

На правах рукописи

Болтаева Вера Петровна

БРАХИОПОДЫ КАЗАНСКОГО ЯРУСА ВОЛЖСКО-КАМСКОГО КРАЯ И ИХ
СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Специальность 25.00.02 – палеонтология и стратиграфия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
кандидата геолого-минералогических наук

Казань - 2010

Работа выполнена в ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт геологии нерудных полезных ископаемых»

Научный руководитель кандидат геолого-минералогических наук
Валентина Степановна Губарева

Официальные оппоненты доктор геолого-минералогических наук
Татьяна Николаевна Смирнова

кандидат геолого-минералогических наук
Олег Павлович Шиловский

Ведущая организация: **Саратовский государственный университет**

Защита диссертации состоится 27 мая 2010 г. в 14 часов 30 минут на заседании диссертационного совета Д212.081.09 при Казанском государственном университете по адресу: г. Казань, ул. Кремлевская, д. 4/5, геологический факультет КГУ, ауд. 211.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке им. Н. И. Лобачевского КГУ.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенных печатью учреждения, просим присылать по адресу: 420008, Казань, ул. Кремлевская, 18, КГУ, служба аттестации научных кадров. Факс (843) 2387601.

Автореферат разослан «___» апреля 2010 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета Д212.081.09

к. ф.-м. н. А. А. Галеев

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

На Международном симпозиуме по изучению стратотипов верхней перми, расположенных на территории Татарстана, Международной комиссией по пермской системе был принят Меморандум (1998), о сохранении Восточно-Европейской стратиграфической шкалы параллельно с Общей стратиграфической шкалой (ОСШ). В связи с этим проведение работ по дальнейшему совершенствованию региональных подразделений Восточно-Европейской платформы (ВЕП) и изучению отложений казанского яруса остается первоочередной задачей. Одной из наиболее актуальных является проблема расчленения и сопоставления разнофациальных толщ его. В качестве инструмента для решения этой задачи использована фауна брахиопод, на основе которой возможно проведение детального биостратиграфического расчленения разрезов, региональной и межрегиональной корреляции в пределах Биармийской области.

Цель работы

Детальная стратификация разрезов казанского яруса на основе характерных комплексов брахиопод; описание стратиграфически значимых видов их из казанских отложений страто- и топотипических разрезов; сопоставление полифациальных разрезов Волжско-Камского края с одновозрастными образованиями Биармийской области и обоснование принимаемой корреляции региональных подразделений Общей стратиграфической шкалы с Международной стратиграфической шкалой перми.

Основные задачи исследования:

1. Стратификация страто- и топотипических разрезов казанского яруса Волжско-Камского края.
2. Изучение систематического состава брахиопод и их описание.
3. Выяснение распространения брахиопод по разрезу и выделение характерных комплексов для дробного стратиграфического расчленения казанского яруса.
4. Региональная и межрегиональная корреляция отложений казанского яруса по брахиоподам.

Научная новизна

Проведена ревизия систематики брахиопод казанского яруса Волжско-Камского края. Выделено шесть последовательно сменяющих друг друга комплексов брахиопод, характеризующих стратиграфические слои и отдельные пачки пород казанского яруса. Монографически описаны 19 видов, относящихся к 16 родам из 10 семейств. Переописан вид *Blasispirifer multiplicicostatus* (Netsch.), ранее выделявшийся как *Spirifer multiplicicostatus* Netsch. По фауне брахиопод прослежены одновозрастные аналоги казанского яруса в Биармийской области.

Защищаемые положения

1. Систематический состав фауны брахиопод казанского яруса Волжско-Камского края включает 38 видов, относящихся по современной таксономической системе к 26 родам из 16 семейств, в том числе переописанный с установлением диагноза рода *Blasispirifer multiplicicostatus* (Netsch.).

2. В страто- и топотипических разрезах казанского яруса Волжско-Камского края распространены 6 комплексов брахиопод, характеризующие дробные стратиграфические слои и отдельные пачки пород, которые можно использовать для корреляции разнофациальных разрезов.

3. В пределах Биармийской области по фауне брахиопод возможно проведение корреляции казанского яруса Волжско-Камского края с одновозрастными стратонами севера Русской платформы и северо-востока России.

Практическое значение

Выделенные комплексы брахиопод позволяют детально стратифицировать вновь изучаемые разрезы и проводить их привязку с региональными подразделениями ВЕП. Результаты проведенного исследования дают возможность более обоснованно сопоставлять ОСШ перми России с Международной стратиграфической шкалой. Полученные в диссертации выводы могут быть применены при выполнении геолого-съемочных и тематических работ на территории Волжско-Камского края.

Апробация работы

Апробация материалов, лежащих в основе настоящего исследования проведена на коллоквиуме специалистов по палеозойским брахиоподам, состоявшемся 20-22 января 1998 г. в Палеонтологическом институте им. А.А. Борисяка РАН и на коллоквиуме по брахиоподам, проведенном в рамках Международного симпозиума по изучению стратотипов перми в августе 1998 г. в г. Казани. Результаты научной работы докладывались на Девятом Международном симпозиуме им. Академика М.А. Усова (Томск, 2005г.), а также на Всероссийской научной конференции «Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография» (Казань, 2007г.). По теме диссертации опубликовано 6 печатных работ, в том числе 1 статья в журнале из перечня научных изданий, рекомендованных ВАК.

Фактический материал

Материалом для работы послужили сборы автора, проводившиеся во время геолого-съемочных работ (1995-2000 гг.), коллекции А.В. Нечаева к монографиям 1894, 1900 гг., образцы из сборов М.Э. Ноинского (1921), М.Г. Солодухо (1949-1987 гг.), В.В. Силантьева (1996 г.), В.Г. Халымбаджы (1996 г.) хранящиеся в Геологическом музее Казанского геологического университета. Отпрепарированы и изучены 916 экз. брахиопод. Для сравнения были просмотрены брахиоподы казанского яруса монографических коллекций А.Д. Григорьевой в Палеонтологическом музее РАН, Москва.

Структура работы

Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, 7 палеонтологических таблиц с изображениями 67 экземпляров брахиопод и объяснениями к ним. Она изложена на 160 страницах, включая 11 рисунков, 5 текстовых таблиц. Список использованной литературы включает 132 наименования.

Благодарности

Автор глубоко благодарен научному руководителю к.г.-м.н. В.С. Губаревой за ценные советы, замечания и неустанную заботу на всех этапах исследований. Автор искренне признателен за многочисленные консультации палеонтологам ПИН РАН: к.г.-м.н. Г.А. Афанасьевой, д.г.-м.н. С.С. Лазареву, д.б.н. Т.А. Грунт, а также участникам коллоквиумов по брахиоподам – к.г.-м.н. В.Г. Ганелину, к.г.-м.н. Г.В. Котляр, к.г.-м.н. И.Н. Мананкову, профессорам Казанского государственного университета Н.К. Есауловой и Б.В. Бурову, чьи советы и пожелания были учтены. Содружество с кафедрой исторической геологии и палеонтологии КГУ – зав. кафедрой доцентом

В.В. Силантьевым, и сотрудниками О.Н. Клевцовым, С.В. Курковой, оказало помощь при расчленении разрезов. Автор признателен директору ФГУП «ЦНИИГеолнеруд» д.г.-м.н. Е.М. Аксенову с пониманием относившемуся к выполнению настоящей работы.

Глава 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ БРАХИОПОД КАЗАНСКОГО ЯРУСА ВОЛЖСКО-КАМСКОГО КРАЯ

Приводятся данные более полуторавековой истории изучения брахиопод перми Восточно-Европейской платформы, основа которой заложена трудами С. Куторги (1845), Э. Вернейля (1845), М. Коя (1844), Г. Гельмерсена (1847), Н.А. Головкинского (1868) А.В. Нечаева (1894, 1900, 1911), Б.К. Лихарева (1913, 1931, 1934, 1957). Особое внимание обращено на рассмотрение специальных, выполненных на современном систематическом уровне описаниях, которые позволили обобщить всю известную к настоящему времени характеристику фауны брахиопод казанского яруса Волжско-Камского края. Это, прежде всего, работы: М.Е. Мирчинк (1935, 1938), М.Г. Солодухо (1952), А.Д. Григорьевой (1960, 1962, 1967, 1977), А.Д. Григорьевой и Р.В. Соломиной (1973), Т.А. Грунт (1980), В.С. Губаревой и В.П. Болтаевой (1998), Т.Н. Смирновой (2004 – 2007).

Глава 2. БРАХИОПОДЫ И БИОСТРАТИГРАФИЯ РАЗРЕЗОВ КАЗАНСКОГО ЯРУСА ВОЛЖСКО-КАМСКОГО КРАЯ

2.1. К истории стратификации отложений казанского яруса.

Со времени выделения казанского яруса нижняя часть его именовалась – спириферовые, а верхняя – конхиферовые слои (Нечаев, 1915). Г.Н. Фредерикс (1918) предложил вместо спириферовых слоев название камский, а взамен конхиферовых слоев красновидовский горизонты. Верхнеказанский подъярус впервые описанный М.Э. Ноинским (1924) и подразделенный им на восемь известняково-доломитовых и глинисто-гипсоносных серий, в настоящее время подразделен на четыре комплекса слоев. Они получили географические названия слоев: приказанские, печищинские, верхнеуслонские, морквашинские, увязываемые с четырьмя седиментационными циклами.

На совещании 1950 г. было принято расчленение казанского яруса на нижне- и верхнеказанский подъярусы. При этом в состав нижнеказанского подъяруса включалось основание конхиферовых слоев – пачка “ядренный камень”. Этому предшествовало выделение Н.Н. Форшем байтуганских, камышлинских и барбашинских слоев, именно в состав последних по разрезу на р. Сок была включена пачка “ядренный камень”. В схеме стратиграфии перми Русской платформы в 1960 г. эту пачку отнесли к основанию верхнеказанского подъяруса.

В последующем название “барбашинские” было заменено на “красноярские” (Тихвинская и Солодухо, 1977), но уточнения объема этих слоев по стратотипу не было сделано. В некоторой степени это явилось причиной выделения их аналогов в качестве “верхнего горизонта” (Тихвинский, 1970) или “верхнекамышлинские” слои (Буров, 2003). Вместе с тем на ряде участков территории Волжско-Камского края доказано отсутствие красноярских слоев (Пронина, 1996, Силантьев и др., 1999).

Предлагавшиеся в ряде публикаций (Есаулова, 1996; Буров, 2003) названия для нижне- и верхнеказанского подъярусов как сокский и поволжский не могут

быть приняты, так как ранее были использованы для толщ иного стратиграфического объёма.

В связи с принятием на 32-ом Международном геологическом конгрессе (2004) Международной стратиграфической шкалы (МСШ) пермской системы, включающей три отдела – приуральский, гваделупский и лопинский, возникла необходимость модернизации Восточно-Европейской стратиграфической шкалы (ОСШ). Постановлением Межведомственного стратиграфического комитета (МСК) (вып. 36, 2006) она стала включать приуральский, биармийский и татарский отделы.

