергеля. Вместе с этой переменой произошло значительное обеднение фауны. Число составляющих ее видов сильно сократилось, крупные пластинчатожаберные частью исчезли, частью измельчали.

По восточному побережью казанского бассейна в конхиферовое время располагалась широкая полоса, хорошо орошенная пресными водами, изобиловавшая озерами и опресненными бухточками.

В этих водах местами, как, напр., в области Каргалинских рудников; развивалась богатая пресноводная фауна. В больших массах скоплялись антракозиды, сильно размножались мелкие рачки *Estheria*, *Leaja*, расцвела ихтиофауна. На дне водоемов отлагался то тонкий ил, то грубые пески, к которым изредка примешивалась галька. Цвет осадков частью был нормальный серый, частью красный. Серые и красные осадки перемежались, в одних пунктах преобладали первые, в других доминировали последние. Возможно, что красный цвет их отчасти обусловлен тем обстоятельством, что материал для их образования получен путем размыва красноцветной толщи уфимского яруса. Но в большей части, вероятно, эти осадки дегидратизировались в период своего формирования. Самые водоемы отличались мелководностью и, вероятно, значительным колеба-

нием водного уровня. Окрестная страна была довольно обильно покрыта растительными зарослями, в которых водились насекомые (*Palaeoblattina* и др.), развивались амфибии и рептилии. Обломки растений, части стволиков, листья и целые веточки попадали в близ лежащие бассейны. В спокойных водоемах они целые покрывались осадками и сохранились обугленными или в виде отпечатков. В водоемах беспокойных, с значительным движением воды, эти части растений разбивались на обломки и стирались в мелкий детритус, который то примешивался к минеральным осадкам, то отлагался самостоятельными прослойками и давал начало мелким пропласткам сажистого угля, столь обычным среди осадков описываемых пресноводных бассейнов. В окрестной стране, повидимому, в изобилии развивались и очень крупные древесные растения. Кремне-вые обломки стволов крупных хвойных попадают среди описываемых пресноводных отложений довольно часто. Диаметр таких обломков нередко достигает 0,5 м. Судя по тому, что обломки преобладают мелкие и имеющие свыше 1 м. длины составляют большую редкость, нужно думать, что они при переносе в место их теперешнего нахождения проходили значительный путь и на дороге подвергались сильному механическому влиянию, раскалываясь и обламываясь на мелкие части. Наверное, эти хвойные покрывали своими зарослями склоны Урала и транспортировались оттуда быстрыми горными речками. По временам в том или ином пункте устанавливалась прямая связь пресноводных водоемов с морем, их воды становились солоноватыми, в них проникали представители морской фауны, превращаясь здесь, под влиянием неблагоприятных условий, в карликовые формы. Обычно эта связь с морем существовала недолго, и пресноводный характер бассейна вскоре восстанавливался.

К концу конхиферового времени казанский бассейн еще более мелеет, связь с открытыми морями затрудняется, усиленное прогревание и испарение его вод сопровождается увеличением их концентрации и ведет к обильному выделению гипса. Фауна беднеет и несет на себе ясно выраженный реликтовый отпечаток. В ней остаются лишь очень немногие виды, преимущественно мелкие, а те из них, которые раньше достигали сравнительно значительной величины, заметно мельчают. Из брахиопод выживают лишь *Lingula* и *P. Camerini*. Населенные районы встречаются спорадически. К концу казанского века в некоторых местах, особенно на северо-западе, начинает осаждаться соль (окрестности Тотьмы). В дальнейшем, в начале татарского века связь бассейна с открытыми морями окончательно утеривается, бассейн одресняется и разбивается на ряд отдельных водоемов.

Исчезновение внутреннего моря породило возникновение для Европ. России новых физико-метеорологических условий. Восточная Россия, превратившись в сушу, связала обширную континентальную массу Сибирского материка с западным континентом. Таким образом, восстановилось положение, выработавшееся в уфимский век. Вместе с тем восточная часть Европ. России снова стала ареной накопления осадков континентального типа. Преобладали среди этих осадков пород ярко красного цвета,

обилие гипса, распространенность конгломератов из галек, красных мергелей и глин, вероятный способ происхождения которых указан выше, наконец, спорадичность нахождения органических остатков—все это говорит за жаркий, сухой, пустынный или полупустынный климат, господствовавший в Евр. России в продолжение татарского века. Но по сравнению с уфимским веком намечаются и некоторые отличия. Среди толщи татарского яруса преобладают породы тонкополосатые и тонкослоистые. Затем здесь известняки и серые мергеля пользуются гораздо большим развитием, чем в уфимском ярусе, песчаники чаще образуют слои и реze линзы. Гораздо чаще встречаются и раковины пресноводных моллюсков. Данные особенности указывают, что при образовании толщи татарского яруса преобладающая роль принадлежала субаквальному осаждению, а субаэральные процессы имели гораздо меньшее значение, чем при накоплении осадков уфимского яруса. В распределении органических остатков, кажется, намечается некоторая правильность. Пресноводные раковины очень редки на востоке, на западе и северо-западе они встречаются значительно чаще. Это обстоятельство наводит на мысль, что на западе страна была лучше орошена и покрывалась большим числом пресных водоемов, пригодных для развития высоко организованных животных. С этим предположением согласуются известные к настоящему времени факты относительно распространения в татарском ярусе растений и позвоночных. На востоке открыты всего два-три пункта с местонахождением растений среди отложений татарского яруса, также редки здесь находки рептилий и амфибий и притом исключительно в виде мелких обломков различных частей скелета. Но уже в Ветлужском крае остатки позвоночных более обильны. На крайнем северо-западе, как показали находки Амалицкого, флора отличалась значительным богатством, а амфибии и рептилии имели роскошное развитие.

В вулканическом отношении Евр. Россия в верхнепермскую эпоху представляла спокойную страну. Изверженных пород верхнепермского возраста в ее пределах до сего времени не наблюдалось. Орогенетические движения в эту эпоху также не отличались сколько-нибудь значительной энергией. Урал к началу данной эпохи был уже сформирован, и в продолжение ее его орогенетические движения хотя еще продолжались, но с малой интенсивностью. К этой эпохе могут быть приурочены начало возникновения меридиональной складчатости артинской и уфимской толщ в полосе, примыкающей к Уралу.

V. Татарский ярус.

Исторический очерк исследований.

Отложения, объединяемые ныне под названием татарского яруса, наблюдались различными исследователями еще до экспедиции Мурчисона и в большинстве случаев относились к тому или другому из отделов триаса. Так в 1838 г. Оливьерри, описывая толщу полосатых мергелей

по Оке и Клязьме, относит ее к пестрому песчанику (19). Робер определяет эти отложения, как триас (252). Пестроцветные мергеля Казанской губ., вместе с петрографически похожими на них отложениями Оренбургской и Пермской губ., в первых своих работах относил к триасу и Вангенгейм-фон-Квален (181), который вскоре, однако, изменил свое мнение и признал в данных отложениях «верхний ярус цехштейна» (239). Но все эти определения основывались исключительно на внешних петрографических признаках. Палеонтологические данные в доказательство триасового возраста описываемых отложений были выдвинуты впервые Языковым. Пестроцветную толщу татарского яруса Языков изучил в южной части Казанской губ. Толщу радужных рухляков, выступающих по р. Ахтаю в Спасском у., он отнес к кейперу, а песчано-мергелистые отложения, развитые в области Шешмы, принял за новый красный песчаник (167). Главным доказательством своего взгляда Языков считает открытые им органические остатки, которые, по определению Эйхвальда, представляют: *Cypris Pyrrae* Eichw., *Mytilus castor* Eichw., *Convollaria erecta* Вгопп, *Pterophyllum*, *Calamites arenaceus* (260).

В работе Мурчисона впервые довольно отчетливо отмечена и тесная связь данных отложений с пермскими образованиями и их некоторая общность от последних. Мурчисон указывает, что на западе, начиная от Казани, на верхние известняки с пермскими окаменелостями налегает весьма мощная толща пестрых рухляков и песков, пользующаяся широким развитием. Эту толщу Мурчисон не смешивал с весьма похожими на нее пермскими песчано-глинистыми отложениями Приуралья, но в определении ее возраста был не решителен. Так, в одном месте своей работы (178) он пишет: «с весьма большою нерешительностью причисляем мы гадательно часть слоев середины Вологодской и прилегающих Костромской, Нижегородской губ. и пр. к новейшей системе сравнительно с пермскою». Но затем, указав, что по литологическим признакам эти отложения скорее всего должны быть сравниваемы с новым красным песчаником Англии, Мурчисон все же признает, что они имеют большое сходство и с песчано-мергелистыми осадками пермской системы. Свои соображения по данному вопросу Мурчисон заканчивает такими строками: «прекращая рассуждение об этом предмете, должны сознаться окончательно, что мы более склонны рассматривать эти испещренные пески и рухляки, подобно Оренбургским, частью пермской системы». Сколько-нибудь характерных органических остатков из этих отложений экспедиции Мурчисона добыть не удалось.

Эйхвальд, основываясь на изучении палеонтологического материала, собранного Языковым, снова относит данные отложения к триасу (166, 167). К тому же заключению пришел Вагнер, открывший в полосатых разноцветных рухляках Казанской губ. остатки *Amblypterus Alberti*, *Saurichtys Mougeoti* и *Voltzia heterophylla* (70). К триасу отнес эти отложения и Марку, по воззрениям которого осадки пермской системы и триаса составляют одну естественную группу (244). Людвиг, изучавший Камские разрезы, песчано-мергелистую толщу, покрывавшую верх-

ний отдел цехштейна и пользующуюся особенно широким развитием к З от Казани, относит всецело к триасу на том основании, что она в некоторых местах несогласно пластуетя с цехштейновыми пластами, не содержит цехштейновых окаменелостей и по своей мощности значительно превосходит отложение цехштейна (174). По мнению Мёллера, осадки пермской почвы огромного бассейна восточной России «сосредоточивают в себе, по всей вероятности, образования, одновременные цехштейну и триасу западной Европы. Но разграничение их на ярусы чрезвычайно затруднительно» (245). Более подробно Мёллер высказывается по данному вопросу в другой своей статье. Он указывает, что огромная толща радужных рухляков в некоторых местах неразрывно связана с пермской системой, а в других пунктах отделяется от нее несогласным пластованием. «Мы, с своей стороны, пишет Мёллер, готовы признать в этой рухляковой и песчанистой толще представителей триаса западной Европы, чего, однако, не решаемся утверждать за недостатком палеонтологических данных» (108).

Палеонтологические данные были добыты Барботом-де-Марни, открывшим в 1864 г. в пестроцветной толще р. Вычегды, близ д. Анкиной, Вологодской губ., обломки каламита, определенного им как *Calamites arenaceus* Bronn. На основании данной находки Барбот считал вопрос о принадлежности группы радужных рухляков к триасу окончательно решенным в положительном смысле. В виде дополнительных доказательств в пользу этого воззрения им выставлены и те аргументы, которые приводились предыдущими исследователями: а) поражающее петрографическое сходство наших полосатых мергелей с радужными рухляками западной Европы, б) налегание полосатой группы на цехштейн и покрытие ее юрскими пластами и в) замеченное местами несогласное пластование между описываемой группой и цехштейном. Заслуживает быть отмеченным, что Барбот первый указал на необыкновенное сходство полосатых пород горы Большой Богдо с полосатыми породами берегов Оки и Волги у Нижнего. Это обстоятельство, по его мнению, может играть важную роль при решении вопроса о том, к какому отделу триаса относится наша пестроцветная группа. Если мергеля Богдо, содержащие окаменелости, «действительно принадлежат раковинному известняку, тогда полосатая группа пород представит нам формацию пестрого песчаника западной Европы». Высказываясь столь решительно за триасовый возраст пестроцветных мергелей, Барбот-де-Марни считает, однако, возможным допустить, «что некоторые нижние части этих полосатых пород действительно принадлежат пермской системе» (6, 252, 271, 281).

Работы Барбот-де-Марни оказали большое влияние на дальнейшие исследования. Его мнение было принято подавляющим большинством геологов, и вопрос считался окончательно решенным. На изданной в 1870 г. Гельмерсеном геологической карте Евр. России краска триаса совершенно поглотила наши пермские образования. В геологических работах 1870-х годов толща пестроцветных мергелей неизменно относится к триасу. Дитмар (121) и Крылов (120) под именем триаса

описывают пестроцветные породы Владимирской губ. Милашевич называет триасом эту толщу, выступающую в Костромской губ. (124), а Мёллер указывает распространение триаса в Нижегородской губ. (122). Нужно, однако, заметить, что исследования Барбота, столь, казалось, бесспорно решившие вопрос, как и исследования его предшественников—Людвига и Мёллера, в большей своей части совсем не относились к той группе полосатых пород, которая залегает над цехштейном, и к решению вопроса о возрасте последней, в сущности, не имели никакого отношения. Как выяснено последующими исследованиями, указанные авторы на востоке и севере России имели дело с отложениями более древними, чем цехштейн.

Новую постановку вопрос о возрасте пестроцветных мергелей получил в конце 1870-х годов. Штукенберг, справедливо полагая, что находка плохо сохранившегося каламита не может считаться вполне выяснившего вопрос о возрасте рассматриваемых образований, находил «положительно необходимым исследовать возможно детально этот ярус, чтобы добытым в нем палеонтологическим материалом подкрепить или отвергнуть воззрение, установившееся со времени путешествия Барбота-де-Марни» (98,9). Вместе со Штукенбергом изучению данного вопроса посвятили свои силы его ученики, Кротов и Зайцев. Результаты исследований были опубликованы в целом ряде статей и заметок (93, 88, 89, 90, 94, 91, 92, 242, 257, 258), содержащих очень значительный и весьма ценный фактический материал. Крупную заслугу казанских геологов составляет выяснение ими неодинакового стратиграфического положения пестроцветных пород в различных частях пермского бассейна. Собранные ими факты восстановили общее представление Мурчисона, окончательно выяснивши, что толща пестрых мергелей, отнесенная Барботом и Мёллером к триасу, неоднородна. Часть ее, выступающая в Оренбургской, Уфимской и Пермской губ., слагает основание пермской системы. По мнению казанских геологов, она представляет образование, параллельное цехштейну. Другая же часть, прекрасно развитая в Казанской и Нижегородской губ., венчает собою отложение пермской системы. В районах развития цехштейна она залегает над ним. И, конечно, вопрос о триасовом возрасте может быть поставлен только о последней части полосатых мергелей. Этот взгляд казанских геологов нашел отражение и в их терминологии. Штукенберг предложил для данной толщи название «верхний ярус пестрых мергелей».