Основание роудского яруса в МСШ принято в качестве нижней границы средней перми в окончательно утвержденном трехчленном делении перми (33 МГК, 2008). Соответствие нижней границы казанского яруса ОСШ основанию роудского яруса МСШ и границе средней перми в подошве гваделупского отдела подтверждено находками фауны конодонтов *Kamagnathus khalimbadzhai* Chern. (Черных, 2004) в байтуганских слоях казанского яруса Волжско-Камского края и выявлена таким образом возможность прослеживания этого уровня в пределах Биармийской области.

По присутствию в казанских отложениях разреза Кремешки комплекса аммоноидей, включающего *Svedrupites ex gr. harkeri* (Леонова, Есаулова, Шиловский, 2002) позволяет проводить их параллелизацию с рифогенными толщами р. Пинеги, кочергинской и геркинской свитами Новой Земли, русско-омолонским горизонтом Колымо-Омолонского массива (Ганелин и др., 2007) нижней половиной деленжинского горизонта Верхоянья (Кутыгин и др., 2002), формацией Ассистенс Канадского арктического архипелага (Nassichuk, 1995).

Казанский ярус Восточно-Европейской стратиграфической шкалы 1990 г. в настоящее время выделяется как нижний ярус биармийского среднепермского отдела и подразделяется на нижне- и верхнеказанский подъярусы.

2.2. Биостратиграфическое расчленение стратотипических и опорных разрезов казанского яруса Волжско-Камского края.

В связи с изменчивостью стратиграфической полноты разрезов и литолого-фациального состава толщ казанского яруса нами дается описание по ряду зон его развития в пределах Волжско-Камского края, что нашло отражение в выделении типов разреза (Буров, 2003).

Стратотипический разрез нижнеказанского подъяруса развит на р. Сок, у сс. Байтуган и Камышла в работе Н.Н. Форша (1955) отнесен к зоне развития морских карбонатных и терригенных отложений нижнеказанского подъяруса. Здесь им выделялись три цикла осадконакопления, отвечающие байтуганским, камышлинским и барбашинским слоям, контакт с подстилающими образованиями Н.Н. Форш проводит в прослое известняка тонкозернистого (мощн. 0,2 м), где им встречены массовые скопления раковин брахиопод *Dielasma elongatum* Schloth. и пелеципод *Schizodus rossicus* Vern.

Более раннее расчленение толщ нижнеказанского подъяруса дано в работе М.Е. Мирчинк (1935), где она описывает три типа его нижней границы. В скважине 901 Исаклы на галогенную толщу нижней перми налегает глинистая пачка с пиритом и растительными остатками (мощн. 10 м), далее ее сменяет тонкий прослой с *Lingula*, а затем мергелистые глины, содержащие брахиоподы нижнеказанского

подъяруса: *Lingula orientalis* Gol., *Aulosteges horrescens* (Vern.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Licharewia rugulata* (Kut.), *Spiriferellina netschajewi* (E.Ivan.), *Odontospirifer subcristatus* (Netsch.), *Dielasma elongatum* Schloth.

В 70 км к юго-востоку от скв. 901 Исаклы расположено обнажение у с. Камышла. Здесь в основании “спириферового горизонта” по М.Е.Мирчинк залегает прослой известняка (слой 41, 0,86 м.) с единичными *Licharewia rugulata*, непосредственно контактирующей с красноцветными шешминскими образованиями. Этот слой в разрезе у с. Камышла, по-видимому, отвечает части толщи, именуемой нулевой пачкой нижеказанского подъяруса Ю.В. Сементовского (1962), которую он характеризует наличием признаков размыва в основании пачки и отсутствием таковых в кровле её. Выше развита пачка “лингуловых” глин (слой 42). В целом из слоев 41-42 М.Е. Мирчинк приведены брахиоподы: *Lingula orientalis* Gol., *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Licharewia rugulata* (Kut.), *Aulosteges horrescens* (Vern.), *Dielasma elongatum* Schloth., характерные для нижней части байтуганских слоев. Следующая часть разреза сложена мергелями (слои 43-45 мощностью до 16 м). Брахиоподы включают: *Globiella hemisphaerium* (Kut.), *Aulosteges fragilis* (Netsch.), *A. horrescens* (Vern.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Bajtugania netschaevi* Grunt, *Pinegathyris royssiana* (Keys.) *Licharewia rugulata* (Kut.), *Dielasma elongatum* Schloth. Богатый комплекс брахиопод, а также появление *Globiella hemisphaerium* (Kut.) позволяет выделить верхнюю часть байтуганских слоев. Мощность байтуганских слоев по данным М.Е. Мирчинк (1935) составила 27 м. Верхняя часть разреза сложена доломитовыми известняками (слои 45-49) суммарной мощностью 27 м. Комплекс брахиопод включает: *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Aulosteges fragilis* (Netsch.), *A. horrescens* (Vern.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Bajtugania netschaevi* Grunt, *Licharewia stuckenbergi* (Netsch.), *Tumarinia latiareata* (Netsch.), *Odontospirifer subcristatus* (Netsch.) *Spiriferellina netschajewi* (E.Ivan.), *Dielasma elongatum* Schloth., *Crania* sp. Характерное появление *Tumarinia latiareata* приурочено обычно к верхней части камышлинских слоев.

Основание разреза у с. Байтуган скрыто под уровнем р. Ермак, и обнажается более высокая часть его с фауной сходной по составу с предыдущими разрезами. Брахиоподы включают: *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Aulosteges horrescens* (Vern.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Licharewia rugulata* (Kut.), *Sokelasma esaulovae* Smirn. Серые глины основания разреза у с. Байтуган сменяются мергелями, с брахиоподами: *Crania* sp., *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Globiella hemisphaerium* (Kut.), *Aulosteges horrescens* (Vern.), *A. fragilis* (Netsch.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Pinegathyris royssiana* (Keys.), *Bajtugania netschaevi* Grunt, массовые *Licharewia rugulata* (Kut.), *Odontospirifer subcristatus* (Netsch.), *Spiriferellina netschajewi* (E.Ivan.), *Dielasma elongatum* Schloth. Мощность мергелей достигает 15,5 м. Общая, неполная, мощность байтуганских слоев в разрезе у с. Байтуган по М.Е. Мирчинк составила 18 м, в то время как у с. Камышла – 27 м.

Контакт нижеказанских отложений с подстилающими толщами в разрезе у с. Камышла в настоящее время (Силантьев и др., 2000 г.), прослежен в районе с. Бакаево (рис. 1). На сакмарские известняки, то есть со значительно большим стратиграфическим несогласием, чем указывалось предшественниками (Мирчинк, 1935, Форш, 1955), налегает известково-глинистый песчаник (слой 1) желтовато-серый, мелкозернистый, участками горизонтально-косослоистый. Мощность 5 м.

Выше по разрезу (слой 2) развита глина серая, зеленовато-серая, алевроито-

известковистая, с прослоями известняка серого, крепкого. Мощность 1 м. Перекрывает глины песчаник (слой 3) серый, полимиктовый, мелкозернистый, известково-алевритистый, ожелезненный, с прослоями глины и известняка. Мощность 3,5 м.

Налегает на песчаник слабоглинистый известняк (слой 4) коричневатого-серый, мелкозернистый, с тонкой горизонтально-волнистой слоистостью, тонкоплитчатый. Мощность 1,7 м. На плоскостях наложения известняка встречены растительные остатки мхов, плауновых, членистостебельных, кордаитов; харовые водоросли неморские остракоды *Paleodarwinula sp.*; пелециподы *Palaeomutela attenuata* Gusev.

Слои 1-4 аналогичны пачке “гудронных песчаников” или бугульминским слоям (Игнатъев, 1977).

Развитая выше пачка пород (слой 5) сложена глиной известковистой, с тонкими прослойками мергелей и известняков – пачка “лингуловые глины”. В ней встречены массовые скопления брахиопод: *Lingula orientalis* Gol., *L. credneri* Gein.; в тонких прослоях известняков встречены: *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Globiella hemisphaerium* (Kut.), *Aulosteges horrescens* (Vern.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Pinegathyris royssiana* (Keys.), *Licharewia rugulata* (Kut.), *Sokelasma esaulovae* Smirn. У с. Камышла в основании этой толщи, на контакте с подстилающими гудронными песчаниками в прослое известняка тонкозернистого (мощн. 0,2 м) встречены скопления брахиопод *Sokelasma esaulovae* Smirn., и пелеципод *Schisodus rosicus* Vern., характерных для основания байтуганских слоев.

Перекрывает глинистую толщу известняк (слой 6) серый органогенно-детритовый, глинистый, тонкоплитчатый включающий обломки иглистых раковин и иглы брахиопод – пачка “колючий известняк”. Мощность 5 м. Определенный комплекс брахиопод включает: *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Globiella hemisphaerium* (Kut.), *Aulosteges horrescens* (Vern.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Pinegathyris royssiana* (Keys.), *Licharewia rugulata* (Kut.), *Odontospirifer subcristatus* (Netsch.), *Sokelasma esaulovae* Smirn., *Beecheria angusta* (Netsch.). Приводимый комплекс брахиопод отвечает “среднеспириферовому известняку” байтуганских слоев.

Выше по разрезу развита пачка переслаивания серых органогенных известняков и мергелей (слой 7). Мощность 4 м. В ней определены брахиоподы: *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Globiella hemisphaerium* (Kut.), *Aulosteges horrescens* (Vern.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Pinegathyris royssiana* (Keys.), *Licharewia rugulata* (Kut.), *Odontospirifer subcristatus* (Netsch.), *Sokelasma esaulovae* Smirn.

Брахиоподы пачки переслаивания по составу близки к определенным в подстилающих образованиях (слой 5, 6), что позволяет определить суммарную мощность байтуганских слоев в разрезе у с. Камышла в 45,2 м. Из них 12,0-12,5 м основания “гудронные песчаники”. Такой локально-прерывистый характер распространения гудронных песчаников или бугульминских слоев хорошо согласуется с предлагаемым для них генезисом в качестве русловых образований (Успенский, 1998).

Непосредственно выше по разрезу развита толща, сложенная мергелями серыми, с прослоями глин (слой 8). Мощность 9 м. Комплекс брахиопод (слоя 8) включает: *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Globiella hemisphaerium* (Kut.), *Aulosteges horrescens* (Vern.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Pinegathyris royssiana* (Keys.), единичные находки *Licharewia rugulata* (Kut.), массовые *L. stuckenbergi* (Netsch.), *Odontospirifer subcristatus* (Netsch.).

Массовые находки *Licharewia stuckenbergi* (Netsch.) характерны для камышлинских слоев.

Вверх по разрезу развиты (слой 9, 10) мергели и известняки желтовато-серые, алевроитовые, доломитовые, с редкими тонкими прослоями органогенных известняков. Мощность 17,5 м. Брахиоподы содержат: *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Aulosteges horrescens* (Vern.), *Licharewia rugulata* (Kut.), *L. stuckenbergi* (Netsch.).

Суммарная мощность камышлинских слоев 27,5 м, что отвечает объему их, первоначально выделенному М.Е. Мирчинк.

Выше слоя 10, содержащего массовые *Licharewia stuckenbergi* (Netsch.), выделяются верхнеказанские образования суммарной мощностью 18,5 м.

Стратотипический разрез отложений верхнего цикла нижнеказанского подъяруса (= красноярским слоям), располагается в 10 км севернее устья руч. Байтуган – левого притока р. Сок. Здесь на пачку пород относимых к камышлинским слоям налегает основание красноярских слоев, выполненное алевролитами желтовато-коричневыми, известково-глинистыми, с тонкими прослоями песчаника, мощностью 1,6 м

Вышележащий слой сложен глинами желтовато-серыми, известковистыми, алевроитистыми, тонкоплитчатыми, на отдельных плоскостях с обугленным детритом растений. Мощность глин 6,4 м.

Перекрывают слой глины толща переслаивания песчаников полимиктовых, желтовато-коричневых, мелкозернистых в верхней части толщи косослоистых с доломитами желтовато-серыми, известково-глинистыми прослоями песчанистыми, твердыми, с брахиоподами *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Sokelasma esaulovae* Smirn. Мощность 8,6 м.

Завершают красноярские слои песчаники полимиктовые, коричневатые-серые, мелкозернистые, косослоистые; участками содержат остатки раковин брахиопод *Canocrinella sp.* и членики стеблей морских лилий.

В толще песчаников наблюдаются тонкие (0,1-0,3 м), подчиненные прослои органогенных доломитовых известняков и доломитов. В этих карбонатных прослоях встречаются брахиоподы: *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Sokelasma esaulovae* Smirn.

Таким образом, в обнажениях по р. Сок как в первоначальном послыном описании (Мирчинк, 1935), так и в последнем (Силантьев и др., 2000 г.), хорошо обоснованные встреченной фауной брахиопод, выделяются байтуганские, камышлинские и нижний цикл красноярских слоев.

Приведенные материалы по описанию стратотипа показывают, что основанием казанского яруса являются не лингуловые слои. Так в крайнем к западу разрезе Исаклы на галогенную толщу нижней перми налегает глинистая пачка пород с пиритом и растительными остатками мощностью 10 м, а выше – двух метровый слой с *Lingula* и гастроподами. В 70 км к юго-востоку, в привязке к с. Камышла М.Е. Мирчинк в слое, контактирующем с красноцветами шешминского горизонта прослеживает “диелазмовые” слои (0,86 м) с первыми *Licharewia rugulata*, которые с лингуловыми слоями объединены единым комплексом брахиопод. В 6 км восточнее с. Камышла у с. Бакаево, на сакмарские известняки налегают песчаники и глины с казанскими спорами и двустворками *Palaeomutela attenuata* мощностью 11,2 м.

Восточнее, в районе р. Шешма у с. Шугурово на красноцветные породы

шешминского горизонта залегают песчаники известковистые, косослоистые, сверху битуминозные мощностью 13 м. По мнению В.И. Игнатьева (1977) “гудронные песчаники” Бугульминской депрессии представляют сложно построенную полифаціальную толщу. Они всюду залегают на размытой поверхности подстилающих отложений и согласно перекрываются “лингуловыми слоями”. Песчаники и глины переполнены обугленными пиритизированными растительными остатками. Известняки и доломиты представлены тонкими прослоями, лишь в кровле толщи прослеживается пласт “диелязмового” известняка.

Вышележащая толща сложена глинами желтовато-серыми, тонкослоистыми, плитчатыми мощностью 17 м. В ней встречены беззамковые брахиоподы *Lingula orientalis* Gol.

Перекрывает глины известняк серый глинистый, органогенно-детритовый, среднеплитчатый, твердый, с обломками игл и раковин продуктид. Мощность 2 м. Брахиоподы включают: *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Pinegathyris royssiana* (Keys.), *Sokelasma esaulovae* Smirn., *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Licharewia rugulata* (Kut.), *Odontospirifer subcristatus* (Netsch.), *Aulosteges fragilis* (Netsch.), *A. horrescens sokensis* Grig. *Bajtugania netschaevi* Grunt, *Campbellelasma vulgaris* Smirn. Здесь же встречены S – элементы конодонтов *Kamagnathus khalimbadzhai* Chern (Котляр и др., 2007). Массовые скопления игл продуктид являются характерным признаком “колючего известняка” байтуганских слоев, развитых на уровне среднеспириферового известняка стратотипа.

Выше известняка развита пачка переслаивания мергелей и песчаников, желтовато-серых с прослоями глинистых известняков. Мощность 10 м. Отсюда определены брахиоподы: *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Pinegathyris royssiana* (Keys.), *Sokelasma esaulovae* Smirn., *Cleiothyridina* sp., *Licharewia rugulata* (Kut.). Мощность байтуганских слоев у с. Шугурово 29 м.

Вышележащий слой песчаника полимиктового, зеленовато-коричневого, разнотекстурного, косослоистого, известковистого, с остатками раковинного детрита продуктид *Canocrinella* sp., мощностью в 5 м отнесен к основанию камышлинских слоев.

На песчаник залегают известняк серый, органогенный, местами оолитовый, толстоплитчатый, плотный, твердый, мощность его 3 м. В известняках встречены брахиоподы: *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Terrakea hemisphaeroidalis* (Netsch.), *Globiella hemisphaerium* (Kut.), *Aulosteges* sp., *Licharewia rugulata* (Kut.), *L. stuckenbergi* (Netsch.), *Licharewia* sp., *Tumarinia latiareata* (Netsch.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Pinegathyris royssiana* (Keys.), *Sokelasma esaulovae* Smirn., *Beecheria angusta* (Netsch.). Мощность камышлинских слоев у с. Шугурово 8 м.

Определенный комплекс брахиопод характерен для камышлинских слоев.

В разрезе у с. Каркали, на шешминские песчаники, с размывом налегают нижнеказанские песчаники бугульминских слоев, мощностью 2 м.

Перекрывает песчаник прослой известняка, органогенно-детритового, с обломками раковин двустворчатых моллюсков и брахиопод. Мощность 2 м. Брахиоподы включают: *Cleiothyridina* sp., *Sokelasma esaulovae* Smirn.

Таким образом, разрез казанского яруса у с. Каркали начинается песчаниками и сменяющим его слоем “диелязмового” известняка, как это имеет место в описании стратотипа. Эта же песчаная пачка – бугульминские слои – в настоящее время наблюдается и несколько восточнее у с. Бакаево.

Непосредственно выше прослеживается пачка глин зеленовато-серых, слоистых, тонкоплитчатых, с массовыми *Lingula orientalis* Gol. на плоскостях наложения. Мощность 12 м.

Налегает на пачку “лингуловых глин” слой известняка желтовато-серого, органогенно-детритового, слоистого. Мощность 2 м. Встречены брахиоподы: *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Licharewia rugulata* (Kut.), *Sokelasma esaulovae* Smirn. Массовые обломки игл продуктид, пронизывающие породу, придают особый облик “колючего известняка”.

Перекрывает известняки толща переслаивания песчаников и мергелей желтовато-серых тонко-, среднеплитчатых, с прослоями известняков, с массовыми скоплениями раковин брахиопод *Canocrinella cancrini* (Vern.) на плоскостях наложения. Мощность 30 м. В известняках встречены брахиоподы: *Licharewia rugulata* (Kut.), *Sokelasma esaulovae* Smirn. У с. Каркали бугульминские слои мощностью 4 м сменяются байтуганскими образованиями мощностью 42 м.

Непосредственно выше залегает слой песчаника известковистого, желтовато-серого, средне-, мелкозернистого, косослоистого, с брахиоподами *Canocrinella cancrini* (Vern.), относимого к основанию камышлинских слоев, мощностью 5 м.

Вышележащий слой представлен известняком желтовато-серым, органогенно-оолитовым. Мощность 5 м. Здесь определены брахиоподы: *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Licharewia stuckenbergi* (Netsch.), *Sokelasma esaulovae* Smirn. Присутствие в этом слое *Licharewia stuckenbergi* (Netsch.) дает основание относить его к камышлинским слоям.

Перекрывает слой известняка толща переслаивания алевролитов и песчаников известковистых, серых, тонкоплитчатых, с прослоями глинистых и песчанистых мергелей. Мощность 8 м. В мергелях встречены, брахиоподы: *Canocrinella cancrini* (Vern.), двустворки: *Lithophaga consobrina* (Eichw.).

Выше толщи переслаивания развиты песчаники известковистые, желтовато-коричневые, твердые, плотные, участками с крупной галькой известняков, содержащие фауну двустворок и брахиопод. Мощность 4 м.

Вверх по разрезу пролеживается терригенная пачка пород до 5 м мощностью, относимая к верхнеказанскому подъярису, возможно и подстилающие толщи переслаивания и песчаников с гальками известняков с брахиоподами и двустворками являются основанием его.

Разрезы нижнеказанского подъяруса в центральных районах РТ частично скрыты водами Куйбышевского водохранилища, и в настоящее время наблюдается только приконтактная часть нижнеказанских толщ с верхнеказанским подъярусом.

Разрез скв. 1/97 Наб. Моркваши (рис. 2) вскрыл разрез нижнеказанского подъяруса. По данным ГИС, на глубине 100,8 м по смене высокоомных гипсово-ангидритовых пород нижней перми пачкой алевро-глинистого состава, характеризующейся резко пониженными значениями сопротивлений, отбивается подошва казанского яруса. В практике работ нефтяников она, как и в подавляющем числе разрезов Татарии, отвечает подошве Rp-P₂-Bo (Желтова и др. 1974).

Выше этого уровня в интервале глубин 100,8–89,0 м развита пачка серых алевро-глинистых пород, постепенно переходящих в известковистые алевролиты и мергели, в отдельных прослоях сильно глинистые. В кровле пачки прослой известняка органогенного, сильно глинистого. В этой пачке на пяти уровнях 2,5 м, 3,5 м, 4,0 м, 4,5 м и 11,5 м от подошвы встречены брахиоподы *Lingula orientalis* Gol.

Биостратиграфическая характеристика описываемой пачки отвечает лингуловым глинам, прослеживающимся в нижней части казанского яруса. Выше по разрезу в прослое известняка серого органогенно-детритового (глубина 86,0-82,8 м) встреченный комплекс брахиопод представлен видами: *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Licharewia rugulata* (Kut.), *Odontospirifer subcristatus* (Netsch.), *Sokelasma sp.* На глубине 80,5 м в прослое известняка серого глинисто-алевритистого, с обрывками мшанок и члеников криноидей брахиоподы включают: *Crurithyris nucella* (Netsch.), *Sokelasma sp.*

Приведенная фауна из интервалов глубин 86,0-82,8 м и 80,5 м, положение их над “лингуловыми глинами” позволяет выделить верхнюю часть байтуганских слоев - “среднеспириферовый” известняк, которому по ГИС отвечает повышенное сопротивление пород, выделяемых как Rp-P₂-B.