Резюмируя в 1882 г. результаты исследований казанских геологов по отношению к ярусу верхних пестроцветных пород, Штукенберг отметил, что ими были добыты многочисленные факты, подтвердившие более ранние указания Мурчисона и других исследователей о неразрывной связи этого яруса с подстилающими его пластами пермской системы. Описанные в литературе случаи их несогласного пластования оказались ошибочными. «Независимо от этого оказалось, что ярус пестрых мергелей связан с остальными членами пермской системы и фаунистически» (98,14). В различных его горизонтах Кротовым и Штукен-

бергом был найден сравнительно обильный, хотя и однообразный, фаунистический материал, изучение которого показало, что составлявшие его виды: *Unio umbonatus* Fisch., *U. castor* Eichw., *Estheria caigua* Eichw. и др. встречаются и в нижележащих, несомненно пермских отложениях. Пестроцветную толщу, из которой сложена нижняя часть горы Богдо, Штукенберг также относит к верхнему ярусу пестрых мергелей. В песчаниках этой толщи он определил целый ряд типично цехштейновых форм: *Natica minima* Brown, *Modiolopsis Pallasii* Verp., *Pseudomonotis speluncaria* Schl. и др. (98,15). На основании изложенного Штукенберг считает «совершенно доказанной принадлежность всей толщи верхнего яруса пестрых мергелей к пермской системе» (98,16). Ту же точку зрения проводили Кротов и Зайцев. Кротов в своих работах особое внимание уделяет выяснению соотношений, существующих между различными отделами пермской системы. По его мнению, цехштейн и пласты яруса пестрых мергелей часто переслаиваются и переходят друг в друга, как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении. Вообще, основа пермской системы сложена, по Кротову, мергелистыми песчаными отложениями, среди которых в различных пунктах изолированными флорами залегает цехштейн. Иногда, как на юге Вятской губ., пласты цехштейна сравнительно с общей толщиной системы имеют незначительное развитие, являясь подчиненными пластам яруса пестрых мергелей. В других случаях их мощность сильно увеличивается, и они замещают собою всю нижнюю половину песчано-мергелистой толщи. Зайцев дал очень ценные исследования камских разрезов, на которых весьма ясно выступает выклинивание цехштейна к З, близ устья р. Белой.

Взгляды казанских геологов встретили серьезную критику со стороны А. Карпинского и С. Никитина. Карпинский признает за многими фактами, выдвинутыми в цитированных выше работах казанских геологов, важное значение. По его мнению, эти данные действительно указывают на непосредственную связь цехштейна с группой пестроцветных пород. Палеонтологическую связь между этими образованиями он также считает доказанной. Тем не менее он не без основания указывает, что формы, на которых основан взгляд казанских геологов о возрасте пестрых мергелей, не принадлежат к числу особенно надежных. Так, встречающуюся в пестрых породах *Estheria* большинство геологов признает за триасовый вид *E. minuta*. Остатки *Unio umbonatus* обыкновенно попадаются в виде ядер и отпечатков, и есть «повод предполагать, что под приведенным названием геологами приводятся формы различные». В конечном итоге Карпинский приходит к тому выводу, что «замена цехштейновых слоев пестроцветными породами, не всегда впрочем одновременная, происходила еще в пермский период, затем во время продолжавшегося отложения этих пород пермская эпоха сменилась триасовой, к которой и относятся более верхние горизонты пестроцветной группы» (100).

С более резкой оппозицией мнению казанских геологов выступил Никитин. Он категорически отвергал «переслаивание, выклинивание и переход цехштейна и яруса пестрых мергелей друг в друга в горизон-

тальном направлении, по крайней мере в обширной области к западу от Казани» (246,205). Палеонтологические доказательства пермского возраста яруса пестрых мергелей Никитин, как и Карпинский, не считает убедительными. Он думает, что для решения вопроса необходима точная палеонтологическая обработка материала, собранного в спорных отложениях (247,46). С своей стороны он приводит описание найденных им в ярусе пестрых мергелей зуба *Ceratodus wellugae* n. sp., затем зуба и обломков панцирных пластинок лабиринтодонтов. Вполне правильно отмечая, «что каждый из этих палеонтологических остатков, взятый сам по себе, не дает бесповоротного решения» (246,205), Никитин тем не менее находит возможным утверждать, что в сумме они придают фауне триасовый тип. В конечном счете вопрос, по мнению Никитина, остается далеким от решения, но сумма всех известных фактов заставляет с большей вероятностью «признать за ярусом пестрых пород значение нижнего триаса». При описании 71 листа Никитин еще раз отмечает неопределенное положение вопроса о возрасте пестрых мергелей. Но пределы их возможного возраста к этому времени наметились, по его мнению, более ясно. Их положение «с одной стороны, ниже цератитовых пластов горы Богдо, соответствующих (по Моисовичу) верхним верфенским слоям альпийского триаса, — с другой над русским пермским известняком» — образованием (по Чернышеву) частью более древним, чем нижний цехштейн Германии, частью ему соответствующим, определяет возможный период их образования как время, соответствующее верхнему цехштейну и нижнему триасу. Но вопрос о том, «происходило ли отложение полосатых пород за весь этот период времени или в некоторую часть его», остается нерешенным (203,83).

Ко второй половине 1880-х годов и к началу 1890-х относится целый ряд новых исследований, посвященных изучению яруса пестрых мергелей в районах его типичного развития. В это время экспедиция Докучаева изучала геологическое строение Нижегородской губ., территория которой в значительной своей части сложена отложениями этого яруса. Геологический Комитет распространил свои детальные исследования на области, занятые данными отложениями в Уфимской и Самарской губ. К этому же периоду относится систематическое исследование Казанской губ., предпринятое Казанским Обществом Естественных Исследователей.

В Нижегородской губ. с отложениями яруса пестрых мергелей встретились все участники Докучаевской экспедиции, и каждый из них привнес те или иные новые факты, выясняющие общий характер этих отложений. Земятченский описал «отдел пестрых мергелей» в уездах Лукояновском (240), Ардаговском (129) и Балахнинском (130). Сибирцев изучил их на площади Сергачского (252) и Арзамасского (132) уездов. Им отмечено, что отложения эти в нормальных условиях согласно налегают на верхний горизонт цехштейновых известняков. Случаи, когда они подстилаются нижними горизонтами цехштейна, представляют чисто местное явление и вызываются провалами и оползнями. Ферхмин исследовал эти отложения в Княгининском (214), Макарьевском (254) и Нижегород-

ском уездах (253). В Нижегородском уезде он принимает деление их на три горизонта, предложенные К р о т о в ы м: верхний мергелисто-песчаный, средний песчано-мергелистый и нижний мергелисто-песчаный. Левинсон-Лессинг различает указанные три горизонта среди пестроцветных пород Васильсурского у. (243). Но он присоединяет к ним еще два горизонта: самый верхний—песчано-мергелистый и самый нижний—известковый. В Семеновском у. ярус пестрых мергелей описан Бараковым (238), а в уезде Горбатовском—Амалицким (188). Кроме того, Амалицкий дал общее описание отложений этого яруса, развитых на территории Нижегородской губ., используя как собственные наблюдения, так и наблюдения своих товарищей по исследованию. По вопросу о возрасте толщи пестрых мергелей Амалицкий и другие участники Докучаевской экспедиции примкнули к точке зрения казанских геологов, относя ее всецело к пермской системе. В начале своих исследований при описании Горбатовского у. Амалицкий считал, что пестроцветные породы в Нижегородской губ. всю свою толщю лежат «прямо на цехштейне, а не параллельно ему» (188,79). Пестроцветные породы Горбатовского у. Амалицкий на основании петрографических признаков делил на три горизонта. Встреченные в них органические остатки он частью определял как чисто морские цехштейновые виды: *Arca Kingiana* Vern., *Nucula consobrina* Eichw., *Solemya normalis* How., *Schizodus obscurus* Sow. Годом позднее Амалицкий в небольшой работе дает палеонтологическое описание пластинчатожаберных из пестроцветных пород Нижегородской губ. Из прежних его определений здесь остались лишь немногие. Но и в этой работе он проводит идентификацию встреченных форм с морскими цехштейновыми видами. Так он описывает: *Clid. Pallasi* Vern., *Cl. simplex* Keys., *Solemya barmica* Vern., *Allorisma elegans* King и др. Однако, все эти определения оказались мало обоснованными. По вопросу о соотношении между пестроцветными породами и цехштейном Амалицкий в первой своей работе проводил тот взгляд, что первые в Нижегородской губ. всю свою толщю «лежат прямо на цехштейне, а не параллельны ему» (188,79). В дальнейшем взгляды Амалицкого претерпели значительные изменения.

В резюмирующей работе, долженствовавшей объединить наблюдения Докучаевской экспедиции над пермскими отложениями Нижегородской губ., Амалицкий делит пестроцветные породы, покрывающие цехштейн, на 5 горизонтов, основываясь на чисто петрографических признаках. По его мнению, в более северных частях губ. пестроцветная толща своими нижними горизонтами налегает на нижний отдел цехштейна, а к югу и западу ее верхние горизонты подстилаются верхними горизонтами цехштейна. Но, «каким бы своим горизонтом пестрые породы ни соприкасались с известняками, всегда существует, кроме согласного налета и генетическая связь между ними» (189,113). Отсюда Амалицкий заключает, что нижние горизонты песчано-мергелистой толщи (С, D, E) в горизонтальном направлении переходят в отложения среднего и верхнего цехштейна, соответствуя им, очевидно, и по своему возрасту. Лишь два

верхние горизонта (А, В) песчано-мергелистой толщи являются образованиями более юными, чем верхний отдел нижегородского цехштейна. Они должны быть синхроничными верхнему германскому цехштейну. Вообще же весь ярус пестрых мергелей соответствует, по Амалицкому, среднему и верхнему цехштейну Германии, и даже, может быть, мы «имеем право видеть в самых нижних их горизонтах представителей белого лежня и медистого песчаника Германии» (1,6).

Изложенный взгляд Амалицкого в основных чертах повторяет взгляды Головкинского и Кротова на взаимоотношения формации пермского известняка и соприкасающихся с ним пестроцветных пород в области Камско-Волжского бассейна. Но для территории Нижегородской губ. взгляд этот нужно считать еще менее обоснованным. Отдельные горизонты, различаемые Амалицким в нижегородском цехштейне, не имеют определенной характеристики. Особенно это относится к мелководной фации этих горизонтов. В силу этого налегание пестроцветных пород непосредственно на нижние горизонты цехштейна, указываемое Амалицким для многих пунктов, остается недоказанным и противоречит наблюдениям других исследователей. С другой стороны так же произвольно пятичленное деление пестроцветной толщи. И положительно нет никаких доказательств, что горизонты последней, налегающие на цехштейн в южной полосе Нижегородской губ., занимают высшее стратиграфическое положение в сравнении с горизонтами, налегающими на цехштейн в более северных частях губернии.

Исследователи Геологического Комитета встретились с пестроцветными надцехштейновыми отложениями на территории Уфимской, Самарской и частью Казанской губ. Их наблюдения изложены в нескольких статьях Чернышева (154, 155) и Никитина (125, 126, 127, 128, 248, 249). Освещению тех же вопросов посвящены статьи Ососкова (250, 251). Исследования Чернышева и Никитина вполне подтвердили один из главных тезисов, выставленных казанскими геологами. Именно, оказалось справедливым их утверждение, что на востоке пестроцветные породы, относившиеся к ярусу пестрых мергелей, принадлежат в разных пунктах своего развития к разным стратиграфическим горизонтам. В то же время детальное изучение обширной площади дало Никитину и Чернышеву возможность яснее представить взаимные отношения пестроцветных пород и цехштейна, чем это рисовалось казанским геологам. Как указано выше, в историческом очерке исследований восточной области пермского бассейна, в результате работ Никитина и Чернышева явилось трехчленное деление верхней перми. Для обозначения верхнего члена, т.-е. пестроцветной толщи, лежащей выше цехштейна, Никитин предложил термин «татарский ярус», «так как область наиболее полного и притом палеонтологически определенного развития этого образования находится главным образом в пределах расселения татарского племени» (248, 245). В противоположность мнению казанских геологов Никитин утверждает, что отложения татарского яруса никогда не переходят в горизонтальном направлении в известняки с цех-

штейновой фауной. Относительно возраста татарского яруса Никитин в цитированных работах повторяет свой прежний взгляд, считая, что этот ярус представляет «частью верхние горизонты пермской, частью нижние горизонты триасовой системы» (125, 247). Чернышев также затрагивает вопрос о возрасте пестроцветных отложений татарского яруса, отмечая один из путей, который мог бы привести к его решению. Изучив пестроцветные отложения, слагающие гору Б. Богдо, Чернышев нашел в нижних их горизонтах, отождествлявшихся различными исследователями с ярусом пестрых мергелей, характерных представителей триасовой (системы) фауны: *Mytilus vetustus* Goldf., *Pleuromya musculoides* Schloth., *Hormesia socialis* Schloth. «Я обращаю внимание на эти факты, пишет Чернышев, как на долженствующие иметь решающее значение, в случае если удастся доказать тождество пестрых пород Б. Богдо и яруса пестрых мергелей остальных областей России, и вместе с тем указывающие, что задача будущих исследователей должна сосредоточиться, по преимуществу, на доказательствах сходства или отличия пестрых пород Б. Богдо и остальной России» (256, 225).

Геологические исследования Казанской губ. производились в течение 1888—1889 г.г. Первый полный отчет об этих исследованиях напечатан в 1890 г. (103). В резюмирующей главе этой работы Кротов вновь излагает свои общие воззрения на ярус пестрых мергелей, высказываясь и о тех новых фактах и взглядах, которые были добыты и заявлены участниками Докучаевской экспедиции и геологами Геологического Комитета. В общем воззрения Кротова мало изменились. Только стратиграфическое положение яруса пестрых мергелей над пехштейном и его самостоятельность от других членов пермской системы теперь, в новом изложении Кротова, выступают более отчетливо. Введение термина «татарский ярус» Кротов считает излишним, так как «старое название для комплекса пластов, залегающих на пехштейне и параллельных ему образованиям», он находит «более соответствующим действительному характеру этой толщи, весьма рельефно выражающим ее отличительный *habitus*» (103, 271).

В 1890-х годах появилось значительное количество геологических работ, в той или иной мере затрагивающих пестроцветные отложения татарского яруса. Большинство из них несут чисто описательный характер, знакомя с развитием этих отложений в различных местностях занятой ими территории. Сюда относятся работы Нечаева, изучавшего толщу татарского яруса в Казанской (113, 114), Уфимской и Самарской губ. (115, 116, 117, 118), Кротова, описывающего эту толщу в пределах Вятской губ. (95, 96, 97, 94, 92), Юрина, наблюдавшего ее в Самарской губ. (259) и некот. друг. Более общее значение имеют работы Амалицкого (3), Сибирцева (210) и Нечаева (43). Работа Амалицкого дает палеонтологическое описание пресноводной малакологической фауны из пестроцветных пород окско-волжской области. В сущности в этой работе фауна татарского яруса получает первую характеристику. Все более ранние сведения о ней носили отрывочный характер.

В геологической части работы автор резюмирует взгляды, изложенные им ранее, более подробно. Свою концепцию относительно строения пермских отложений, выработанную при изучении окско-волжской области, Амалицкий распространяет на весь пермский бассейн. Трехчленное деление пермской толщи, к которому пришли исследователи востока Евр. России, он считает несостоятельным. Так же, как и Кротов, он относится отрицательно к употреблению термина татарский ярус. Взгляд Сибирцева на пестроцветные породы окско-волжской области близок к воззрениям Амалицкого. Он также принимает исчезновение верхних горизонтов пермского известняка по направлению к северу и замену его пестроцветными песчано-мергельстыми отложениями. Последние Сибирцев делит на две серии: нижнюю (Pa³), соответствующую «конхиферовым и брахиоподовым отложениям известнякового комплекса», и верхнюю (P), представляющую «отложения, батрологически более верхние, чем конхиферовый известняк» и, следовательно, вполне параллельные татарскому ярусу Никитина (210). В палеонтологической работе Нечаева вместе с цехштейновой фауной описано значительное количество видов из пестроцветных пород татарского яруса, развитых в восточной (части) области пермского бассейна. Эти виды принадлежат главным образом пресноводным конхиферам из родов *Palaeomutela*, *Oligodon*, *Palaeonodonta*, затем рачкам *Bairdia* и *Estheria*. Анализируя описанную фауну, происходящую как из нижних, так и из более высоких горизонтов татарского яруса, Нечаев отмечает в ней значительное количество видов, общих с нижними свитами пермской толщи. В то же время он не находит в ней никаких триасовых элементов. На этом основании по вопросу о возрасте татарского яруса Нечаев стоит всецело на точке зрения казанских геологов.

Во второй половине 90-х годов Амалицкий изучал толщу пестроцветных пород в более северных районах ее развития—в области р.р. Сухоны и Сев. Двины. Эти исследования производились в течение 4 лет, с 1895 по 1898 г. и увенчались знаменитой находкой целого кладбища рептилий. Раскопки последнего заняли 1899 и 1900 г. Добытый материал поражает своим богатством. Его научная ценность не поддается учету. К сожалению, он до настоящего времени не только не использован, но даже, можно сказать, совсем не затронут научным анализом. Амалицкий опубликовал о своих находках и исследованиях целую серию заметок и статей (216—225), но все они носят характер кратких предварительных сообщений, только ставящих вопросы исследованию, но не дающих решения.

Находки Амалицкого показывают, что пестроцветная толща Сев. Двины содержит обильную фауну *Anthracosidae*, рептилий, амфибий и довольно богатую флору. Среди представителей последней выделяются *Glossopteris indica* Schimp. и *Gl. angustifolia* Feistm., устанавливающих связь русского пермского материка с глоссоптериевой областью пермских материковых отложений Индо-Африки. Открытая на Сев. Двине фауна точно также указывает на сходство русских пермских континентальных отложений с нижней Кару-системой Африки и с Гондваной Индии. Среди

рептилий Амалицкий определил роды *Pareiasaurus* и *Dicynodon*, представители которых до сего времени были известны лишь из южной Африки. На табл. VII и VIII, приложенных к настоящей работе, изображены представители амфибий, новых родов стегоцефал *Dvinosaurus* и *Kotlassia*, описание которых еще не появилось в печати.

Среди *Anthracosidae* Амалицкий также указывает несколько форм, весьма близких, а частью тождественных с формами, встречающимися в отложениях Гондваны и Кару. На основании указанных сопоставлений и сближений Амалицкий считает возможным установить особый глоссоптериевый ярус пермской системы, универсальный для всех континентальных отложений соответствующего периода, «характеризующийся глоссоптериевою флорой, антракозидами из палеомутел и рептилиями из *Pareiasauria* и *Dicynodontia*, отражающий век континентальной эволюции пермского периода во времени, с которым совпадает морская эволюция, выраженная цехштейновым органическим миром» (242). Среди пермских континентальных отложений России глоссоптериевый ярус занимает, по Амалицкому, более высокие горизонты, соответствующие горизонтам А, В, С пестроцветных пород окско-волжского района. Нужно, однако, заметить, что стратиграфическое положение изученной Амалицким красноцветной толщи Сев. Двины не вполне выяснено. Наиболее вероятно, что она вполне соответствует татарскому ярусу. За это говорят наблюдения Барбота у с. Троицкого и Амалицкого у с. Красноборска, где из-под пестроцветной толщи выступают внизу разрезов известняки с фауной конхиферовой свиты казанского яруса.

В текущем столетии отложения татарского яруса описываются в значительном количестве работ, в которых приводятся новые факты относительно распространения, петрографического состава и отношения их к другим образованиям в различных пунктах их развития. Из числа этих работ отметим исследование Кротова (101, 102, 99) над пестроцветными породами Казанской и Вятской губ., Нечаяева (123, 120, 197), изучавшего татарский ярус в Казанской, Самарской и Оренбургской губ. Далее работы Замятина (79, 80), Безсонова (68), Неуструева, Прасолова и Даденко (111, 142) дают обильный фактический материал для характеристики данных отложений на площади Самарской губ. Наконец, Богословский описывает их в пределах Нижегородской губ. (222). Но работ общего характера, посвященных изучению татарского яруса, в текущем столетии не появлялось, кроме критической статьи Кротова, в которой он повторяет свои прежние взгляды. Таким образом, в настоящее время вопросы о возрасте татарского яруса и об отношении его к верхнепермским отложениям находятся в том положении, в какое они были поставлены исследованиями 1880-х и 1890-х годов прошлого столетия.

Описание татарского яруса.

Восточная граница распространения татарского яруса очень отчетливо выступает на протяжении от Оренбурга до устья Белой. Здесь она

почти совпадает с границей распространения казанского яруса, лишь немного отступая от нее к З. К Ю от Оренбурга татарский ярус, как и другие члены верхней перми, частью эродирован, а частью скрыт под более новыми образованиями и выступает лишь местами изолированными выходами. Один из наиболее южных его выходов описан Замятиным у Индерского озера (239¹). К С от устья р. Белой эта граница не ясна. По мнению Штукенберга, она здесь проходит приблизительно от с. Тихие Горы на Каме к вершинам р.р. Чепцы и Камы (163,54). Кротов же отодвигает ее значительно далее к В (94). Не вполне выяснена «та граница и на севере, где она располагается в значительном удалении от берега Ледовитого океана». По данным Чернышева, ее можно провести приблизительно по р. Вычегде от устья р. Выми до слияния с Сухоной (229). А Яковлев наблюдал отложения татарского яруса севернее указанной границы, именно в низовьи р. Выми близ с. Серегова (231,387). Как идет данная граница к З и ЮЗ от Сухоны — остается не выясненным. В районе Кирилловских выходов казанского яруса верхние пестроцветные отложения не известны, но здесь коренные отложения окрестной страны скрыты под мощным ледниковым наносом. К Ю от Кириллова татарский ярус выступает в Ярославской губ. в районе Вельегонска, к С от Рыбинска и к Ю от Ярославля. По Никитину, он залегает здесь сплошным покровом, покрываясь сверху более новыми отложениями. Отсюда граница идет на Владимир—Муром, а далее она почти совпадает с границей казанского яруса. К Ю от параллели Тетюши—Лукоянов отложения казанского яруса скрываются под мезозоем и южнее, в области правобережья Волги, нигде не обнаруживаются.

Толща татарского яруса сложена главным образом из яркоокрашенных полосатых мергелей и глин, перемежающихся с песчаниками и известняками. Цвет мергелей и глин очень разнообразен, но преимущественно они окрашены в различные оттенки красного и розового цвета, реже встречается окраска фиолетовая, зеленоватая, оранжево-желтая. Отдельные полосы обычно имеют ширину от нескольких сант. до 1 децим. Ширина их в несколько дециметров встречается реже. Полосатость более тонкая, с отдельными полосами всего в несколько миллим. шириною, попадает чаще. Состав мергелей мало изучен, но, насколько известно в настоящее время, среди них более распространены мергеля доломитовые. Нередко мергеля и глины сильно песчанисты. Отдельные их прослои часто выклиниваются. Песчаники среди мергелей и глин пользуются значительным развитием, главным образом в средних и верхних горизонтах татарского яруса. Они грубозернисты, часто с диагональной слоистостью. Окрашены преимущественно в буро-красный цвет, реже в зеленовато-серый и желтоватый. Залегают слоями, от дециметра до 10 м. и свыше, мощностью. Слои мало постоянны, скоро выклинивающиеся. Иногда же залежи песчаников имеют вид линз. Песчаники часто переходят в конгломераты. Среди последних исключительной распространенности пользуется конгломерат, составленный гальками красных глин и мергелей, тождественных с глинами и мергелями, слагающими главную толщу та-

тарского яруса. Известковые прослои наиболее часты в нижних горизонтах татарского яруса. Известняки здесь обычно сильно глинистые, мягкие, иногда марающие, белого или розовато-белого цвета. В более высоких горизонтах чаще попадаются твердые известняки, пронизанные неправильными, удлинненными, корнеобразными пустотами. Такие известняки описывались различными исследователями то под названием «туфовидного», то под именем «дырчатого» известняка. Гипсы встречаются почти исключительно в нижних горизонтах татарского яруса. На востоке они обладают сравнительно небольшим развитием, а в окско-волжской области, напротив, попадаются весьма часто и большими массами. На северо-западе слои гипсов в основании татарского яруса сопровождаются залежами каменной соли.

В общем татарский ярус по своему петрографическому характеру чрезвычайно сходен с толщей уфимского яруса, особенно это сходство велико для тех его частей, которые характеризуются большим количеством песчаных и глинистых прослоек. Как на особенности татарского яруса, можно указать на более мелкую полосатость его толщи, на расположение песчаников более правильными слоями и на большее развитие известковых прослоек и мергелей серого цвета. Указанные отличительные признаки наиболее отчетливо выражены в центральных частях пермского бассейна, а ближе к его краевой зоне они ступенчатываются.

Общая мощность татарского яруса очень значительна. В пунктах наиболее полного его развития она доходит до 150, а может быть более, метров.

Как общее правило, татарский ярус покрывает конхиферовую свиту казанского яруса. Напластование этих отложений всегда согласное, связь между ними самая тесная. При описании казанского яруса уже было указано, что граница между ним и ярусом татарским не может быть фиксирована в виде определенной линии. Она обозначается как более или менее широкий пояс. Верхние горизонты конхиферовой свиты обыкновенно представлены серыми мергелями и глинами с песчаниковыми прослоями. Начиная они совершенно лишены ископаемых, иногда же среди них проходят тонкие прослойки с остатками пресноводных, униовидных конхифер. Кверху в серую толщу начинают вставляться яркоокрашенные мергеля, преимущественно розовые, то отдельными тонкими прослоями, то целою свитою последних. Еще выше яркоокрашенные породы получают перевес над серыми, образуя типичную толщу татарского яруса. Пограничная зона, которую с равным правом можно относить и к татарскому и к казанскому ярусам, в различных районах имеет неодинаковое развитие. Во всей восточной области она очень развита. Ее мощность здесь колеблется от 8 до 15 м., редко спускаясь ниже или поднимаясь выше этих пределов. В неширокой полосе восточной окраины области распространения казанского яруса отложения яруса татарского налегают на пресноводную фацию конхиферовой свиты. Толща этой фации петрографически почти тождественна с татарским ярусом и весьма близка с ним фаунистически. Единственным ее надежным отличием от

последнего является присутствие среди нее прослоек с фауной мелких морских конхифер. Понятно, что в районе развития этой пресноводной фации верхов казанского яруса нижняя граница татарского яруса получает еще большую условность. В окско-волжской области описываемая граница менее расплывчата. Здесь в прибрежной полосе казанского бассейна, при его юго-западной границе, на известняках с конхиферовой фауной располагаются полосатые, красные и зеленовато-серые мергеля с известковыми прослойками, содержащими чисто морскую фауну: *Athyris pectinifera* Sow., *Modiolopsis Pallasii* Vern., *Dielasma elongata* Schl. и пр. (209, 29, 91, 210, 171). Эта зона перемежающихся серых и красных пород имеет не более 1—2 м. мощности. А выше идет типичная полосатая, яркоокрашенная толща татарского яруса. Сопоставление характера нижней границы последнего в различных районах пермского бассейна позволяет прийти к следующим выводам. Пермское внутреннее море к концу казанского века постепенно превращалось в закрытый бассейн с немногочисленными остатками морской фауны, все более и более беднеющей в силу увеличивающейся концентрации его вод, которая вела к отложению гипса, ангидрита и местами каменной соли. После окончательного обособления бассейна наступила следующая фаза в его развитии: опреснение и распад на ряд бассейнов более мелких. При этом в центральных частях бассейна в начале этой фазы продолжают отлагаться осадки серого и серовато-белого цвета, петрографически сходные с ниже лежащими чисто морскими отложениями. Но в дальнейшем эти осадки заменяются осадками иного типа—дегидратизированными, окрашенные в яркие, красный и розовый, цвета. В прибрежных зонах бассейна эта замена обычных серых осадков яркоокрашенными началась ранее. На востоке опреснение прибрежной полосы бассейна, связанное с отложениями яркоцветных, дегидратизированных осадков, началось еще в первой половине конхиферового времени. А на западе образование этих осадков происходило со второй половины конхиферового времени. В начале дегидратизированные осадки отлагались здесь в присутствии типичной морской фауны, хотя и очень обедненной, вероятно, в мелководных бухточках еще не опреснившегося бассейна.



ЛИТЕРАТУРА.

(В приводимых списках литература группируется по областям. Палеонтологические работы и работы по изучению татарского яруса выделены в особые списки. Отдельные сочинения, затрагивающие не одну область, помечены только под одной рубрикой, соответственно преобладающему характеру их содержания).

1. Палеонтологические работы.

1. Амалицкий. О возрасте яруса пестрых пород в Волжско-Окском бассейне. Тр. С.-Петербур. Общ. Естеств. Т. XVII, в. 1; 1886 г.
2. Амалицкий. К вопросу о древности Unionidae. Проток. зас. отделения Биологии Варшавск. Общ. Естеств. 17 янв. 1891 г.
3. Амалицкий. Материалы к познанию фауны пермской системы России. 1. Мергелисто-песчаные породы окско-волжского бассейна. Anthracosidae. Варшава. 1892 г. Перевод на немецкий язык напеч. в Palaeontographica. Bd. XXXIX.
4. Амалицкий. Несколько замечаний о верхнепермских континентальных отложениях России и Ю. Африки. (Предв. отчет). Труды Варшав. Общ. Естеств. Год VI, 1894—1895.
5. Амалицкий. О новых ящерах, найденных в пермских отложениях, развитых по С. Двине. Дневник XI Съезда Русских Естеств. и Врачей в 1901 г. № 7—8, стр. 314.
6. Барбот-де-Марни. Геогностическое путешествие в северные губернии Европ. России. Записки Импер. Спб. Минер. Общества. 2-я серия, ч. 3; 1868 г.
7. Головкинский. О пермской формации в центральной части Камско-волжского бассейна. Материалы для геологии России. Том I; 1869 г.
8. Залесский. О растительных отпечатках из угленосных отложений Судженки в Сибири. Прилож. к IV выпуску Известий Общества для исследования природы Орловской губ.; 1912 г.
9. Кротов, Б. Рыбы пермских отложений России. Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. XXXVIII, вып. 3; 1903 г.
10. Кротов, П. Геологические исследования на западном склоне Соликамского и Чердынского Урала. Тр. Геол. Ком. Т. VI; 1888 г.
11. Лисенко. Краткое известие об открытии отпечатков рыбы *Lepidotus striatus* в песчаниках пермской системы. Горн. Журн. 1854 г., ч. 1.
12. Лихарев. Фауна пермских отложений окрестностей города Кириллова Новгородской губ. Тр. Геол. Ком. Вып. 85; 1913 г.
13. Нечаев. Фауна пермских отложений восточной полосы Европ. России. Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. XXVII, вып. 4; 1894 г.
14. Нечаев. Первое дополнение к „Фауне пермских отложений восточной полосы Евр. России“. Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. XXXIV, вып. 6; 1900 г.
15. Нечаев. Фауна пермских отложений востока и крайнего севера Евр. России. Вып. 1. Brachiopoda. Тр. Геол. Ком. Вып. 61; 1911 г.
16. Пахт. Геогностическое исследование, произведенное в г.г. Воронежской, Тамбовской, Пензенской и Симбирской, от Воронежа до Самары. Записки Импер. геология россия. том II, часть V, вып. 3.