На глубине 75,9 м, в светло-серых органогенно-детритовых известняках встречен обедненный комплекс нижнеказанских фораминифер. Выше интервал 73,0-67,0 м, на пяти уровнях отбора керн слагается светло-серыми, органогенно-детритовыми, прослоями мшанково-криноидными известняками. Здесь встречены брахиоподы: *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Terrakea hemisphaeroidalis* (Netsch.), *Sokelasma esaulovae* Smirn. Выше, на глубине 66,0 м в известняках серых, фораминиферово-водорослевых, переполненных иглами брахиопод, члениками криноидей, обломками ветвистых мшанок, брахиоподы включают: *Terrakea hemisphaeroidalis* (Netsch.), *Aulosteges sp.*, *Licharewia stuckenbergi* (Netsch.). Брахиоподы представлены видами, характерными для камышлинских слоев. На глубине 65,5-64,0 м в известняках голубовато-темно-серых органогенных, фораминиферово-остракодовых брахиоподы содержат: *Aulosteges horrescens* (Vern.), *Aulosteges sp.*, *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Terrakea hemisphaeroidalis* (Netsch.). В аналогичном известняке с глубины 63,9 м определены брахиоподы: *Aulosteges sp.*, *Terrakea hemisphaeroidalis* (Netsch.), *Licharewia stuckenbergi* (Netsch.), *Spiriferellina netschajewi* (E.Ivan). Фауна брахиопод характерна для камышлинских слоев стратотипа.

По материалам бурения интервал 60,0-56,0 м разреза слагается аргиллитоподобной известково-глинистой породой; прослой мергеля серого, слюдистого с растительным детритом и иглами брахиопод встречен на глубине 59,5 м, а на глубине 59,0 м развита светло-серая известковистая глина. С учетом данных геофизических исследований скважин (ГИС) аналогичные по составу отложения могут быть прослежены до глубины 63,0 м.

В интервале глубин 56,0-52,0 м отмечен прослой известняка желтовато-светло-серого толстослоистого сливного с кавернами-пустотами от выщелоченных раковин брахиопод и пелеципод. С учетом данных ГИС, по повышенным сопротивлениям кровля известняка может быть принята на глубине 56,0-54,0 м. Здесь определены фораминиферы (Игонин, 1998), которые обычны для нижнеказанского подъяруса в пределах байтуганско-камышлинских слоев, непосредственно выше, глубина 52,0-49,0 м, развиты известняки массивные, плотные с растительным детритом. Еще выше по разрезу, глубина 49,0-46,0 м в двух прослоях из желтовато-серого мергеля (49,0 м) и глинистого известняка (46,0 м) определены брахиоподы: *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), морские пелециподы *Pseudobakewellia ceratophagaeformis* Noin. и обедненная ассоциация фораминифер, представленная видами, проходящими через весь разрез казанского яруса. Таким образом, возраст интерва-

ла глубин 49,0-46,0 м по всей встреченной фауне определяется как казанский ярус, а на глубине 56,0-54,0 м по кровле прослоя известняков с камышлинскими фораминиферами принимается верхняя граница нижнеказанских отложений мощностью 45 (47) м. Прослой известняка может быть параллелизован, с прослеженным М.Г. Солодухо (1987) в кровле нижнеказанского подъяруса по скважинам в центре г. Казани. В скважине 1/97 он подстилается существенно глинистой пачкой, а по данным М.Г. Солодухо в центре г. Казани – преимущественно песчаной. В разрезе близ устья Печищинского оврага, против мельницы кровля нижнеказанского подъяруса отбивается по контакту темно-серой известковистой глины, включающей тонкие прослойки алевролита, и доломитами пачки “ядренный камень”.

Описание разреза верхнеказанского подъяруса приводится в полном соответствии с расчленением его данным М.Э. Ноинским (1899, 1924) и публикациями в более поздних работах, включая исследования В.Г. Халымбаджи и А.Н. Диденко (1998). М.Э. Ноинский в разрезе на р. Волга у с. Печищи выделил серии слоев от А до Н, которые в последующем составили четыре ритмостратиграфических комплекса, соответствующие рангу слоев, получивших название: приказанские $P_2kz_2^1$; печищинские $P_2kz_2^2$; верхнеуслонские $P_2kz_2^3$; и морквашинские $P_2kz_2^4$.

Многokратно опубликованное детальное описание стратотипа верхнеказанского подъяруса нами дополняется находками брахиопод и новыми биостратиграфическими и коррелятивными уровнями в нем.

Приказанские слои $P_2kz_2^1$. Пачка А - “ядренный камень”, слои 1-8. Пачка сложена доломитами в разной степени глинистыми и известковистыми. Характерна желтовато-серая и серая окраска, прослой с червеобразными пустотами в основании (“червоточина” слой 1); толстая слоистость (“ядренные пороги” слой 2); преобладание желтой окраски (“желтая плита” слой 3); кавернозность (“звонкая плита” слой 4); мелкокавернозность при сохранении толстой слоистости (“браковистый камень” слой 5). В вышележащей части разреза пачки, также развиты доломиты – слои 6-8. Суммарная мощность пачки составляет 6,8 м. Брахиоподы в ней представлены видами: *Canocrinella cancrini* (Vern.) (слои 4, 5, 8) *Aulosteges fragilis* (Netsch.) (слой 8). Из слоев “ядренный” камень В.Г. Халымбаджой (1998) выделены конодонты *Stepanovites meyeri* Kozur et Movsh.

Пачка В - “слоистый камень”, слои 9-13. Пачка сложена доломитами серыми от микро- до тонкозернистых, прослоями известковистыми и глинистыми, на отдельных участках включающих органогенный детрит. Характерны: толстая слоистость (“четыре рубца” слой 9); желтоватая окраска и косая слоистость (“вошаная плита” слой 10); глинистость и тускло-серая окраска (“сухой рубец” слой 11); кавернозность (“раковистый камень” слой 12); светлая окраска, пористость, мягкость (“белый стул” слой 13). Мощность пачки 5,5 м. Брахиоподы в нижней части пачки представлены ядрами и отпечатками мелкорослых канкринелл, бичерий, клейотиридин, стеносцизм, ринхопор. По данным В.Г. Халымбаджи здесь встречены конодонты: *Stepanovites meyeri* Kozur et Movsh.

Пачки А и В составляют объем приказанских слоев мощностью 12,3 м.

Печищинские слои $P_2kz_2^2$.

Пачка С - “подбой”, слои 14-15. Пачка выполнена доломитами глинистыми и известковистыми, органогенно-детритовыми, с тонкой волнистой слойчатостью (“руководящая глина”) и тонко-мелкозернистыми, с неправильной тонкой слоисто-

стью, плитчатыми (“рухляк”). Встречены брахиоподы *Sokelasma esaulovae* Smirn. Мощность пачки С составляет 1,2-2,0 м.

Пачка D - “серый камень”, слои 16-20. Пачка сложена доломитами серыми глинистыми. Доломит тонко-, средне-волнистослоистый, плитчатый (“нижний мыльник”, слой 16), микро-тонкозернистый, пористый, толстослоистый, со стяжениями кремня (“нижний песчаный камень”, слой 17), известковистый сгустковокомковатый, неяснослоистый, иногда оолитовый, местами органогенный, с включениями кальцита, целестина, гипса (“верхний мыльник”, слой 18), пятнистый, псевдооолитовый (“верхний песчаный камень”, слой 19), тонкозернистый, тонкослоистый, кавернозный (“серый камень”, слой 20). Суммарная мощность пачки D составляет 6,7 м, брахиоподы пачки представлены видами: *Lingula orientalis* Gol., *Orbiculoidea konincki* (Gein.), *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Aulosteges wangenheimi* (Vern.), *Stenosisma superstes* (Vern.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Pinegathyris royssiana* (Keys.), *Crurithyris nucella* (Netsch.), *Spiriferellina netschajewi* (E.Ivan.), *Beecheria angusta* (Netsch.).

Пачка E - “Шиханы”, слой 21. Пачка сложена доломитами светло-серыми, с тонкими прослойками гипса белого, мелкозернистого. Мощность пачки от 2,0 до 4,0 м. Фауна не встречена. Мощность пачки (пачки С, D, E) 9,8 м.

Верхнеуслонские слои P₂kz₂³.

Пачка F - “опоки”, слои 22-25. Отложения пачки F залегают с размывом на нижележащих слоях: в основании конгломерат, состоящий из окатышей мергелей и глин, сцементированных алевро-глинистым материалом. Выше по разрезу пачка сложена алевролитами желтовато-серыми, глинистыми тонковолнистослоистыми, на отдельных уровнях с крупными стяжениями кремня; алевролиты переслаиваются с доломитами серыми от микро-криптозернистых до тонко-микрозернистых, глинистыми, песчанистыми полосчатыми. Общая мощность пачки 8,5 м. из брахиопод в ней встречены: *Lingula orientalis* Gol., *Lingula sp.*, *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Rhynchopora geinitziana* (Vern.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.).

Пачка G - “подлужник”, слои 26-28. Пачка сложена доломитами светло-серыми, глинистыми, неравномерно слоистыми, с конкрециями кремня серого (слой 26); доломиты оолитовые с единичными зёрнами кальцита (слой 27), с многочисленными тонкими прослойками и гнездами белого, розового мелкозернистого гипса (слой 28). Брахиоподы пачки представлены видами: *Lingula orientalis* Gol., *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Aulosteges wangenheimi* (Vern.), *Stenosisma superstes* (Vern.), *Rhynchopora geinitziana* (Vern.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Pinegathyris royssiana* (Keys.), *Odontospirifer subcristatus* (Netsch.), *Spiriferellina netschajewi* (E.Ivan.), *Sokelasma esaulovae* Smirn. В.В. Черных (Черных и др., 2001) на этом уровне описан *Kamagnathus volgensis* Chern. Мощность пачки – 8,75 м. Мощность верхнеуслонских слоев (пачки F, G) 17,5 м.

Морквашинские слои P₂kz₂⁴.

Пачка H - “переходная”, слои 29-31. Отложения пачки залегают с размывом на подстилающих образованиях. В подошве её линза конгломерата, состоящего из мелких галечек крупнозернистого доломита (слой 29). Выше она сложена мергелем доломитовым желтовато-серым. В средней части пачки развиты доломиты светло-серые, толстослоистые, глинистые, в основании песчанистые (слой 30). Вверху пачки – алевролиты полевошпатово-кварцевые, зеленовато-серые, с лин-

зочками глинисто-доломитового состава (слой 31). Брахиоподы включают: *Lingula* sp., *Orbiculoidea konincki* (Gein.), *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Stenosisma superstes* (Vern.), *Rhynchopora geinitziana* (Vern.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow), *Sokelasma esaulovae* Smirn. Из конодонтов (Черных и др., 2001) на этом уровне встречен *Kamagnathus volgensis* Chern. Выше с размывом залегают красноцветные породы татарского яруса. Мощность морквашинских слоев составляет 9,0 м.

Таким образом, суммарная мощность верхнеказанского подъяруса составила 48,3 м.