Русск. Географ. Общ. Кн. XI, 1856 г. Немецкий перевод работы напечатан в *Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches und der angrenzenden Länder Asiens*. Bd. XXI; 1858 г.

17. Пикторский. О геологическом значении Солигаличского известняка. *Bull. de la Société Imp. des Natur. de Moscou*. Т. XL, № IV; 1867.

18. Рябинин, А. Об остатках стегоцефалов из каргалинских рудников Оренбургской губ. Изв. Геол. Ком. Т. XIII; 1911 г.

19. Чердынцев. К фауне Foraminifera пермских отложений восточной половины Евр. России. Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. XLVI, вып. 5; 1914 г.

20. Чернышев. Пермский известняк Костромской губ. Горн. Журн. 1885 г., т. I. Также работа на немецком языке помещена в *Записк. Импер. Русск. Минер. Общества*, 2 серия, ч. 20.

21. Шмальгаузен. Описание остатков растений артинских и пермских отложений. Тр. Геол. Ком. Т. II, № 4; 1887 г.

22. Яковлев. Фауна некоторых верхнепалеозойских отложений России. Тр. Геол. Ком. Т. XV, № 3; 1899 г.

23. Яковлев. Палеозойский представитель *Crassatellidae* (*Schizodus planus* Golowk.). Изв. Геол. Ком. Т. XXI; 1902 г.

24. Яковлев. О приростании раковины некоторых *Strophomenacea* (*Meekella*, *Strophalosia*, *Aulosteges*). Изв. Геол. Ком. Т. XXVI; 1907 г.

25. Яковлев. Прикрепление брахиопод как основа видов и родов. Тр. Геол. Ком. Вып. 48; 1908 г.

26. Amalitsky. A Comparison of the Permian freshwater Lamellibranchiata from Russia with those from the Karoo-System of South Africa. *Quart. Journ. of the Geol. Soc.* Vol. LI; 1895.

27. Brongniart. Végétaux du système permien. Lettre de M. Adolphe Brongniart à M. Murchison. *Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural* par Murchison, Verneuil et Keyserling. Vol. II. Paléontologie. 1845; p. 1—12.

28. D y b o w s k y. Beschreibung einer permischen Koralle *Fistulipora Lohuseni* n. sp. Зап. Импер. Спб. Минерал. Общ. Вторая серия. Ч. 10; 1876 г.

29. Eichwald. Ueber die Saurier des kupferführenden Zechsteins Russlands *Bull. de la Soc. Imp. des Natur. de Moscou*. 1848, III.

30. Eichwald. Ueber den *Zygosaurus lucius*. *Bull. de la Soc. Imp. des Natural. de Moscou*. 1852, II.

31. Eichwald. Beitrag zur geographischen Verbreitung der fossilen Thiere Russlands. *Bull. de la Soc. Imp. des Natur. de Moscou*. 1856, № 1; 1857 г. № 1, II.

32. Eichwald. *Lethaea Rossica* ou Paléontologie de la Russie. Premier volume. Stuttgart. 1860.

33. Fischer de Waldheim. Notice sur quelques animaux fossiles de la Russie. *Nouveaux Mémoires de la Société Imp. des Natur. de Moscou*. T. I; 1829, p. 297.

34. Fischer de Waldheim. Recherches sur les ossemens fossiles de la Russie. II. Lettre à M. Louis Agassiz sur deux poissons fossiles. Moscou. 1838.

35. Fischer de Waldheim. Nachtrag zu Herrn Major von Qualen's geognostischen Beiträgen zur Kenntniss des westlichen Urals. *Bull. de la Soc. Imp. des Natur. de Moscou*. 1840.

36. Fischer de Waldheim. Notice sur le *Rhopalodon*, nouveau genre de sauriens fossiles du versant occidental de l'Oural. *Bull. de la Soc. Imp. d. Nat. de Moscou*. 1841, № III.

37. Fischer de Waldheim. Zweiter Nachtrag zu den von Hrn. Major von Qualen am westlichen Abhange des Urals gesammelten Versteinerungen. *Bull. de la Soc. Imp. d. Nat. de Moscou*. 1842.

38. Fischer de Waldheim. Beitrag zur näheren Bestimmung des von Hrn. W. von Qualen abgebildeten und beschriebenen Saurier-Schädels. *Bullet. de la Soc. des Natur. de Moscou*. 1845, № IV.

39. Fischer de Waldheim. Note sur les plantes fossiles du système permien rec. par M. le Capit. Planer. Bull. de la Soc. Imp. des Natur. de Moscou, 1847, № IV.

40. Fischer de Waldheim. Bemerkungen über das Schädel-Fragment, welches Herr Major W. von Qualen in dem West-Ural entdeckt. Bull. de la Soc. des Naturalistes de Moscou. 1847, III.

41. Fischer de Waldheim. *Ommatolampes* et *Trachelacanthus*, genera piscium fossilium nova, in literis celeberrimo viro, excell. domino D-re Ed. ab Eichwald data. Mosquae. 1851.

42. Geinitz. Nachträge zur Dyas. Mittheilungen aus dem Koenigl. Mineralogisch-Geologischen und Palaeontologischen Museum in Dresden. 3 Heft. Cassel. 1880.

43. Handlirsch. Die fossilen Insecten und die Phylogenie der recenten Formen. Lief. I—VII. 1906—1908.

44. Helmersen. *Aulosteges variabilis*, ein neuer Brachiopode mit articulirtem Schlosse, aus dem Zechstein Russlands. Bulletin de la classe phys.-matem. de l'Académie des sciences de St.-Pét. T. VI, № 9; 1847. На русском языке в Горн. Журн. 1849 г., ч. I.

45. Jones. A monograph of the Fossil Estheriae. Palaeontographical Society. 1862.

46. Keyserling und Krusenstern. Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land im Jahre 1843. St.-Petersb. 1846.

47. Keyserling. Palaeontologische Bemerkungen in Schrenks Reise nach dem Nordosten des Europ. Russlands durch die Tundren der Samojeden. Zweiter Theil. Dorpat. 1854.

48. Kutorga. Beitrag zur Kenntniss der organischen Ueberreste des Kupfersandsteins am westlichen Abhange des Urals. St.-Petersb. 1838.

49. Kutorga. Beitrag zur Palaeontologie Russlands. Verhandl. d. K. R. Mineral. Gesell. zu St.-Petersb. 1842.

50. Kutorga. Zweiter Beitrag zur Palaeontologie Russlands. Verhandl. d. K. Russ. Miner. Gesell. zu St.-Petersb. 1844.

51. Lonsdale. Description of some characteristic Palaeozoic Corals of Russia. The Geology of Russia in Europe and the Ural Mountains by R. Murchison, E. Verneuil and A. Keyserling. Vol. I; 1845, p. 591.

52. Merklin. Palaeodendrologikon Rossicum. Petersb. 1855.

53. Meyer. Beiträge zur näheren Kenntniss foss. Reptilien. Neues Jahrb. für Miner., Geol. und Palaeont. 1857.

54. Meyer. Untersuchung des *Zygosaurus lucius* aus der Russischen Permformation. *Melosaurus Uralensis* von da. Neues Jahrb. für Mineral., Geogn. etc. 1858; S. 298. См. также Bull. de la Soc. d. Natur. de Moscou. 1858, № IV, p. 561.

55. Meyer. *Melosaurus Uralensis* aus dem Permischen System des westlichen Urals. Palaeontographica. Bd. VII; 1860.

56. Meyer. Reptilien aus dem Kupfer-Sandstein des westuralischen Gouvernements Orenburg. Palaeontographica. Bd. XV; 1866.

57. Owen. Upon certain Saurians of the Permian Rocks. The Geology of Russia in Europe and the Ural Mountains by Murchison, Verneuil and Keyserling. Vol. I; 1845, p. 637.

58. Owen. Evidences of Theriodonts in Permian Deposits elsewhere than in South Africa. The Quarterly Journal of the Geolog. Society of London. 1876.

59. Wangenheim von Qualen. Ueber einen im Kupfersandsteine der westuralischen Formation (système permien) entdeckten Saurier-Kopf. Bullet. de la Soc. des Natur. de Moscou. 1845. № IV. Эта статья напечатана также в Archiv für wiss. Kunde von Russland. Herausg. von Erman. Bd. V; 1847.

60. Seeley. Researches on the structure, organisation and classification of the fossil Reptilia. VIII. Further evidences of the skeleton in *Deuterosaurus* and

Rhopalodon from the Permian rocks of Russia. Transact. Royal Society, 1895. Vol. 185, Part II.

61. Seeley. Une communication sur les reptiles fossiles des gouvernements de Perm et Vologda. Congrès géol. international, VII session. Procès-verbal de la séance relative aux travaux de stratigraphie et de paléontologie, 22 août 1897, p. 2.

62. Trautschold. Die Reste permischer Reptilien des palaeontologischen Kabinetts der Universität Kasan. Mem. nouveaux de la Soc. Imp. des Natural. de Moscou. T. XV, livr. 1.

63. Twelvetrees. On a Labyrinthodont Skull (*Platyops Rickardi* Twelvetrees), from the upper Permian cupriferous Strata of Kargalinsk near Orenburg. Bull. de la Soc. Imp. des Natural. de Moscou. 1880, № 1.

64. Twelvetrees. On Theriodont humeri from the upper Permian Copper bearing sandstones of Kargalinsk. Bull. de la Soc. Imp. des Natural. de Moscou. 1880, № 1.

65. Twelvetrees. On a new Theriodont reptil. Quarterly Journ. of the Geolog. Society of London. 1880.

66. Twelvetrees. On some reptilian teeth from the upper Permian cupriferous sandstones of Kargalinsk, near Orenburg. Russia. Geolog. Magazine. Vol. IX, 1882.

67. Verneuil. Geologie de la Russie d'Europe et des Montagnes de l'Oural. Vol. II. Paléontologie. Paris. 1845.

67a. Wiman. Ueber die Karbonbrachiopoden Spitzbergens und Beeren Eilands. Nova Acta regiae societatis scientiarum Upsalensis. Ser. IV, Vol. 3, № 8. 1914.

II. Геологические работы.

1. Восточная область.

68. Безсонов. Краткий физико-географический и почвенный очерк Бугульминского уезда. Предвар. отчет о работах 1902 и 1903 г. Самарское губерн. земство. Самара. 1904 г.

69. Бледе. Замечания об Уральской медисто-песчанниковой формации. Горный Журн. 1845 г., кн. 1.

70. Вагнер. Общий взгляд на геогностический состав почв Казанск. губ. Ученые Зап. Импер. Казанского Унив. 1859 г.

71. Гельмерсен. О геогностическом составе части Евр. России, ограниченной с востока озерами Ильменем и Селигером, а с запада Чудским озером. Горн. Журн. 1841 г., ч. II.

72. Гельмерсен, Г. Пояснительные примечания к генеральной карте горных формаций Европейской России, изданной Г. Гельмерсеном. Горн. Журн. 1841 г., кн. 4.

73. Гернгросс 2-й. Отчет штабс-капитана Гернгросса 2-го о поисках, произведенных по поручению Горного Начальства в Симбирской, Казанской и Оренбургской губ., для открытия месторождений асфальта. Горн. Журн. 1837 г., ч. IV.

74. Гофман. Материалы для составления геологических карт казенным горнозаводским округам хребта Уральского. Воткинский горный округ. Пермский горный округ. Горн. Журн. 1865 г., ч. IV; 1868 г., ч. IV.

75. Еремеев. Геогностический разрез пластов пермской почвы от г. Самары до водораздела рек Сока и Шешма. Сборник, изданный Спб. Минералог. Обществом в память, совершившегося пятидесятилетия его существования, 7 янв. 1867 г. Спб. 1867 г.

76. Еремеев. Отчет полковника Еремеева о занятиях по розысканию месторождений нефти в Казанской, Симбирской и Самарской губ. Горн. Журн. 1867 г., ч. I.