Фаунистическая охарактеризованность верхнеказанских толщ значительно беднее, чем нижнеказанских. Так, по В.М. Иггину (1998), фораминиферы не содержат ни одного таксона, неизвестного в нижнеказанских толщах. Брахиоподы включают обедненный комплекс форм, представленных видами известными с раннеказанского времени, а двустворчатые моллюски верхнеказанского подъяруса, образуют богатый комплекс из 44 видов. Конодонты, выделенные В.Г. Халымбаджой в толщах верхнеказанского подъяруса, определены как *Stepanovites meyeri* Kozur et Movsh., В.В. Черных приводит два вида: *Stepanovites meyeri* Kozur et Movsh. из пачек “ядренный” и “слоистый” камень приказанских слоев и *Kamagnathus volgensis* Chern. из пачки “подлужник” верхнеказанских слоев.

Нижнеказанские отложения, стратифицированные М.Г. Солодухо (1987) по скважинам в центральной части г. Казани, залегают на эродированной поверхности толщ сакмарского возраста. В основании их плотные аргиллиты, известковистые, сменяющиеся известковистыми алевролитами с брахиоподами: *Lingula orientalis* (Gol.), *Canocrinella cf. cancrini* (Vern.), *Aulosteges sp.*, *Licharewia sp.*, *Beecheria sp.*

Вышележащая двухметровая толща переслаивания алевролитов и песчаников с прослоями органогенных известняков и мергелей охарактеризована фауной брахиопод: *Canocrinella cf. cancrini* (Vern.), *Globiella hemisphaerium* (Kut.), *Aulosteges sp.*, *Pinegathyris royssiana* (Keys.), *Licharewia rugulata* (Kut.), *L. stuckenbergi* (Netsch.), *Odontospirifer sp.*, *Beecheria sp.*

Перекрывающая толща сложена алевролитами известковистыми, с редкими прослоями песчаника известковистого, брекчеевидного. Кровля толщи выполнена известняками, песчанистыми, органогенными. В известняках встречены брахиоподы: *Canocrinella cf. cancrini* (Vern.), *Aulosteges cf. horrescens* (Vern.), *Licharewia cf. rugulata* (Kut.), *Licharewia sp.*, *Odontospirifer cf. parvula* (Netsch.). Непосредственно выше выделяются аналоги пачки “ядренный камень” основания верхнеказанского подъяруса.

Мощность нижнеказанского подъяруса в районе г. Казани по данным бурения достигает 50 м; западнее, в пределах Верхнеуслонской структуры, - всего 25 м; при этом байтуганские слои представлены в сокращенном объеме с полным отсутствием лингуловой пачки.

Разрез верхнеказанских отложений в скважинах г. Казани сопоставляются с подразделениями, прослеживающимися в стратотипе у с. Печищи, в объеме пачек: “ядренный камень”, “слоистый камень”, “подбой”, “серый камень”, “шиханы” суммарной мощностью 23,7 м.

На юго-западе Татарии и севере Ульяновской области, казанские отложения стратифицированы И.Н. Тихвинским (1970).

Полноту нижних слоев яруса здесь И.Н. Тихвинский обуславливает расчлененной поверхностью эрозионного рельефа доказанского времени: на отдельных

участках понижений рельефа в восточной части исследуемой территории автор прослеживает лингуловые глины, выклинивающиеся к западу. Этим же обусловлена изменчивость мощности байтуганских слоев в целом от 0 до 24 м.

Отложения основания камышлинских слоев развиты шире, перекрывая целиком рассматриваемую часть территории Татарстана. Верхняя часть нижнеказанского подъяруса, барбашинские (красноярские) слои, развита в пределах исследуемой территории повсеместно. По направлению к юго-западу роль карбонатных пород возрастает, а в полосе от г.г. Буинска и Тетюши к низовьям р. Б. Черемшан, развиты преимущественно глинисто-доломитовые отложения. В фауне среднего и верхнего горизонтов нижнеказанского подъяруса брахиоподы включают: *Lingula orientalis* Gol., *Globiella hemisphaerium* (Kut.), *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Aulosteges horrescens* (Vern.), *A. fragilis* (Netsch.), *Licharewia rugulata* (Kut.), *L. stuckenbergi* (Netsch.), *Odontospirifer tscherdynzewi* Solod., *O. subcristatus* (Netsch.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Bajtugania netschaevi* Grunt, *Sokelasma esaulovae* Smirn.

Приводимая фауна брахиопод второго и третьего горизонтов полно отвечает камышлинским слоям стратотипа разреза у с. Камышла. Суммарная мощность нижнеказанских отложений здесь 35-40 м и сопоставима с приведенной в крайнем к западу пункте развития нижнеказанских отложений у Камского Устья, где по скв. Сюкеево она составляет 40 м, при отсутствии “лингуловых глин” (Тихий, 1955,).

Отложения верхнеказанского подъяруса соответствуют пачкам разреза Приказанского района. При этом на изученной территории лишь пачка “ядренный камень” развита повсеместно. Площадь распространения каждой стратиграфически более высокой пачки сокращается, западные границы их последовательно смещаются к востоку.

Унаследованный рельеф морского дна в раннеказанское время влиял на дифференциацию накапливавшихся осадков и их мощности, что хорошо согласуется со стратиграфическим расчленением М.П. Верясовой (1955) на юго-западе Татарстана - по разрезам сорока скважин структурного бурения Тетюшской и Старомайнской площадей. Здесь нижнеказанские образования карбонатного состава представлены преимущественно известняками с прослоями доломитов суммарной мощностью от 10 до 30 м, в их основании нет глин лингуловой пачки, по данным ГИС выделен характерный IV маркирующий горизонт, который четко отличается от V маркирующего горизонта верхнеказанской толщи, в кровле которой по реперу R_p-P₂-d принята граница с уржумским ярусом.

В западных районах правобережья р. Кама от пристани Берсут, в обнажениях у с. Вандовка до устья р. Вятка, и у д. Грахань наблюдаются фрагментарные выходы нижнеказанского подъяруса.

Сводный разрез района Берсут (Форш, 1955) начинается пачкой “лингуловых” глин серых, слоистых с *Lingula orientalis* Gol., залегающих на шешминских красноцветных песчаниках.

Выше по разрезу глины переслаиваются с тонкими прослойками песчаника и мергелей светло-серых. Мощность пачки глинистых пород 8-10 м.

Перекрывают толщу глин органогенный известняк с массовыми раковинами брахиопод: *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Aulosteges fragilis* (Netsch.), *Pinegathyris*

royssiana royssiana (Keys.), *Licharewia rugulata* (Kut.), *Sokelasma esaulovae* Smirn. Мощность 4 м.

Непосредственно выше развиты мергели светло-серые, плитчатые, песчанистые, с тонкими прослоями глин и глинистых известняков, местами переходящих в песчаники. Мощность 6 м. Из пачки мергелей приведены брахиоподы *Canocrinella cancrini* (Vern.).

Описанные пачки пород составляют байтуганские слои, мощностью 18 м, а в целом по району Прикамья – 30 м.

Камышлинские слои в районе пристани Берсут и с. Вандовка характеризуются более сложным строением. Наряду с морскими карбонатными породами в них развиты терригенные неморские прослои. В основании камышлинских слоев залегают серые немые глины, мощностью 2 м. Непосредственно выше мергели светло-серые, плитчатые, с тонкими прослоями глин. Мощность 6 м. Из прослоев мергелей приведены *Canocrinella cancrini* (Vern.), образующие нередко массовые скопления в виде банок ракушняка. Выше по разрезу прослеживается толща песчано-глинистых пород красновато-коричневых и зеленовато-серых, свидетельствующая о неморском генезисе. Мощностью до 10 м. Как правило, выше развиты нормально-морские органогенно-детритовые известняки, являющиеся характерным маркером, так как содержат брахиоподы камышлинских слоев: *Globiella hemisphaerium* (Kut.), *Licharewia rugulata* (Kut.), *L. stuckenbergi* (Netsch.), *Sokelasma esaulovae* Smirn. Восточнее и выше по р. Кама у дд. Соколки и Грахань происходит резкая смена фаций: известняки становятся оолитовыми, органогенно-обломочными, мощность их от 3,5 м увеличивается до 6 м, при этом наблюдается смена брахиоподового комплекса пелециподами: *Pseudomonotis garforthensis* King.

В разрезах у пристани Берсут и Вандовка выше описанных известняков прослеживается верхняя, глинистая толща коричневатого-серая, немая, мощностью 6 м, которая по Н.Н. Форшу (1955) отвечает барбашинским (красноярским) слоям.

Вышележащая толща сложена такими же глинами, переслаивающимися с песчаниками и мергелями серыми, с брахиоподами: *Canocrinella cancrini* (Vern.) *Sokelasma esaulovae* Smirn. Мощность 6,0-8,0 м.

Выше по разрезу повсеместно прослежены глины коричневатого-серые и красновато-коричневые с прослоями мергелей, алевролитов и песчаников зеленовато-серых. Мощность 3-5 м.

Завершают отложения нижнеказанского подъяруса известняки оолитовые, желтовато-серые, органогенно-обломочные. В районе пристани Вандовка, по данным Н.Н. Форша (1955), в оолитовые известняки вклиниваются серые глины и песчаники, с прослоями известняков, которые в восточном направлении замещаются красноцветными породами.

Разрезы казанского яруса, наблюдаемые на правом берегу р. Кама от устья р. Вятка до г. Елабуга, являются опорными для Прикамья. Здесь вскрыты контакты его с подстилающими и перекрывающими образованиями. При послойной увязке разрезов как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении наблюдается переход морских фаций в неморские, особенно четко наблюдаемый в разрезе у с. Сентяк. В настоящее время контакт нижнеказанского подъяруса с шешминским горизонтом прослежен в районе пристани у г. Елабуга, где на песчаник, состоящий на 80% из обломков глинистых пород, налегают известковистые глины серые и красные, слоистые, мощностью 1 м. Выше развиты глины серые, голубовато-

серые, тонкослоистые, плитчатые с многочисленными *Lingula orientalis* Gol., характерными для основания казанского яруса. Лингуловые глины сменяются толщей тонкослоистых известняков и мергелей серых (мощность 2 м), в которой встречены массовые скопления деформированных раковин и игл *Canocrinella cancrini* (Vern.); реже *Licharewia rugulata* (Kut.).

Полный разрез в районе с. Сентяк описан по скважине 1/95 КГСП, где с уровня камышлинских слоев разрез казанского яруса представлен неморскими красноцветными образованиями.

Детально стратифицированный разрез казанского яруса расположен севернее и приурочен к долине р. Немда. При его описании М.Г. Солодухо (1954) выделил в составе нижнеказанского подъяруса шесть пачек: серии “а”-“е”.

Начинается разрез в урзе р. Немда известняками, которые по данным Б.В. Селивановского (1951) до контакта с подстилающими образованиями в разрезах р. Вятка включают песчано-глинистую пачку мощностью 2-4 м. Известняки нижней пачки - серия “а” - доломитовые, органогенные мшанково-криноидные, буровато-серые, слоистые с включениями глауконита. Мощность пачки 5-6 м. Брахиоподы включают: *Licharewia sp.*, *Beecheria sp.*, *Cleiothyridina sp.* Выше развита вторая пачка - серия “б”. Она представлена изменчивыми толщами: неправильной формы глыбообразными, неслоистыми, биогермными известняками (мшанково-криноидными) мощностью 7-8 м и сменяющей их по простирацию пачкой мергелисто-известнякового состава с прослоями глин; мощность пачки 7 м. Брахиоподы в известняках биогермной фации включают: *Aulosteges sp.*, *Spiriferellina sp.*, *Stenosisma superstes* (Vern.), а в мергельно-известняковой пачке определены: *Canocrinella ex. gr. cancrini* (Vern.), *Aulosteges horrescens horrescens* (Vern.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Bajtugania netschaevi* Grunt, *Licharewia schrenki* (Keys.), *Blasispirifer multiplicicostatus* (Netsch.), *Permospirifer keyserlingi* (Netsch.), *Odontospirifer subcristatus* (Netsch.), *Od. parvula* (Netsch.), *Spiriferellina netschaejewi* (E.Ivan.), *Stenosisma superstes* (Vern.), *Sokelasma esaulovae* Smirn., *Beecheria angusta* (Netsch.). При этом М.Г. Солодухо отмечает, что в Приказанском районе: *Stenosisma waageni* (Netsch.), *Permospirifer keyserlingi* (Netsch.), *Odontospirifer parvula* (Netsch.), не встречены, но являются характерными для северных районов России.

Перекрывающая пачка – серия “в” – охарактеризована как известково-мергелистая, глинистая, мшанково-брахиоподовая. Для нее характерна прослеживаемая смена известняков (участками ракушняковых) глинистых, слоистых, включающих обильные мшанки, глинами и доломитами. В пачке встречены многочисленные брахиоподы и пелециподы. Мощность пачки 7-8 м.

Брахиоподы в ней представлены: *Aulosteges wangenheimi* (Vern.), *Aulosteges sp.*, *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Licharewia cf. schrenki* (Keys.), *Blasispirifer multiplicicostatus* (Netsch.), *Odontospirifer subcristatus* (Netsch.), *Spiriferellina netschajewi* Grig., *Stenosisma superstes* (Vern.), *St. waageni* (Netsch.), *Sokelasma esaulovae* Smirn. М.Г. Солодухо отмечает, что обильные здесь спирифериды, выше описываемой пачки пород встречаются редко.

Описанные выше три пачки пород М.Г. Солодухо объединяет в единый известково-мергелистый комплекс, который по принятой в настоящее время схеме расчленения казанского яруса отвечает байтуганским слоям мощностью 22-25 м. Следует отметить, что комплекс брахиопод богаче, чем известен из байтуганских

слоев центральных приволжских разрезов Татарии. Возможно, этот факт отчасти объясняется развитием особых биогермных, местами ракушняковых фаций. Так здесь часто встречаются редкие *Blasispirifer multiplicicostatus* (Netsch.), *Odontospirifer subcristatus* (Netsch.), кроме того обнаружены и неизвестные в центре Татарстана *Permospirifer keyserlingi* (Netsch.).

Следующая пачка – серия “г” – сложена песчаниками известковистыми, косослоистыми, с прослоями глин, с бедной фауной. Мощность 8-12 м. Эту пачку М.Г. Солодухо выделяет как средний песчаниковый комплекс, в настоящее время отвечающий основанию камышлинских слоев. Для этой части разреза на исследуемой площади характерны песчаники известковистые, косослоистые. В юго-западном направлении описываемый интервал разреза сменяется известняками с фауной брахиопод, фораминифер, мшанок, криноидей. В северо-восточном направлении в песчаниках наблюдается увеличение мощности глинистых прослоев, а также замещение пород красцветами. Выше развита пачка - серия “д”, сложенная отрицательно-оолитовыми известняками, с окремнелыми прослоями. Мощность пачки 7-10м. Брахиоподы включают: *Canocrinella sp.*, *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.). В пределах исследуемой площади этот интервал разреза характеризуется постоянством литологического состава, а в северо-восточном направлении происходит замещение известняков песчаниками.

Вышележащие отложения – серия “е” – представлены биогермными известняками: мшанково-криноидными; брахиоподово-криноидными. Биогермные образования по простирацию сменяются органогенными известняками слоистыми, мергелями, глинами. Мощность 18-28 м. Нами в карьере “Кремешки” на этом уровне разреза описаны известняки песчаниковидные, косо-, волнистослоистые, оолитовые, доломитизированные, водорослевые с единичными остатками мшанок, брахиопод, двустворок, реже криноидей и строматолитовых образований. М.Г. Солодухо серии “г”, “д” и “е” объединены в мергельно-карбонатный комплекс, который по фауне брахиопод не имеет четко сопоставимых форм с разрезом стратотипа, но по развитию в основании песчаников и по положению в разрезе отвечает камышлинским слоям.

Таким образом, в пределах рассматриваемой площади нижеказанский подъярус достигает суммарной мощности 52 м. Однако в части наблюдаемых по р. Немда разрезов, где развиты биогермы, мощность их превышает 120 м.

Верхнеказанские образования в бассейне р. Немда характеризуются лучшей обнаженностью и изучены наиболее полно. При их описании выделяются все серии М.Э. Ноинского (1924), суммарная мощность верхнеказанского подъяруса в бассейне р. Немда составила от 41 до 58 м. Нижняя граница подъяруса принята в кровле криноидных известняков, а на отложениях верхнеказанского подъяруса со следами размыва залегают образования татарского отдела.

2.3. Комплексы брахиопод дробных подразделений казанского яруса Волжско-Камского края

Казанские бентосные организмы, включающие фораминиферы, кораллы, двустворчатые моллюски, мшанки, брахиоподы, преимущественно имеют автохтонное захоронение. В этой связи комплексы брахиопод или ассоциации, приуроченные к отдельным толщам казанского яруса, составляют палеосообщества, характеризующие отрезки времени казанского века. Известные к настоящему време-

ни из описанных разрезов списки брахиопод казанского яруса приведены в работах: А.В. Нечаева, М.Е. Мирчинк, М.Г. Солодухо, Н.Н. Форш, А.Д. Григорьевой (Слюсарева), Т.А. Грунт, В.С. Губаревой, В.П. Болтаевой и Т.Н. Смирновой.

По разрезу брахиоподы распределены неравномерно. Наиболее полные в таксономическом отношении и многочисленные ассоциации характеризуют нижнеказанский подъярус. Главной особенностью его является присутствие крупных представителей отряда *Spiriferida*, уже А.В. Нечаеву давших основание выделять его как “спириферовый горизонт”.

Брахиоподы верхнеказанского подъяруса бедны как по составу, так и по количеству встреченных форм, представленных проходящими видами из нижнеказанских толщ.

Отложения нижнеказанского подъяруса в стратотипической области включают бугульминские, байтуганские, камышлинские и барбашинские слои (1990). В полном объеме разрезы их развиты на рр. Сок, Шешма, Кама, Вятка, Волга.

Локально развитые на территории Татарстана и подстилающие пачку лингуловых глин бугульминские слои, по последней стратиграфической схеме (1990), включенные в казанский ярус, именно находками *Lingula orientalis* Gol. объединены с его толщами.

Первый комплекс, ассоциация *Canocrinella cancrini-Sokelasma esaulovae-Cleiothyridina pectinifera*. В основании байтуганских слоев развиты “лингуловые” глины голубовато-серые, с тонкими (0,1-0,2 м) прослоями известняка с брахиоподами *Lingula orientalis* Gol. и *L. credneri*. В разрезах стратотипа, кроме того, встречены многочисленные *Sokelasma esaulovae* Smirn., *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.). Эта ассоциация брахиопод М.Е. Мирчинк (1935) выделяется как “диелязмовые” слои (рис.3, комплекс I) и включает первые находки *Licharewia rugulata* (Kut.).

Второй комплекс или ассоциация брахиопод *Licharewia rugulata – Bajtugania netschaevi – Canocrinella cancrini* приурочен к мергелям с прослоями известняков. В известняках встречены: *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Licharewia rugulata* (Kut.), *Aulosteges fragilis* (Netsch.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Sokelasma esaulovae* Smirn., *Spiriferellina netschajewi* (E. Ivan.), *Odontospirifer subcristatus* (Netsch.), *Bajtugania netschaevi* Grunt. В описываемом комплексе виды *Licharewia rugulata* (Kut.), *Canocrinella cancrini* (Vern.) часто бывают массовыми и распределены равномерно по всему слою. Комплекс прослеживается во всех разрезах.

Следующий - третий комплекс брахиопод – ассоциация *Licharewia rugulata – Globiella hemisphaerium – Aulosteges horrescens sokensis* характерна для “среднеспириферового” органогенного известняка. Брахиоподы включают: многочисленные *Licharewia rugulata* (Kut.), *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Pinegathyris royssiana royssiana* (Keys.), *Aulosteges horrescens sokensis* Grig., *Globiella hemisphaerium* (Kut.), *Sokelasma esaulovae* Smirn., *Odontospirifer subcristatus* (Netsch.), *Bajtugania netschaevi* Grunt. Комплекс брахиопод “среднеспириферового” известняка широко прослеживается в пределах Волжско-Камского края, только на востоке в разрезах по р. Каме происходит замещение *Globiella hemisphaerium* (Kut.) видом *Canocrinella cancrini* (Vern.), уменьшается число встречаемых *Licharewia rugulata* (Kut.). Массовые находки обломков раковин *Canocrinella cancrini* придают прослеживаемому здесь прослою среднеспириферовых известняков характерный облик “колючего”.

В нижней половине камышлинских слоев, отвечающей начальному циклу осадконакопления, брахиоподы включают *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Licharewia rugulata* (Kut.), то есть виды обычные для нижнеказанских отложений. Выше (пачка б) в органогенных “верхнеспириферовых” известняках встречен характерный для камышлинских слоев IV комплекс брахиопод: *Licharewia stuckenbergi* (Netsch.), *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Globiella hemisphaerium* (Kut.), *Terrakea hemisphaeroidalis* (Netsch.), *Pinegathyris royssiana royssiana* (Keys.), *Aulosteges horrescens sokensis*, *Sokelasma esaulovae* Smirn., *Odontospirifer subcristatus* (Netsch.), *Bajtugania netschaevi* Grunt. Брахиоподы камышлинских слоев представлены более крупными особями, чем байтуганские.

Характерная особенность – IV комплекса брахиопод в появлении в значительном количестве вида *Licharewia stuckenbergi* (Netsch.), который во всех местонахождениях представлен типичными формами, что позволяет обосновать выделение соответствующих ему отложений в ассоциацию с *Licharewia stuckenbergi* - *Globiella hemisphaerium* - *Terrakea hemisphaeroidalis*.

Прослеживаемый выше V комплекс брахиопод, включающий *Tumarinia latiareata* и *Blasispirifer multiplicicostatus*, приурочен также к камышлинским слоям и встречен в топотипических разрезах у сс. Каркали и Шугурово. Б.В. Буровым (2003) они выделены как “верхнекамышлинские” слои. Брахиоподы V комплекса включают: *Aulosteges fragilis* (Netsch.), *Licharewia stuckenbergi* (Netsch.), *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Globiella hemisphaerium* (Kut.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Sokelasma esaulovae* Smirn. Характерная особенность комплекса – в появлении редко встречающихся *Tumarinia latiareata* (Netsch.) и *Blasispirifer multiplicicostatus* (Netsch.). Данный комплекс брахиопод достаточно широко прослеживается в разрезах Волжско-Камского края.