77. З а й ц е в. Геологический разрез берегов р. Камы от с. Усолья до гор. Елабуги. Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. VII, вып. 2; 1878 г.
78. З а й ц е в. Геологические исследования в области пермского бассейна в Казанской и Самарской губ. (уезды: Чистопольский, Бугульминский, Бугурусланский и Самарский) и по р. Волге между устьем р. Сока и г. Сызранью. Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. IX, вып. 2; 1880 г.
79. З а м я т и н. Сергиевские минеральные воды. Изв. Геолог. Ком. Т. XXX; 1911 г.
80. З а м я т и н. Геологическое исследование северной части Самарской губ. (области бассейна реки Сока и Самарской луки). Тр. Геол. Ком. Вып. 84; 1913 г.
81. И в а н о в. Заметка о геологических исследованиях в Чердынском и Соликамском уездах Пермской губ. Протокол 129 заседания Казан. Общ. Естеств. от 21 дек. 1879 г.
82. К а р а к а ш. Геологический очерк проектированной ж.-д. линии Пермь-Екатеринбург-Курган. Горн. Журн. 1906 г., т. IV.
83. К а р п и н с к и й. Геологические исследования в Оренбургском крае. Зап. Импер. Сиб. Минерал. Общ. Ч. IX; 1874 г.
- 83а. K a t z e r. Ueber die rothe Farbe von Schichtengesteinen. Neues Jahrb. für Miner., Geol. und Pal. 1899, Th. II.
84. К о к ш а р о в. Об относительной древности медистых песчаников Оренбургской и Пермской губ. Горн. Журн. 1843 г., кн. 2.
85. К р а с н о п о л ь с к и й. Общая геологическая карта России. Лист 126. Пермь—Соликамск. Геологические исследования на западном склоне Урала. Тр. Геол. Ком. Т. XI, № 1; 1889 г.
86. К р о т о в, П. Материалы для геологии Вятской губ. I. Геологический разрез берегов Чепцы и Вятки. Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. V, вып. 1; 1876 г.
87. К р о т о в, П. Материалы для геологии Вятской губ. II. Геологические исследования в южной полосе Вятской губ. Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. VII, вып. 1; 1878 г.
88. К р о т о в, П. Материалы для геологии Вятской губ. III. Геологические исследования в северной полосе Вятской губ. Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. VIII, вып. 2; 1879 г.
89. К р о т о в, П. Геологические исследования между Волгой и Вяткой, по течению Казанки и Мещи. Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. IX, вып. 4; 1881 г.
90. К р о т о в, П. Геологические исследования по Волге между Нижн.-Новгородом и Казанью. Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. XI, вып. 1; 1882 г.
91. К р о т о в. О дислокациях пермских пластов Вятской и Казанской губ. Прилож. к протоколам заседаний Казан. Общ. Естеств. за 1891—1892 г., № 132.
92. К р о т о в. Геологические исследования в северной части 89 листа и на водоразделе между Чепцой и Вяткой, в области 108 л., в Вятской губ. (Предварительный отчет). Изв. Геол. Ком. Т. XII; 1893 г.
93. К р о т о в. Общая геологическая карта Европ. России. Лист 89. Часть географическая. Оро-гидрографич. очерк западной части Вятской губ. в пределах 89 л. Тр. Геол. Ком. Т. XIII, № 2; 1894 г.
94. К р о т о в. Геологические исследования в бассейне Чепцы, в Вятской губ. (Предвар. отчет). Изв. Геол. Ком. Т. XIV; 1895 г.
95. К р о т о в. Поездка в Малмыжский, Саранульский и Елабужский у.у., Вятской губ. в 1895 г. Изв. Геол. Ком. Т. XV; 1896 г.
96. К р о т о в. Геологические исследования в центральной части Вятской г. в 1896 г. (Предварит. отчет). Изв. Геол. Ком. Т. XVI; 1897 г.
97. К р о т о в. Гидрологические и геологические исследования в районе Варзи-ятчинских серных вод. Изв. Геол. Ком. Т. XVII; 1898 г.
98. К р о т о в. Успехи изучения пермокарбонных и пермских отложений России (1896—1897 г.г.). Литературный обзор с критическими замечаниями. Ежегодник по Геологии и Минералогии России. Т. IV; 1900 г.

99. Кротов, П. Спиридоновский минеральный источник в Елабужском у., Вятской губ. Ежег. по Геол. и Минерал. России. Т. X; 1906 г.
100. Кротов, П. Пермский известняк р. Карлы Симбирской губ. Изв. Геол. Ком. Т. XXVII; 1908 г.
101. Кротов, П. Новые данные по геологии Казанской г. Прилож. к протоколам Казан. Общ. Естеств. за 1909 г., № 250.
102. Кротов, П. Западная часть Вятской губ. в пределах 89 листа. Тр. Геол. Ком. Вып. 64; 1912 г.
103. Кротов и Нечаев. Естественно-историч. описание Казанской губ. Часть геолог. 1. Казанское Закамье в геологическ. отношении. Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. XXII, вып. 5; 1890 г.
104. Лаврский. Геологические исследования в Уфимской губ. по р. Белой. Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. XVIII, вып. 4.
105. Лепехин. Дневные записки путешествия доктора и академика наук адъюнкта Ивана Лепехина по разным провинциям Российского государства, 1768 и 1769 г. Спб.; 1771 г.
106. Мазарович. Новые данные о системе Свияжско-Волжских дислокаций. Ежегодник по Геологии и Минералогии России. Т. XIV; 1912 г.
107. Мазарович. Дислокационные явления в области Свияжско-Волжского водораздела. (Предварительный отчет). Ежегодн. по Геологии и Минер. России. Т. XIII; 1913 г.
108. Мёллер. Донесение горному департаменту 24 февраля 1865 г. Горн. Журн. 1865 г., ч. IV.
109. Меньшенин. Геогностический обзор заводов Кнатера (из отчета полковника Меньшенина). Горн. Журн. 1835 г., кн. 4.
110. Мурчисон. Краткий отчет о геологическом путешествии по России в 1841 г. Письмо к министру финансов. Горн. Журн. 1841 г., ч. IV.
111. Неуструев и Прасолов. Материалы для оценки земель Самарской губ. Естеств.-историч. часть. Т. V. Самарский у. Почвенно-географический очерк; 1911 г.
112. Нечаев. Материалы для геологии Вятской губ. IV. Геологич. исследование Елабужского у. и берегов Вятки от слободы Кукарки до устья. Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. XIX, вып. 1; 1888 г.
113. Нечаев. Естеств.-историч. описание Казанской губ. Ч. геологическая. 2. Геологическое исследование Мамадышского у. Тр. Казанского Общ. Естеств. Т. XXIII, вып. 6; 1892 г.
114. Нечаев. Естеств.-историч. описание Казанской губ. Ч. геологическая. 3. Геологическое исследование северо-западной части Казанской губ. Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. XXV; вып. 3; 1893 г.
115. Нечаев. Геологич. наблюдения между р.р. Демой и Белой в области 129-го листа десятиверстной карты Евр. России. (Предвар. отчет). Изв. Геолог. Ком. Т. XV; 1896 г.
116. Нечаев. Геологич. наблюдения в юго-восточной части 129-го листа десятиверстной карты Евр. России. (Предвар. отчет). Изв. Геолог. Ком. Т. XVI; 1897 г.
117. Нечаев. Краткий очерк геологич. исслед. в сев.-зап. части 129-го листа десятиверстной карты Евр. России. (Предвар. отчет). Изв. Геол. Ком. Т. XVII; 1898 г.
118. Нечаев. Геологическое исследование в юго-западной части 129-го листа десятиверстной карты Евр. России. (Предвар. отчет). Изв. Геол. Ком. Т. XVIII; 1899 г.
119. Нечаев. Предварительный отчет о геологических исследованиях северо-восточной части 130-го листа десятиверстной карты Евр. России. Изв. Геол. Ком. Т. XX; 1901 г.
120. Нечаев. Геологические исследования в области 130-го листа десятиверстной карты Евр. России. Изв. Геол. Ком. Т. XXI; 1902 г.

121. Нечаев. Серно-соляные ключи близ Богоявленского завода. Тр. Геол. Ком. Вып. 31; 1907 г.
122. Нечаев. Пермский известняк р. Карлы Симбирской губ. Изв. Геол. Ком. Т. XXXII; 1913 г.
123. Нечаев. Геологическое исследование северной части Самарской губ. (области рек Шешмы, Черемшана, Кондурчи и Суруша). Тр. Геол. Ком. Вып. 84; 1913 г.
124. Нечаев. Казанский и уфимский ярусы пермской системы. Геологический Вестник. Т. I, № 1; 1915 г.
125. Никитин. Экскурсия в область рек Сока, Кинели и в некоторые попутные приволжские местности. (Предвар. отчет). Изв. Геол. Ком. Т. V; 1886 г.
126. Никитин. Предварительный очерк исследований 1887 г. в области Казанской и Самарской губ. Изв. Геол. Ком. Т. VII; 1888 г.
127. Никитин. Исследования 1889 г. (Предварит. отчет). Изв. Геол. Ком. Т. VIII; 1889 г.
128. Никитин. Геологические условия Сергиевских серных вод. Изв. Геол. Ком. Т. VIII; 1889 г.
129. Ноинский. Разрез пермской толщи, выступающей на правом берегу р. Волги близ д. Печищи против гор. Казани. Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. XXXII, вып. 6; 1899 г.
130. Ноинский. О происхождении „брекчиевидного известняка“ Самарской луки. Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. XXXIX, вып. 5; 1905 г.
131. Ноинский. К геологическому строению Казани и ее окрестностей. 1. Буровые скважины в Подлужной и под Немецкой Швейцарией. Приложение к протоколам заседаний Казан. Общ. Естеств. за 1910 г. № 259.
132. Ноинский. Самарская лука. Геологическое исследование. Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. XLV, вып. 4—6; 1913 г.
133. Павлов, А. П. Краткий очерк геологического строения местности между Свягой, Барышем и Сурою в Симбирской губ. Изв. Геол. Ком. Том VI; 1887 г.
134. Павлов. Самарская лука и Жегули. Геологическое исследование. Тр. Геол. Ком. Т. II, № 5.
135. Паллас, П. С. Путешествие по разным провинциям Российской Империи. Ч. I. Спб. 1773 г.
136. Пандер. Отчет о геогностических исследованиях, произведенных в 1861 г. по отклонам хр. Уральского. Горн. Журн. 1862 г., ч. I.
137. Пандер. Геогностические замечания о Самарской луке, сделанные во время поездки на Волгу в 1862 г. Горн. Журн. 1863 г., ч. II. Та же работа напечатана на немецком языке в *Verhandl. der Kaiserl. Gesellschaft für die gesammte Mineralogie zu St. Petersburg*. 1863.
138. Планер. О вновь открытых месторождениях медных руд на правом берегу реки Камы, в дачах пермских заводов. Горн. Журн. 1853 г., ч. IV.
139. Планер. О продолжении рудоносности пермских песчаников по правому берегу Камы. Горн. Журн. 1855 г., ч. III.
140. Платонов. Геогностическое описание округа пермских заводов. Горн. Журн. 1839 г., кн. 5.
141. Покровский. Рудоносные площади Камско-Вятских водоразделов. Горн. Журн. 1899 г., ч. I.
142. Прасолов и Даценко. Материалы для оценки земель Самарской губ. Естеств.-историч. часть. Т. IV. Почвенно-геологический очерк Бугурусланского у.; 1909 г.
143. Рышковский. Геогностическое описание четвертого участка Пермских заводов. Горн. Журн. 1835 г., кн. 10.
144. Рычков, П. Топография Оренбургская, то-есть обстоятельное описание Оренбургской губ., сочиненное коллежским советником и Императорской Академии Наук корреспондентом Петром Рычковым. Ч. первая и вторая. Спб.; 1762 г.

145. Самойлов. Геогностическое обозрение 1-го участка Юговского заводского округа. Горн. Журн. 1831 г., кн. 6.
146. Соколов, Д. Краткое начертание горных формаций по новейшему состоянию геогнозии. Горн. Журн. 1831 г., кн. 4.
147. Соколов, Д. Н. Геологические исследования в юго-восточной части 130-го листа геологической карты Евр. России. Изв. Геол. Ком. Т. XXVII; 1908 г.
148. Тихонович. Геологический очерк центральной и западной части Актюбинского у. Тургайской области. Изв. Геол. Ком. Т. XXIV; 1905 г.
149. Чердынцев. Пермские отложения около г. Елабуги. Проток. засед. Казан. Общ. Естеств. 1910—1911 г. Приложение № 267.
150. Чеклецов. Геогностические исследования во 2-м участке Пермских заводов. Горн. Журн. 1832 г., кн. 10.
151. Чернов. К вопросу об условиях залегания прикамской соленосной толщи. Ежегодник по Геологии и Минералогии России. Т. X; 1908 г.
152. Чернов. О дислокациях в области развития нижнепермских отложений Приуралья.
153. Чернышев. Геологические исследования, произведенные в Уфимской губ. летом 1885 г. (Предвар. отчет). Изв. Геол. Ком. Т. V; 1886 г.
154. Чернышев. Поездка в Уфимскую и Вятскую губ. Изв. Геол. Ком. Т. VI; 1887 г.
155. Чернышев. Краткий отчет об исследованиях в юго-западной части области 128-го листа десятиверстной карты. Изв. Геол. Ком. Т. VII; 1888 г.
156. Швицкард, Г. Общее геологическое обозрение Камских дач графини С. В. Строгановой. Горн. Журн. 1837 г., кн. 4.
157. Штукенберг. Отчет геологического путешествия в Печорский край и Тиманскую тундру. (Исследования 1874 г.). Материалы для Геологии России. Т. VI; 1875 г.
158. Штукенберг. Геологические исследования 1876 г. (Предвар. отчет) Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. VI, вып. 2; 1877 г.
159. Штукенберг. Геологические исследования 1877 г. (Предвар. отчет). Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. VI, вып. 4; 1877 г.
160. Штукенберг и Щербаков. Артезианские колодцы в Казани. Прилож. к протокол. Казан. Общ. Естеств. за 1893—1894 г., № 145.
161. Штукенберг. Буровая скважина в окрестностях Казани. Прилож. к протокол. засед. Казан. Общ. Естеств. за 1893—1894 г., № 141.
162. Штукенберг. Подземные воды Казани. (Артезианские колодцы 1894 и 1895 г.г.). Прилож. к протокол. засед. Казан. Общ. Естеств. при Имп. Казанском Универс. за 1895—1896 г.г., № 160.
163. Штукенберг. Общая геологическая карта России. Лист 127. Тр. Геол. Ком. Т. XVI, № 1; 1898 г.
164. Шуман. Описание исследований третьего участка Пермских заводов. Горн. Журн. 1833 г., кн. 8.
165. Щуровский, Григорий. Уральский хребет в физико-географическом, геогностическом и минералогическом отношениях. С 8 картами и 4 чертежами. Москва; 1841 г.
166. Эйхвальд. Полный курс геологических наук преимущественно в отношении к России. Часть II. Геогнозия. Спб.; 1846 г.
167. Языков. Замечания на генеральную карту горных формаций Евр. России, изданную в 1841 г. Г. Гельмерсеном. Москвитянин, 1843 г., ч. II, № 3. Та же статья на франц. языке помещена в Bulletin de la Soc. Imp. des Natur. de Moscou. 1843, № II.
168. Янишевский. Кельтминская дача наследников графа А. П. Шувалова в Чердынском у., Пермской губ. (Оро-гидро-геологический очерк). Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. XXXVI, вып. 4; 1902 г.
169. E r m a n. Ueber den dermaligen Zustand und die allmälige Entwicke-

lung der geognostischen Kenntnisse vom Eur. Russland (mit einer geognostischen Karte). Archiv für wissenschaftl. Kunde von Russland. Herausg. von A. Erman. Erster Band; 1841.

170. Falk, Joh. Pet. Beiträge zur topographischen Kenntniss des Russischen Reichs. St. Petersburg; 1785.

171. Frentzel. Die Erdöl-, Bitumen- und Schwefellager von Tetjuschi Petroleum. Zeitschr. für die gesammten Interessen d. Petroleum-Industrie. 1913.

172. Joh. Gottl. Georgi. Bemerkungen einer Reise im Russischen Reich in den Jahren 1773 und 1774. St. Petersburg; 1775.

173. Hermann, Bened. Fr. Joh. Versuch einer mineralogischen Beschreibung des Uralischen Erzgebirges. Berlin und Stettin; 1789. Его же. Mineralogische Reisen in Sibirien. Vom Jahr 1783 bis 1796. Erster Theil. St. Petersburg; 1797.

174. Ludwig. Die Dyas in Russland. Im Geinitz's Dyas oder die Zechsteinformation und das Rothliegende. Leipzig; 1861—1862.