Шестой комплекс брахиопод, нечеткий, прослеживается локально в разрезах верхней части нижнеказанского подъяруса и в верхнеказанском подъярусе, где также не образует характерной ассоциации: ведущее место в бентосной фауне занимают пелециподы и гастроподы.

Анализируя комплекс брахиопод казанского яруса, следует отметить, что он складывается преимущественно из представителей верхнепалеозойских семейств. Характерный облик ассоциации казанских брахиопод дает присутствие видов из линопродуктид – родов *Canocrinella*, *Terrakea*, *Globiella*; из строфалозиид – рода *Aulosteges*; из атириид – родов *Cleiothyridina*, *Pinegathyris*, *Bajtugania*; из отряда спириферид – родов *Blasispirifer*, *Odontospirifer*, *Spiriferellina*; а из наиболее характерных гладкосинусовых спириферид семейства лихаревиид – родов *Licharewia* и *Tumarinia*; из отряда теребратулид - *Beecheria*, *Sokelasma*, *Dielasma*, *Gruntelasma*.

В прямой связи с развитием биоты на территории Волжско-Камского края в раннеказанское время существовал мелководный морской бассейн, имевший открытую связь с севером. В позднеказанское время он сменился пульсационным режимом морского мелководья, в котором в отдельные моменты были условия лагуны.

Для нижнеказанского подъяруса характерно большое разнообразие родового и видового состава брахиопод и значительное число встреченных особей.

Основание верхнеказанского подъяруса - пачка “ядрёный камень” - является уровнем, выше которого не прослеживаются ни массовые аулостегесы, ни пинега-тирисы, не известны лихаревииды, тумаринии и байтугании. Комплекс брахиопод

становится беднее: наблюдается сокращение, как числа таксонов, так и количества встреченных форм. По всему разрезу верхнеказанских отложений развиты: *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Cleiothyridina pectinifera* (Sow.), *Odontospirifer subcristatus* (Netsch.), *Sokelasma esaulovae* Smirn., редкие *Stenosisma superstes* (Vern.), *Rhynchopora geinitziana* (Vern.).

Приведенный состав комплексов брахиопод, характеризующий отдельные пачки-слои казанского яруса, позволяет четко ориентироваться при описании разрезов его.

Глава 3. БИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ И КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ФАУНЫ БРАХИОПОД КАЗАНСКОГО ЯРУСА ВОЛЖСКО-КАМСКОГО КРАЯ

А.В. Нечаев, характеризуя сборы, лежащие в основе его монографических работ (1894, 1900, 1911), отмечает все пункты изученных разрезов, включающие территорию: Татарии и прилежащих районов Самарской области, Симбирской губернии, Республики Марий-Эл, Чувашии, Удмуртии, и севера Европейской России.

Б.К. Лихарев (1913) брахиоподы казанского яруса описывает из окрестностей г. Кириллова, а М.Г. Солодухо (1954) выделил и расчленил по брахиоподам казанский ярус на водоразделе Волги и Вятки в бассейне р. Немды. Таким образом, со времени первоначального выделения казанский ярус является стратоном всей Восточно-Европейской платформы.

Находки в разрезах стратотипической области родов: *Canocrinella*, *Terrakea*, *Globiella*, *Pinegathyris*, *Vajtugania*; *Odontospirifer*, *Blasispirifer*, *Licharewia*, *Tumarinia* связывают казанские отложения в целом с Биармийской областью.

В соответствии с принимаемым выделением по фауне брахиопод перми Тетической и Биармийской областей комплекс брахиопод казанского яруса является характерным для Восточно-Европейской провинции. В пределах последней нами прослеживаются: Самарско-Татарско-Башкирская подпровинция, где казанский ярус отвечает зоне *Licharewia-Tumarinia-Blasispirifer-Pinegathyris*, и Кировско-Архангельская подпровинция, где указанный зональный комплекс включает ещё род *Permospirifer* (Губарева, 1998).

Биармийская фауна казанского века, несмотря на некоторые изменения её комплексов, обусловленные фаціальным составом вмещающих толщ, содержит, приэкваториальные формы: *Blasispirifer*, *Aulosteges*, *Dielasma*, *Beecheria*, что позволяет отмечать сходство с Техасской и другими провинциями.

Районы, примыкающие к северо-восточной окраине платформы – Урало-Пайхойская и Канино-Тиманская подпровинции, по данным Н.В. Калашникова (1998), содержат в аналогах казанского яруса значительное число общих родов, допускающее их прямую корреляцию. На Новой Земле, по данным Н.В. Калашникова (1981), гусиноземельская свита и часть подстилающей её щадровской свиты могут параллелизоваться с казанским ярусом.

В многочисленных публикациях казанский ярус и толщи с ним параллелизуемые Б.С. Абрамовым и А.Д. Григорьевой (1988), В.Г. Ганелиным (1984, 2007), М.В. Куликовым (1971, 1975), Н.В. Калашниковым (1998), Б.К. Лихаревым (1931, 1934), Р.В. Соломиной (1997, 2001), Д.Л. Степановым (1937, 1975), О.А. Эйнором (1939), Т.А. Грунт (1998, 2006) по фауне брахиопод выделялись в разрезах Сибири

и Арктики, включая районы Верхоянья, Колымского края, Пайхоя, п-ва Канин и островов Шпицбергена и Новая Земля, т.е. Биармийской области.

Разрезы казанского яруса полуострова Канин подразделяются на нижне- и верхнеказанский подъярусы соответствующие чевьюской и веслянской свитам. В чевьюской свите встречено значительное количество общих форм брахиопод, указывающих на связь с бассейнами Волго-Уральской области: *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Terrakea hemisphaeroidalis* (Netsch.), *Licharewia stuckenbergi* (Netsch.), *Tumarinia latiareata* (Netsch.), *Pinegathyris royssiana* (Keys.) (Грунт, 1998, 2006).

На Шпицбергене и в Гренландии казанский ярус отвечает средней и верхней части подразделения Ховтинден (Грунт, 1998), прежде отвечавшей спириферовому известняку (Степанов, 1937). В результате анализа палеонтологических данных несомненным является факт присутствия в отложениях Шпицбергена довольно большой группы форм, характерных для средней перми. К числу их, в первую очередь, относятся такие руководящие формы казанского яруса, как *Canocrinella cancrini* (Vern.), *Pinegathyris royssiana* (Keys.), *Globiella hemisphaerium* (Kut.), *Odontospirifer subcristatus* (Netsch.), *Blasispirifer cf. multiplicicostatus* (Netsch.), *Stenosisma superstes* (Vern.), *Rhynchopora nikitini* Tsch., что прослежено по публикациям о распространении указанных видов брахиопод казанского яруса Волжско-Камского края. Близкое сходство брахиоподового известняка Гренландии с спириферовым известняком Шпицбергена по мнению Степанова (1937) не вызывает сомнения, а полное тождество фауны брахиопод позволяет с достаточной уверенностью считать их одновозрастными образованиями.

Таким образом, стратотипические разрезы казанского яруса Русской платформы позволяют сопоставить их с отложениями Шпицбергена и Гренландии, объединяемые в единый Баренцевоморский бассейн.

Присутствие родов *Licharewia*, *Terrakea*, *Tumarinia* в стратотипических разрезах Русской плиты позволяет проводить корреляцию с Северо-Востоком России.

Р.В. Соломина на основе изученных брахиопод выделила генозоны семейства *Licharewiidae* (2001). По принятой ею зональной шкале в разрезах Волжско-Камского края прослеживается зона *Cyrtella*, отвечающая артинско-кунгурскому интервалу нижней перми. В средней перми генозона *Licharewia*, *Tumarinia*, *Pertospirifer* соответствует казанскому ярусу Волжско-Камского края. Для восточной Арктики на уровне нижнеказанского подъяруса (нюнегинский горизонт) – зона *Tumarinia*, а верхнеказанский подъярус (амканджинский горизонт) – зона *Penzhinella*.

По нахождению родов *Terrakea*, *Spitzbergenia*, *Globiella*, *Tumarinia* в Колымо-Омолонском регионе русско-омолонского горизонта и казанского века рассмотренных выше районов могут быть объединены в единую Биармийскую область.

В международной стратиграфической шкале (МСШ) перми с новым принципом её построения – выделение “точек глобальных стратотипов границ” ярусов по зональным уровням в непрерывных эволюционных линиях – подошве казанского яруса отвечает появление конодонтов вида *Kamagnathus khalimbadzhae*. Он соответствует первоначальному положению границы яруса при выделении его по брахиоподам.

Глава 4. СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ БРАХИОПОД КАЗАНСКОГО ЯРУСА ВОЛЖСКО-КАМСКОГО КРАЯ

Приведено описание 19 видов брахиопод, относящихся к 16 родам из 10 семейств, имеющих большое значение для выделения казанского яруса, в следующем систематическом порядке:

Отряд *Lingulida*. Gray, 1840 **Семейство** *Lingulidae* Gray, 1840. **Род** *Lingula* Bruguiere, 1792. *Lingula orientalis* Golowinsky 1868. **Отряд** *Productida* Sarycheva et Sokolskaya, 1959. **Семейство** *Linoproductidae* Stenli, 1954. **Род** *Canocrinella* Fredericks, 1928. *Canocrinella cancrini* (Verneuil), 1845. **Род** *Globiella* Muir-Wood et Coper, 1960. *Globiella hemisphaerium* (Kutorga), 1844. **Род** *Terrakea* Booker, 1930. *Terrakea hemisphaeroidalis* (Netschajew), 1894. **Семейство** *Aulostegidae* Muir - Wood et Cooper, 1960. **Род** *Aulosteges* Helmersen, 1847. *Aulosteges horrescens sokensis* Grigorjewa, 1962. *Aulosteges fragilis* (Netschajew), 1894. *Aulosteges wangenheimi* (Verneuil), 1894. **Отряд** *Athyridida* Boucot, Johnson et Staton, 1964. **Подотряд** *Athyrididina* Boucot, Johnson et Staton, 1964. **Семейство** *Athyrididae* McCoy, 1884. **Род** *Cleiothyridina* Buckman, 1906. *Cleiothyridina pectinifera* (Sowerby), 1840. **Род** *Pinegathyris* Grunt, 1980. *Pinegathyris royssiana royssiana* (Keyserling), 1846. *Pinegathyris stuckenbergi* (Netschajew), 1911. **Род** *Bajtugania* Grunt, 1980. *Bajtugania netschaei* Grunt, 1980. **Отряд** *Spiriferida* Waagen, 1883. **Подотряд** *Spiriferida* Ivanova, 1972. **Семейство** *Licharewiidae* Slussareva, 1958. **Род** *Licharewia* Einor, 1939. *Licharewia stuckenbergi* (Netschajew), 1900. *Licharewia rugulata* (Kutorga), 1842. **Род** *Tumarinia* Grigorjewa et Solomina, 1973. *Tumarinia latiareata* (Netschajew), 1900. **Семейство** *Trigonotretidae* Schuchert, 1893. **Подсемейство** *Neospiriferinae* Waterhouse, 1968. **Род** *Blasispirifer* Kulikov, 1950. *Blasispirifer multiplicicostatus* (Netschajew), 1894. **Семейство** *Paeckelmanellidae* E. Ivanova, 1972. **Подсемейство** *Paeckelmanellinae* E. Ivanova, 1972. **Род** *Odontospirifer* Dunbar, 1955. *Odontospirifer subcristatus* (Netschajew). 1894. **Семейство** *Ambocoeliidae* George, 1931. **Подсемейство** *Ambocoeliinae* George, 1931. **Род** *Crurithyris* George, 1931. *Crurithyris nucella* (Netschajew). 1894. **Семейство** *Spiriferidae* Davidson, 1884. **Род** *Spiriferellina* Fredericks, 1924. *Spiriferellina netschajewi* (E. Ivanova) 1960. **Отряд** *Terebratulida* Waagen, 1883. **Семейство** *Beecheriidae* Smirnova, 2004. **Род** *Sokelasma* Smirnova, 2004. *Sokelasma esaulovae* Smirnova. 2004. **Род** *Beecheria* Hall et Clarke, 1893. *Beecheria angusta* (Netschajew), 1894.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В отложениях казанского яруса в настоящее время выявлен комплекс брахиопод, описанный в соответствии с современной систематикой и включающий 38 видов из 26 родов 16 семейств и 9 отрядов.

2. В стратотипических разрезах казанского яруса Волжско-Камского края установлено шесть последовательно сменяющих друг друга комплексов брахиопод приуроченных к слоям и пачкам, выделяемым в его составе.

3. Описаны разрезы казанского яруса, включая стратотип, и дано расчленение по брахиоподам на нижне- и верхнеказанский подъярусы. Детально освещён контакт нижнеказанского подъяруса с подстилающими образованиями. В нем по брахиоподам обосновано выделение байтуганских, камышлинских и барбашинских слоев с прослеживанием в них характерных уровней “лингуловые” глины, “среднеспириферовый”, “колючий известняк”, “верхнеспириферовый” известняк.

Прослежен перерыв на границе ниже- и верхнеказанского подъярусов, на части изучаемой территории.

4. Принятый А.В. Нечаевым по фауне брахиопод возраст казанского яруса как пермский в настоящее время по выявленной ассоциации брахиопод принимается соответствующим разновозрастным отложениям, содержащим аналогичную бентосную фауну в пределах единой Биармийской области. Находки в разрезах стратотипической области видов родов: *Canclinella*, *Terrakea*, *Globiella*, *Pinegathyris*, *Vajtugania*; *Odontospirifer*, *Blasispirifer*, *Licharewia*, *Tumarinia* связывают казанские отложения в целом с Биармийской областью. При этом для Восточно-Европейской подобласти, отвечающей Волжско-Камскому краю, по характерным родовым комплексам выделены две подпровинции: Самарско-Татарско-Башкирская, где казанский ярус отвечает зоне *Licharewia-Tumarinia-Blasispirifer-Pinegathyris*, и Кировско-Архангельская подпровинция, где указанный зональный комплекс включает ещё род *Permospirifer*.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Губарева В.С., Вид *Blasispirifer multiplicicostatus* (Netsch.) из стратотипа казанского яруса, Татарстан / В.С. Губарева, В.П. Болтаева // Палеонтол. журн. 1998. № 6. – С. 40-42.

2. Губарева В.С., Брахиоподы казанского яруса стратотипических разрезов / В.С. Губарева, В.П. Болтаева // Тезисы Докладов Междунар. симпоз. “Верхнепермские стратотипы Поволжья”. – Казань: Изд-во “Мастер Лайн”, 1998. – С. 61-63.

3. Губарева В.С. Брахиоподы казанского яруса стратотипических разрезов / В.С. Губарева, В.П. Болтаева // Доклады Междунар. симпоз. “Верхнепермские стратотипы Поволжья”. – М.: ГЕОС, 1998. – С. 146-150.

4. Силантьев В.В. К биостратиграфической характеристике нижнеказанского подъяруса в районе с. Наб. Моркваши / В.В. Силантьев В.С. Губарева, В.П. Болтаева, О.Н. Клевцов, С.В. Куркова // Докл. Междунар. симпозиума “Верхнепермские стратотипы Поволжья”. – М.: ГЕОС, 1998. – С. 202-206.

5. Болтаева В.П. Брахиоподы отряда *Spiriferida* в стратотипической местности нижнеказанского подъяруса / В.П. Болтаева // Проблемы геологии и освоения недр: Тр. Девятого Междунар симпоз. им. Акад. М.А.Усова студентов и молодых ученых, посвященных 60 летию Победы Советского народа над фашизмом в Великой Отечественной войне 1941-1945гг. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005. – С. 28-29.

6. Болтаева В.П. Брахиоподы казанского яруса: история изучения и биостратиграфическая приуроченность / В.П. Болтаева // Материалы Всероссийской научной конференции “Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография”. – Казань: Изд-во КГУ, 2007. – С. 29-31.



Рис.1. Стратотипический разрез нижнеказанского подъяруса у с. Камышла и распространение встреченных брахиопод в нем

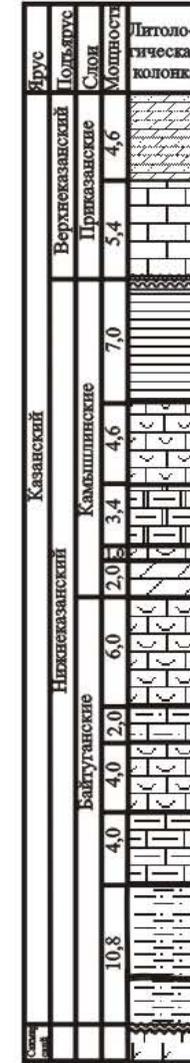
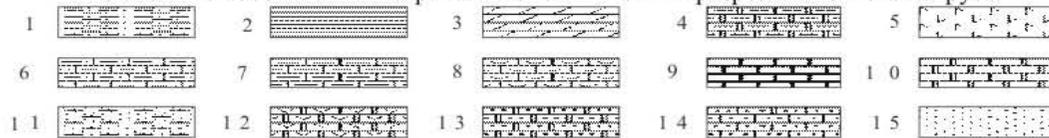


Рис. 2. Разрез нижнеказанского подъяруса по скважине 1/97 Набережные Моркваша и распространение встреченных брахиопод в нем

Условные обозначения к страто- и топотипическим разрезам казанского яруса:



- 1) алевролит; 2) глина; 3) мергель; 4) доломит глинистый;
- 5) гипсо-ангидрит; 6) известняк алевролитистый; 7) известняк глинистый;
- 8) известняк органогенный; 9) известняк; 10) доломит; 11) песчаник известковистый; 12) доломит загипсованный; 13) доломит оолитовый; 14) известняк оолитовый; 15) песчаник.

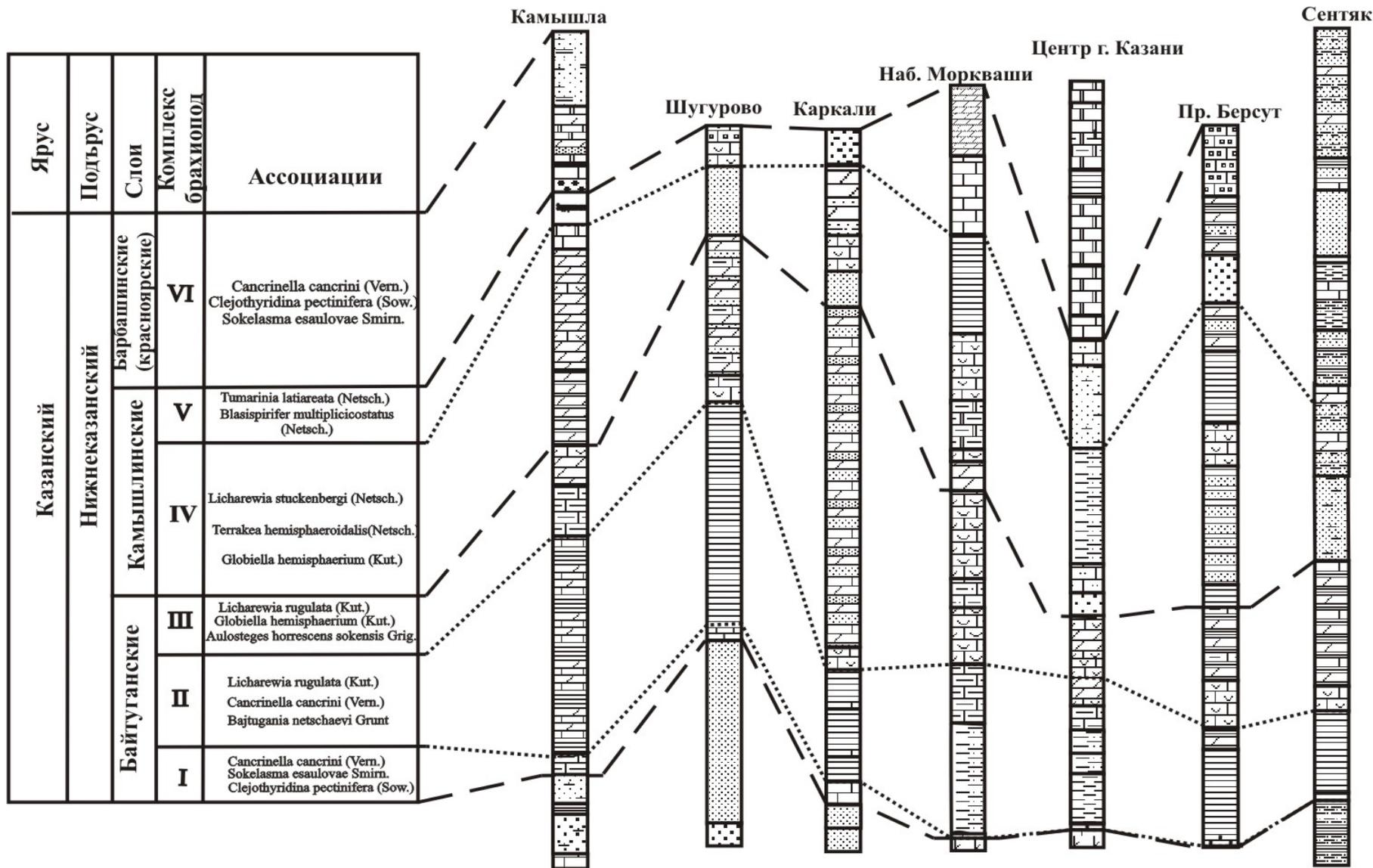


Рис.3. Схема приуроченности выделенных характерных ассоциаций брахиопод в нижнеказанских отложениях основных разрезов Волжско-Камского края