175. Ludwig. Geogenische und geognostische Studien auf einer Reise durch Russland und den Ural. Darmstadt; 1862.

176. Möller. Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft. Bd. XVII, 1865. S. 425 (доклад Геологическому Обществу в заседании 3 мая 1865 г.).

177. Murchison. Observations géologiques sur la Russie. Bulletin de la Soc. Imp. des Natur. de Moscou. 1841, № 4. (Русский перев. напечат. в Горн. Журн. 1841 г., ч. IV, стр. 160).

178. Murchison, Verneuil and Keyserling. The Geology of Russia in Europe and the Ural Mountains. Vol. I. Geology. London. 1845. (Работа переведена на русский язык: „Геологическое описание Европ. России и хребта Уральского, составлено Сиром Родериком Импеом Мурчисоном, на основании наблюдений, произведенных им самим, Эдуардом Вернейлем и графом Александром Кейзерлингом, перевод г. подполковника Озерского“. Перевод напечатан в Горн. Журн. 1846—1848 г. и вышел отдельным изданием в двух частях. Спб.; 1849 г.).

179. Nikitin. De Moscou à Oufa. Guide des excursions du VII Congrès géolog. international. 1897.

180. Nöschel. Geognostische Beiträge zur Kenntniss des permischen Systems und der Jura-Ablagerung im Orenburgischen und Busulukischen Kreise des Orenburgischen Gouvernements, und im Nikolajewschen Kreise des Saratowschen Gouver. Verhandl. der R. K. Miner. Gesellsch. zu St. Petersburg. Jahrg. 1852 und 1853. St. Petersburg; 1853.

181. Von Qualen. Geognostische Beiträge zur Kenntniss der Gebirgs-Formationen des westlichen Urals, insbesondere von den Umgebungen des Flusses Diöma bis zu den Ufern des westlichen Ik's im Orenb. Gouvernement. Bull. de la Soc. Imp. d. Natur. de Moscou. 1840, № IV. (На русском языке эта статья, в извлечении, помещена в Горн. Журн. 1841 г., ч. II).

182. W. de Qualen. Sur la formation entre la Belaia et l'Oufa de l'Oural occidental. Bull. de la Soc. Imp. d. Natur. de Moscou. 1840, № 1.

183. W. von Qualen. Uebersicht der Lagerungs-Verhältnisse der Gebirgs-Formationen des westlichen Theils des Gouvern. Orenburg. Verh. d. R. K. Miner. Gesell. zu St. Petersburg; 1843.

184. Rose, Gustav. Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere. Erster Band: Reise nach dem nördlichen Ural und dem Altai. Berlin; 1837. Zweiter Band: Reise nach dem südlichen Ural und dem Kaspischen Meere. Berlin; 1842.

185. Stuckenberg. La Kama à partir de la ville de Perm jusqu'à son confluent avec la Volga. Guide des excursions du VII Congrès géol. international; 1897.

186. Stuckenberg, Nikitin et Amalitzky. La Volga entre la Kama et Nijny-Novgorod. Guide des excursions du VII Congrès géolog. internat.; 1897.

187. Verneuil et Murchison. Notes sur les équivalents du système permien en Europe, suivies d'un coup d'oeil général sur l'ensemble de ses fossiles

et d'un tableau des espèces. Bulletin de la Société géologique de France. T. I, deuxième série. 1843 à 1844.

187 a. Walther. Die Denudation in der Wüste und ihre geologische Bedeutung. Abhandl. math.-phys. Classe d. Sächs. Gesell. d. Wiss. Leipzig. Bd. XVI; 1891.

187 b. Walther. Das Gesetz der Wüstenbildung in Gegenwart und Vorzeit. Berlin; 1900.

II. Окско-волжская область.

188. Амалицкий. Материалы к оценке земель Нижегородской губ. Ест.-истор. ч. Вып. VII. Горбатовский у.; 1884 г.

189. Амалицкий. Пермская система Нижегород. губ. Материалы к оценке земель Нижегородской губ. Естеств.-истор. ч. Вып. XIII; 1886 г.

190. Барбот-де-Марни. О цехштейне Владимирской губ. Тр. Спб. Общ. Естеств., Т. IV; 1873 г., стр. СП.

191. Богословский. Геологические наблюдения вдоль железнодорожной линии Нижний-Новгород—Тимирязево. Изв. Геол. Ком. Т. XIX; 1900 г.

192. Богословский. Общая геологич. карта России. Лист 73. Елачьма, Моршанск, Сапожок, Инсар. Тр. Геол. Ком. Вып. 16; 1906 г.

193. Дитмар. Отчет о геологических исследованиях, произвед. в 1871 г., во Владимирской губ. Материалы для геологии России. Т. V; 1873 г.

194. Земятченский. Об условиях залегания и о возрасте рудоносных пластов Ардатовского у., Нижегородской губ. Тр. Спб. Общ. Естеств. Т. XV, вып. 1; 1884 г., стр. 1.

195. Земятченский. Материалы к оценке земель Нижегородской губ. Естеств.-истор. часть. Вып. VI. Ардатовский у.; 1884 г.

196. Земятченский. Материалы к оценке земель Нижегородской губ. Естеств.-истор. часть. Вып. X. Балахнинский у.; 1886 г.

197. Земятченский. О железных рудах Окского бассейна. Тр. Спб. Общ. Естеств. Т. XIX; 1888 г.

198. Крылов. Геологический очерк Владимирской губ. Материалы для геологии России. Т. X; 1881 г.

199. Лагузен. Отчет о геогностических исследованиях, произведенных в Симбирской губ. летом 1874 г. Зап. Имп. Минерал. Общ. Т. X; 1876 г.

200. Ланге. Труды экспедиций, организованных почвоведом Димо, для изучения естественно-исторических условий Пензенской губ. Серия I. Геология. Под редакцией Архангельского. Вып. VIII. Краснослободский у.; 1915 г.

201. Мёллер. Очерк геологического строения южной части Нижегородской губ. Материалы для Геологии России. Т. VI; 1875 г.

202. Милашевич. Геологич. исследования, произведенные летом 1878 г. в юго-западной части Костромской губ. Материалы для Геологии России. Т. X; 1881 г.

203. Никитин. Общая геологическая карта России. Лист 71. Кострома, Макарьев (на Унже), Чухлома, Любим. Тр. Геол. Ком. Т. II, № 1; 1885 г.

204. Оливьеро. Геогностическое обозрение некоторых частей берегов Оки и других речек, впадающих в нее с обеих сторон в губерниях Тамбовской, Нижегородской и Владимирской. Горн. Журн. 1838 г., кн. 9.

205. Павлов, А. П. Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. 1889. Nouv. série. Т. III. Протоколы заседаний, стр. 14.

206. Пандер. О возможности встретить настоящую каменноугольную фацию и каменный уголь в восточной окраине горно-известкового бассейна средней России, под пермскою почвою. Горн. Журн. 1858 г., ч. II.

207. Попов. Заметка о горном известняке и пермской системе северовосточной части Владимирской губ. Изв. Имп. Русск. Географич. Общ. Т. VIII; 1872 г., стр. 22, 196.

208. Sabatier. Note sur le minéral de fer carbonaté spathique et la faille permienne de Karatcharovo, district de Mouroume, gouv. Wladimir. Bull. de la Soc. des Natural. de Moscou. T. XXXV; 1862.
209. Сибирцев. Материалы к оценке земель Нижегородской губ. Естеств.-историч. часть. Вып. V. Арзамасский у.
210. Сибирцев. Общая геологическая карта России. Лист 72. Окско-влязьминский бассейн. Тр. Геол. Ком. Т. XV, № 2; 1895 г.
211. Синцов. Геологические заметки о Симбирской губ. Записки Импер. Минерал. Общ. Т. VII; 1872 г.
212. Штукенберг. Буровая скважина в Балахне. Приложение к протоколам Казан. Общ. Естеств. за 1881—1882 г.
213. Щировский. Краткий геологический очерк юго-восточной части Курмышского у. и смежных с ним частей Алатырского у., Симбирской губ. Изв. Геол. Ком. Т. XI; 1892 г.
214. Фермин. Материалы к оценке земель Нижегородской губ. Естеств.-историч. часть. Вып. IV. Клягинский у.; 1884 г.
215. Фредерикс. Заметка о каменоломнях около с. Бахмутова, Курмышского у., Симбирской губ. Ежегодник по Геолог. и Минер. России. Т. XVI; 1914 г.

III. СЕВЕРНАЯ ОБЛАСТЬ.

216. Амалицкий. Геологическая экскурсия на Север России. Тр. Варш. Общ. Естеств. Год VII, 1895—1896 г. Протоколы отделения биологии, № 3.
217. Амалицкий. О главнейших результатах экскурсии на р.р. Вытегру, Сухону и Сев. Двину. Тр. Имп. Спб. Общ. Естеств. Т. XXVII, вып. 1. Протоколы заседаний 1896 г., № 2.
218. Амалицкий. Геологическая экскурсия на Север России в 1896 г. III. О новых палеонтологических находках в пермских мергелисто-песчаных породах Сухоны и Малой Сев. Двины. Тр. Спб. Общ. Естеств. Т. XXVIII, вып. 1. Протоколы заседаний 1897 г., № 2.
219. Амалицкий. Геологическая экскурсия на Север России. IV. О новых палеонтологических находках в пермских мергелисто-песчаных породах Сухоны и Малой Сев. Двины. Тр. Варш. Общ. Естеств. Год VIII, 1897 г. Протоколы заседаний Отделения Биологии, № 1.
220. Амалицкий. О геологических наблюдениях, произведенных летом 1897 г. на р. Сев. Двине. Сообщ. в Отдел. Геол. и Минер. 22 дек. 1898 г. Тр. Спб. Общ. Естеств. Т. XXIX, вып. 1. Протоколы заседаний 1898 г., № 2.
221. Амалицкий. Геологическая экскурсия на Север России. V. О глоссоптериевой флоре Малой Северной Двины. Тр. Варш. Общ. Естеств. Год IX, 1898 г. Проток. засед. Отделения Биологии. (Заседание 4 февраля 1898 г.).
222. Амалицкий. Некоторые дополнения к докладу о геологических наблюдениях на Севере России. Тр. Спб. Общ. Естеств. Т. XXIX, вып. 1. Протокол засед. 1898 г., № 8.
223. Амалицкий. Геологическая экскурсия на Север России. VI. О новых позвоночных и растениях, найденных в глоссоптериевом типе пермских отложений Сухоны и Сев. Двины. Тр. Варш. Общ. Естеств. Год IX, 1898 г. Проток. засед. Отделения Биологии. (Заседание 7 октября 1898 г.).
224. Амалицкий. Раскопки остатков позвоночных в 1899 г. в пермских отложениях Севера России. Тр. Варшав. Общ. Естеств. Год XI, 1900 г. Протокол Общего Собрания.
225. Amalitzky. Sur la découverte, dans les dépôts permien supérieurs du nord de la Russie, d'une flore glossoptérienne et de reptiles *Pareiasaurus* et *Dicynodon*. Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences. 4 mars 1901

226. Гревингк. Путешествие на полуостров Канин. С приложением статей Ф. Н. Чернышева, А. П. Карпинского и С. Н. Никитина. Приложение к LXVII тому Записок Имп. Академии Наук, № 11; 1891 г.
227. Иванов, А. Поездка в Печорский край летом 1895 г. Bull. de la Société des Naturalistes de Moscou. 1896 г., № 4. Протокол, стр. 32.
228. Лебедев. Предварительный отчет о геологических исследованиях по р. Ваге. Материалы для Геологии России. Т. XVI; 1893 г.
229. Чернышев. Тиманские работы, произведенные в 1899 г. (Предварит. отчет). Изв. Геол. Ком. Т. IX; 1890 г.
230. Чернышев. Тиманские работы, произведенные в 1890 г. (Предварит. отчет). Изв. Геол. Ком. Т. X; 1891 г.
231. Яковлев. Геологические исследования в южном Тимане в 1894 и 1909 г. Изв. Геол. Ком. Т. XXIX; 1910 г.

IV. ЗАПАДНАЯ ОБЛАСТЬ.

232. Амалицкий. Сообщение об экскурсии в северо-восточную часть Новгородской губ. Прот. Отд. Физики и Химии Варш. Общ. Естеств. 1891 г., № 1. Та же статья помещена в Тр. Спб. Общ. Естеств. Отд. Геологии. Т. XXII, вып. 1; 1892 г.
233. Blasius. Reise im Europäischen Russland in den Jahren 1840 und 1841. Zwei Theile. Braunschweig; 1844.
234. Лагузен. Отчет о геогностических исследованиях, произведенных в 1871 г., в Устюженском, Тихвинском, Череповецком, Белозерском и Кирилловском уездах Новгородской губ. Материалы для Геологии России. Т. V; 1873 г.
235. Пикторский. Отчет о геологической экскурсии в Костромской губ. Записки Московского Университета. 1866 г., № 2.
236. Соболев. Геологические наблюдения вдоль Вологодско-Архангельской жел. дор. Материалы к познанию геологического строения Российской Империи. Приложение к „Bullet. de la Soc. Imp. des Natural. de Moscou“. Вып. 1 1899 г.

V. ТАТАРСКИЙ ЯРУС.

237. Амалицкий. Значение древних материалов России в вопросе о происхождении наземных позвоночных животных. Тр. Импер. Спб. Общ. Естеств. Т. XXXVII, вып. 1. Протоколы заседаний за 1906 г.
238. Бараков и Буриачевский. Материалы к оценке земель Нижегородской губ. Естеств.-историч. часть. Вып. XI. Семеновский у.; 1886 г.
239. Вангенгейм-фон-Квален. Антикригика на статью, помещенную в № 3 Москвитянина за 1843 г., о неверности геогностической карты г-на Гель; мерсена. Москвитянин. 1843 г., № 8.
239. Замятин. Индерское озеро и его окрестности. Изв. Геолог. Ком. Т. XXXIII, № 7; 1914 г.
240. Земятченский. Материалы к оценке земель Нижегородской губ. Естеств.-историч. часть. Вып. II. Лукояновский у.; 1884 г.
241. Карпинский. Замечание об осадочных образованиях Евр. России. Горн. Журн. 1880 г. Т. IV.
242. Кротов, П. По поводу „Геологического очерка Ветлужского края“, С. Н. Никитина. Приложение к протоколу засед. Казан. Общ. Естеств. за 1883—1884 г., № 67.
243. Левинсон-Лессинг. Материалы к оценке земель Нижегородской губ. Естеств.-истор. часть. Вып. IX. Васильсурский у.; 1885 г.

244. Marcou. Duas und Trias. 1859.
245. Мёллер. О геогностическом горизонте так называемых артинских песчаников. Горн. Журн. 1865 г., ч. I.
246. Никитин. Геологический очерк Ветлужского края. Материалы для геологии России. Т. XI; 1883 г.
247. Никитин. Общая геологическая карта России. Лист 56. Ярославль. Тр. Геол. Ком. Т. I, № 2; 1881 г.
248. Никитин. Геологические наблюдения вдоль линии Самаро-Уфимской жел. дор. Цехштейн и татарский ярус. Изв. Геол. Ком. Т. VI; 1887 г.
249. Никитин. Геологическое строение Бузулукского у. и прилегающих областей. Изв. Геол. Ком. Т. X; 1891 г.
250. Ососков. О возрасте яруса пестрых мергелей и об отношении его к брахиоподовому горизонту цехштейна. Самарец. Календарь и справочная книга для города Самары и Самарской губ. на 1888 г.
251. Ососков. О возрасте пород яруса пестрых мергелей в Самарской и Уфимской губ. Протоколы заседаний VIII съезда Русских Естественспытателей и Врачей. Отдел 4, Геология и Минералогия; 1890 г.
252. Robert. Observations géognostiques, instituées dans un voyage d'Archangel par Nijny-Nowgorod à Moscou. Bull. de la Soc. géol. de France. Т. XI. (Перев. в Горн. Журн. 1841 г., кн. 7).
253. Сибирцев. Материалы к оценке земель Нижегородской губ. Естеств.-историч. часть. Вып. III. Сергачский у.; 1884 г.
254. Ферхман. Материалы к оценке земель Нижегородской губ. Естеств.-историч. часть. Вып. VIII. Нижегородский у.; 1885 г.
255. Ферхман. Материалы к оценке земель Нижегородской губ. Естеств.-историч. часть. Вып. XII. Макарьевский у.; 1886 г.
256. Чернышев. Некоторые данные о геологическом строении Астраханских степей. Изв. Геол. Ком. Т. VII; 1888 г.
257. Штукенберг. Геологическое исследование яруса пестрых мергелей, на правом берегу Волги, между Тетюшами и Симбирском. Приложение к протоколам заседаний Казан. Общ. Естеств. за 1881—1882 г., № 59; 1882 г.
258. Штукенберг. Верхний ярус пестрых мергелей и его отношение к другим образованиям пермской системы Евр. России. Тр. Казан. Общ. Естеств. Т. XI, вып. 2; 1882 г.
259. Юрин. Заметка о геологическом строении некоторых пунктов Самарской губ. Изв. Геол. Ком. Т. XII; 1893 г.
260. Языков. Ответ на антикритику, помещенную в № 8 Москвитянина на 1843 г. Москвитянин, 1844 г., № 4.

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦ.

Таблица I.

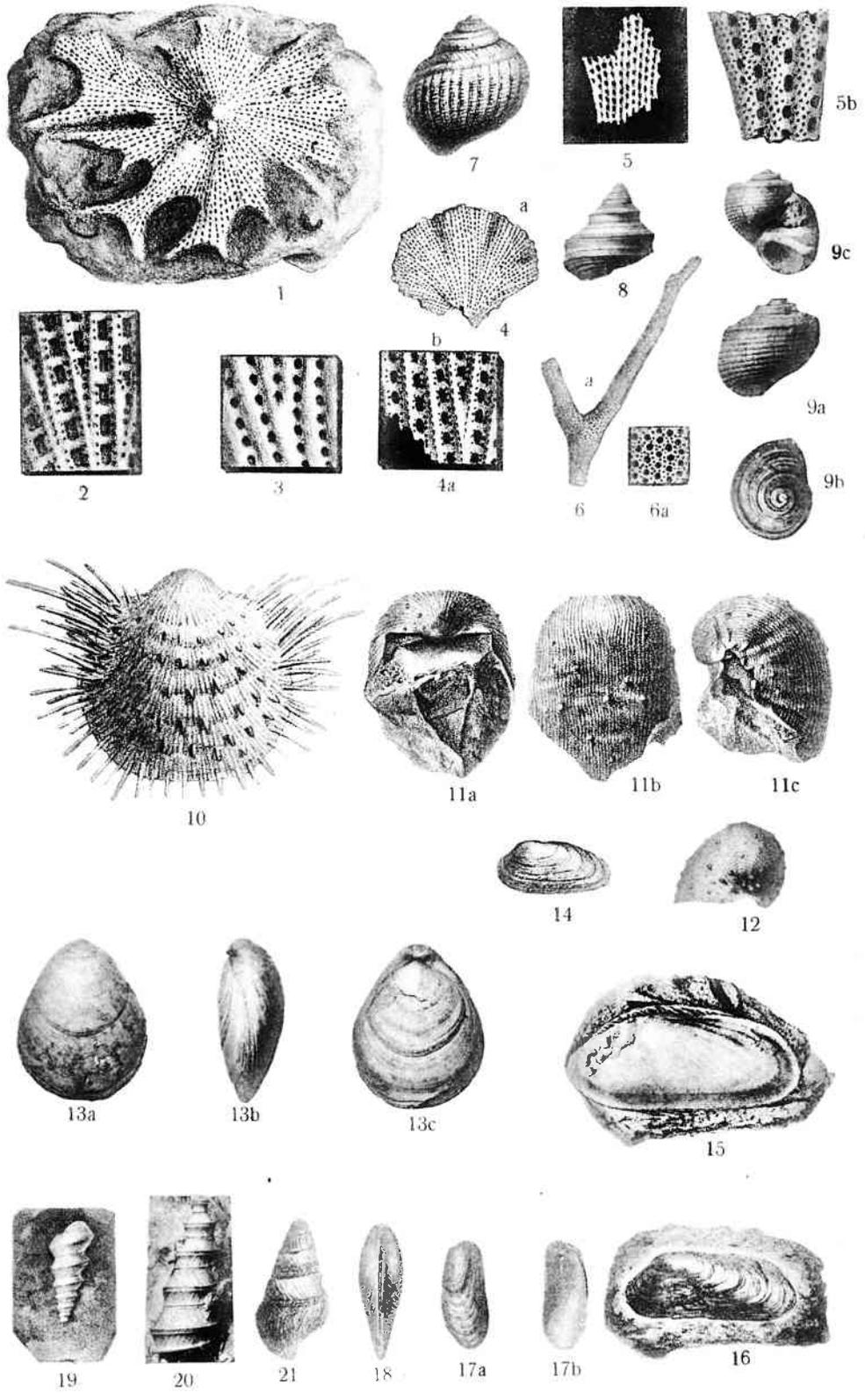
- Фиг. 1. *Fenestella Wjatzensis* Netsch. С. Свиногорье на Каме. Оригинал А. Нечаева. Нат. велич.
- „ 2. Тоже. Увелич. в 6 раз.
- „ 3, 4. *Fenestella retiformis* Schloth. С. Ишлык на р. Вятке. По Нечаеву. 3 и 4в увелич. в 6 раз. 4а в нат. велич.
- „ 5. *Polypora biarmica* Keyserl. С. Ишлык на р. Вятке. По Нечаеву. 5 в нат. велич., 5в увелич. в 3 раза.
- „ 6. *Geinitzella columnaris* Schloth. var. *ramosa multigemmata* Netsch С. Шугур на р. Шешме Самарской губ.; а—в нат. велич., 6а—часть поверхн. увелич. в 6 раз. По Нечаеву.

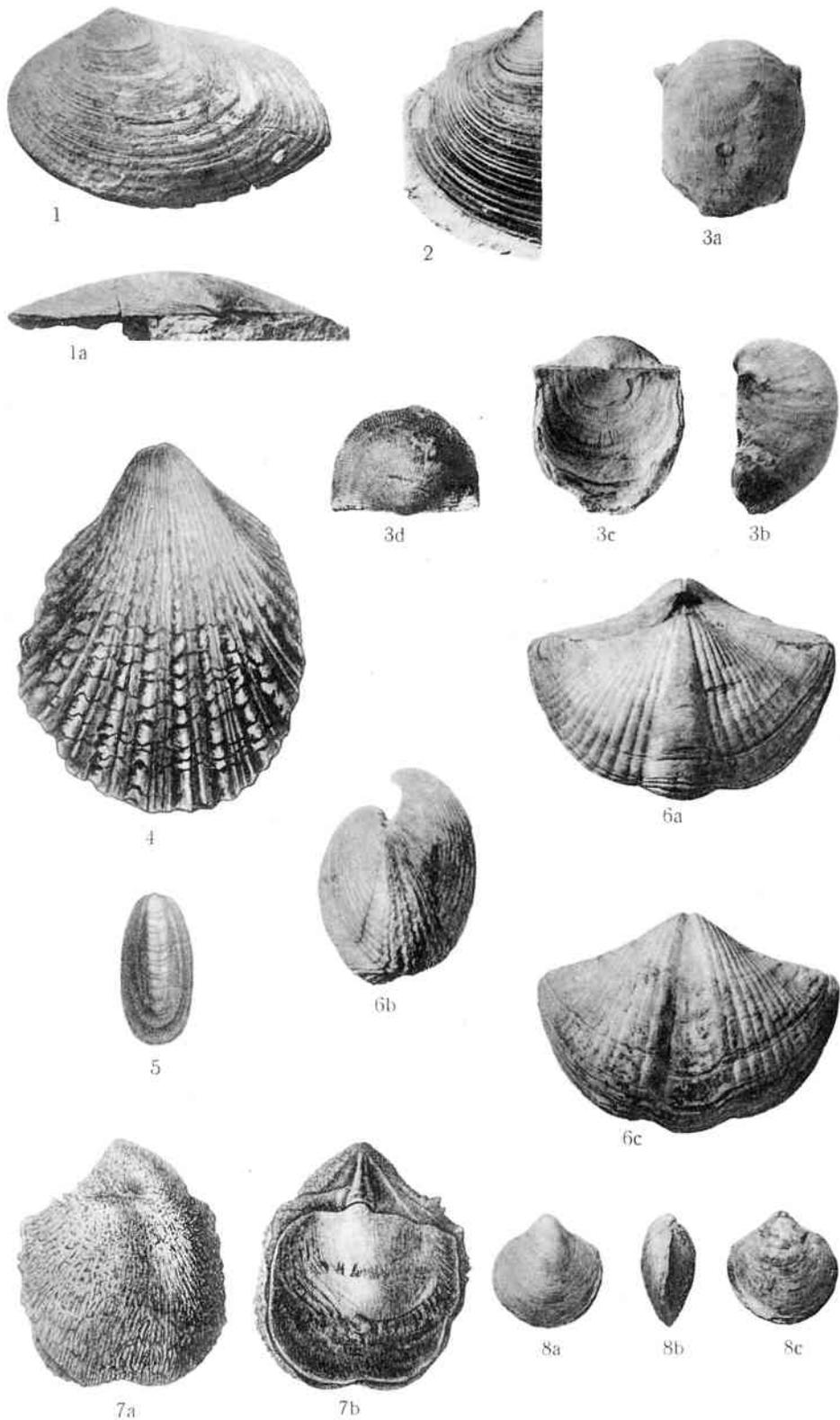
Каз

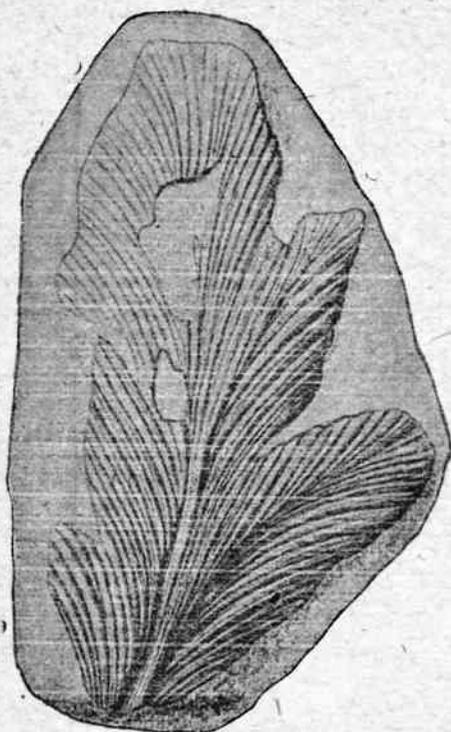
- Фиг. 7. *Tretospira dives-ouralica* Golowk. Богородск на Волге. По Головкинскому. Нат. велич.
- „ 8. *Worthenia burtasorum* Golowk. Д. Кабак-Сола, Царевококшайского у. Казанской губ. По Яковлеву. Нат. велич.
- „ 9. *Tretospira dives-ouralica* Golowk. Р. Вымь, Вологодской губ. По Яковлеву. Нат. велич.
- „ 10. *Productus Cancrini* Vern. По Головкинскому. Нат. велич. Реставрация.
- „ 11. *Productus Cancrini* Vern. Солигалич. По Чернышеву. Нат. велич.
- „ 12. *Productus Cancrini* Vern. С р. Кидаш у Нижне-Троицкого в Белебеевском у. По Вернейлю. Нат. велич.
- „ 13. *Dielasma elongata* Schloth. Д. Камышла на р. Сок, Самарской губ. По Нечаеву. Нат. велич.
- „ 14. *Palaeomutela Verneuli* Amal. Доскино на р. Оке. По Амалицкому. Нат. велич.
- „ 15. Тоже. Оттуда же.
- „ 16. *Najadites Castor* Eichw. Нижн.-Новгород. По Амалицкому. Нат. велич.
- „ 17. *Pleurophorus Pallasii* Vern. Ичалки на р. Волге. По Вернейлю. Нат. велич.
- „ 18. Тоже. Оттуда же.
- „ 19. *Murchisonia subangulata* Vern. Никифорова на р. Деме. По Вернейлю. Нат. велич.
- „ 20. *Murchisonia subangulata* Vern. Мусково. Окско-Князминск. басс. По Яковлеву. Нат. велич.
- „ 21. *Murchisonia lata* Golowk. Красновидово на Волге. По Нечаеву. Нат. велич.

Таблица II.

- Фиг. 1. *Crassatellina plana* Golowk. Р. Чее в системе р. Выми, в Вологодской губ. По Н. Яковлеву. Уменьш. $\frac{2}{3}$.
- „ 2. Тоже, оттуда же, экземпл. с хорошо сохраненной скульпт.
- „ 3. *Productus hemisphaerium* Kut. Дер. Байтуган, Самарской губ. Оригинал А. Нечаева. Нат. велич.
- „ 4. *Pseudomonotis garforthensis* King. Тихие Горы на Каме. Оригинал А. Нечаева. Нат. велич.
- „ 5. *Lingula orientalis* Golowk. С устья р. Вятки. По Н. Головкинскому. Увелич. в $4\frac{1}{2}$ раза.
- „ 6. *Spirifer rugulatus* Kut. Дер. Кирюшкина, Стерлитамакского у., Уфимской губ. По А. Нечаеву. Нат. велич.
- „ 7. *Aulosteges variabilis* Helmers. Гребени Оренбургской губ. По Г. Гельмерсену. Нат. велич.
- „ 8. *Athyris pectinifera* Sow. Дер. Князь-Абызово, Оренбургской губ. По А. Нечаеву. Нат. велич.







1



2

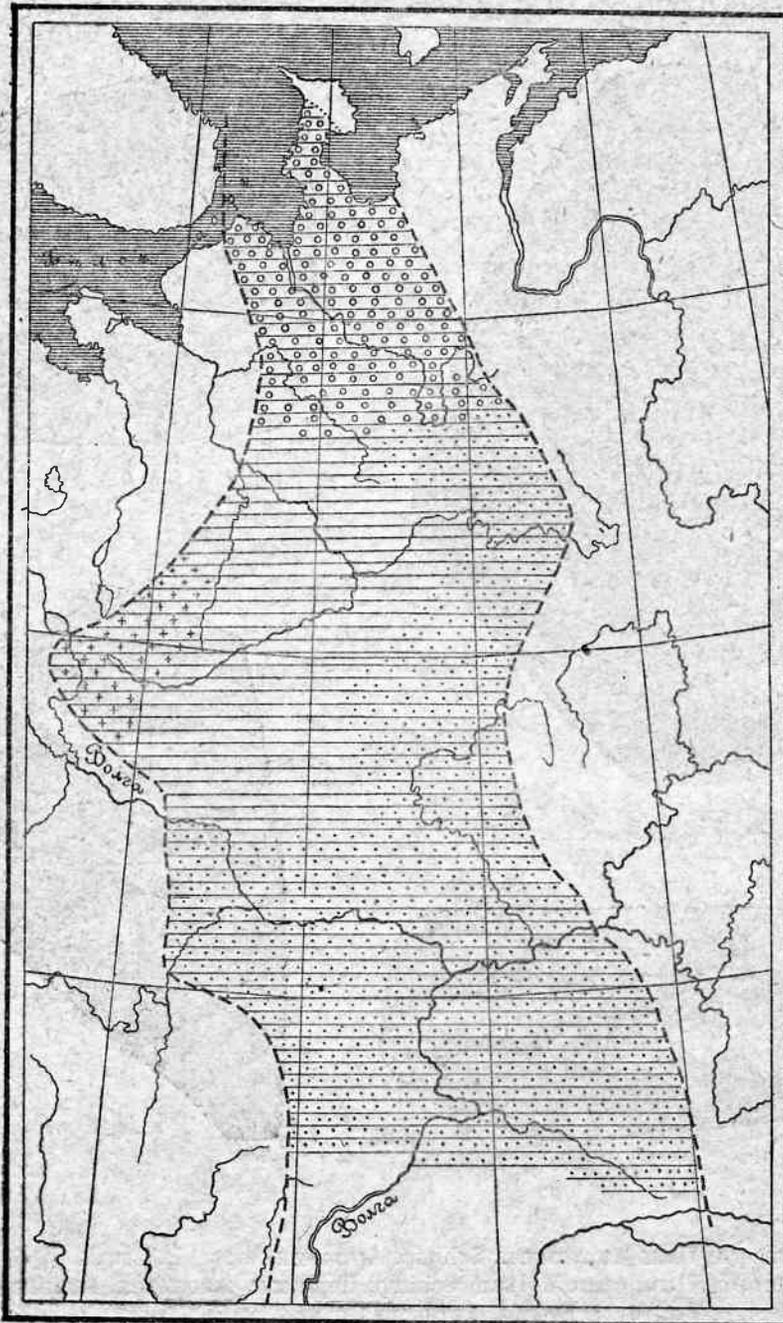


3



4

1. *Psugmophyllum expansum* Schimp. Артинский ярус. Р. Сытва.
2. *Psugmophyllum cuneifolium* Schimp. Пермские отложения. Юговский зав.
3. *Callipteris conferta* Brongt. Артинский ярус. Сытва.
4. *Callipteris conferta* Brongt. Пермские отложения. Юговский зав.
(по Шмальгаузену).

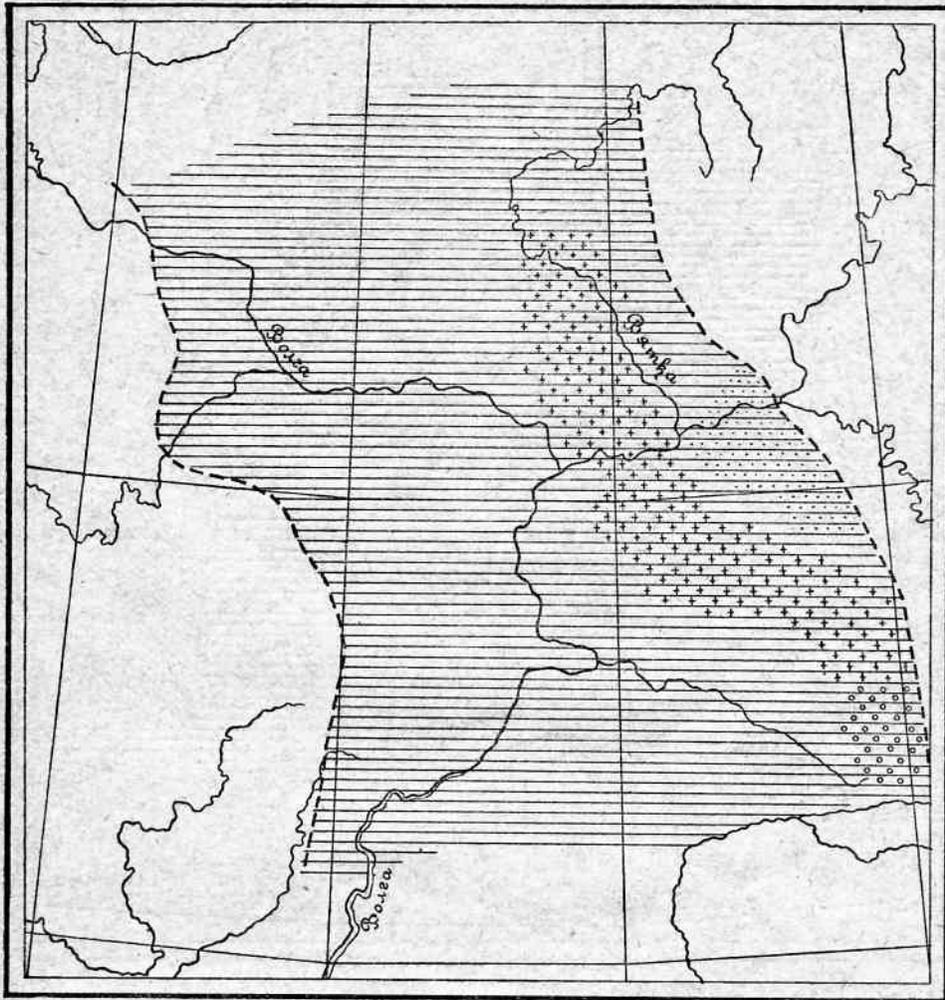


Массовое распро-
странение *Sp. ru-*
gulatus.

Массовое распро-
странение *Sp. cur-*
virostris.

Массовое распро-
странение *Sp. Key-*
serlingi, Pr.
Tschernyschewi.

Распространение казанского бассейна на поверхности Европейской
России в сидеритовое время.

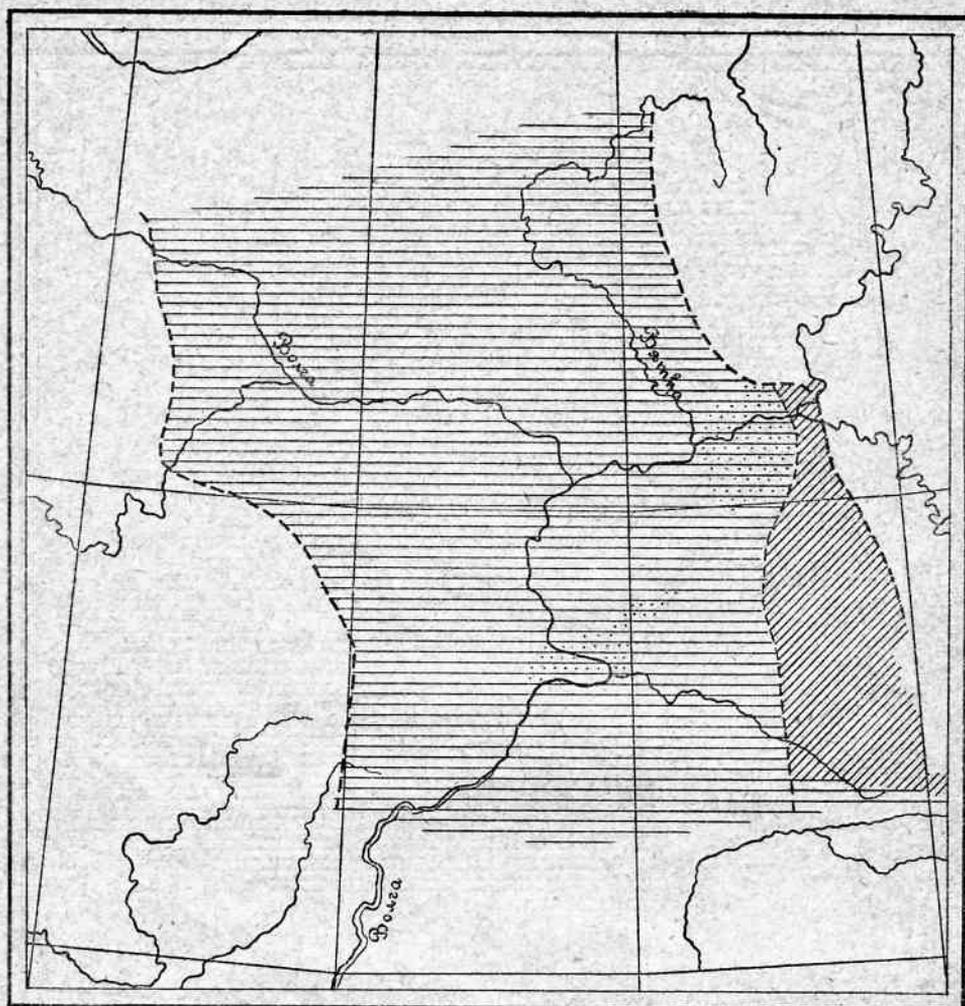


Массовое распро-
странение *Lingula*
orientalis.

Массовое распро-
странение *Pr. he-*
misphaerium.

Массовое распро-
странение *Stro-*
phalosia Weng-
heimi.

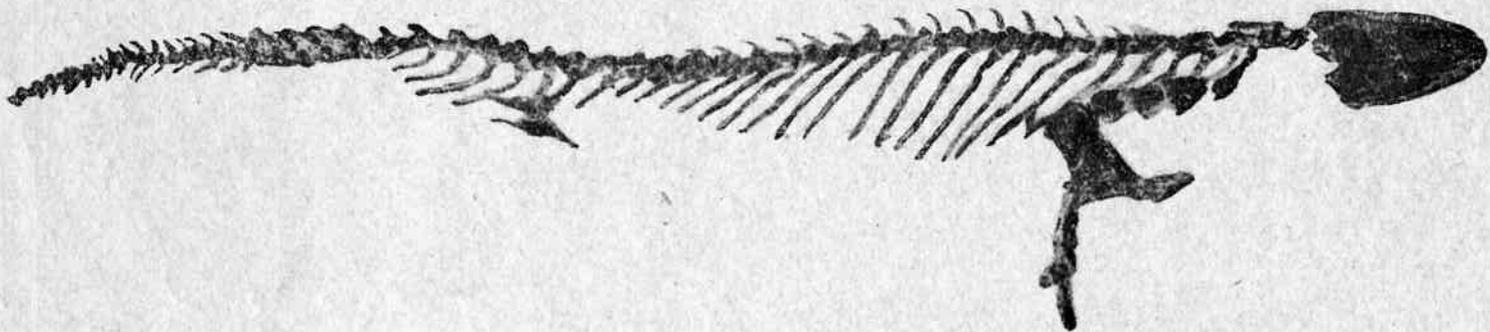
Распространение казанского бассейна в области Поволжья в спириферовое время.



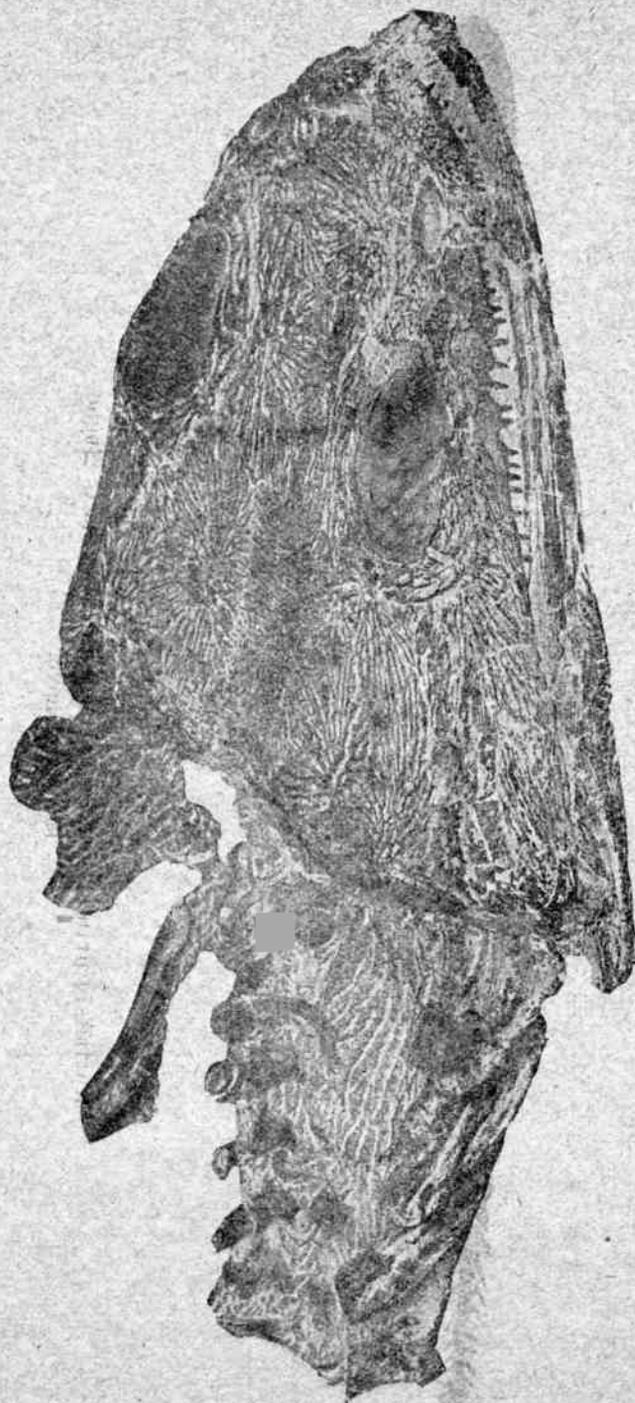
Массовое распростра-
нение *Pseudomono-*
tis garforthensis.

Массовое распростра-
нение пресноводной
фации.

Распространение пермского моря в Средней России в казанскую эпоху,
в конхиферовый век.



Kotlassia prima Amal. $\frac{1}{6}$ nat. велич. Котлас на С. Двине.
Татарский ярус.



Dvinosaurus primus Amal. 1/2 nat. велич. Котлас на С. Двине.
Татарский ярус.