

На правах рукописи



Александрова Галина Николаевна

**ДИНОЦИСТЫ ПАЛЕОЦЕНА СРЕДНЕГО И
НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ: СТРАТИГРАФИЯ И
ПАЛЕООБСТАНОВКИ**

Специальность 25.00.02 – палеонтология и стратиграфия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Москва
2013

**Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном
учреждении науки Геологическом институте Российской академии наук**

Научный руководитель:

Доктор геолого-минералогических наук, профессор

Ахметьев Михаил Алексеевич

(Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геологический институт РАН, г. Москва, главный научный сотрудник)

Официальные оппоненты:

Кандидат геолого-минералогических наук

Шик Сергей Михайлович

(Федеральное государственное унитарное научно-производственное предприятие «Аэрогеология», г. Москва, консультант)

Доктор географических наук

Болиховская Наталья Степановна

(Московский Государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, ведущий научный сотрудник)

Ведущая организация:

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН (г. Москва)**

Защита состоится 25 декабря 2013 г. в 11 час. 00 мин. на заседании диссертационного совета Д 002.215.03 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Геологическом институте РАН по адресу: 119017 Москва, Пыжевский пер., д. 7, конференц-зал (4 этаж)

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке ОНЗ РАН по адресу: Москва, Старомонетный пер., д. 35

Автореферат разослан: 22 ноября 2013 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат геолого-
минералогических наук



Т.Н. Палечек

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Как показывает мировая практика биостратиграфических исследований, диноцисты являются группой ископаемого микрофитопланктона, перспективной не только для стратиграфического расчленения, корреляции и датирования терригенных отложений, но и позволяющей на основе анализа изменений в соотношении таксонов разной экологической приуроченности выявлять особенности развития морских бассейнов и проявления глобальных и региональных палеоэкологических событий, имевших место на протяжении мезо-кайнозоя (Brinkhuis, 1994; Powell et al., 1996; Rohl et al., 2004; Pross, Brinkhuis, 2005; Sluijs et al., 2005; Torricelli et al., 2006). Проведенные в последние годы комплексные биостратиграфические исследования палеогена Поволжского региона показали, что при дискретной встречаемости ортостратиграфических групп планктона – фораминифер и наннопланктона – ведущая роль переходит к морским палиноморфам и, в первую очередь, к диноцистам, которые присутствуют в разрезах практически всех лито-фациальных зон и позволяют проводить детальное расчленение и корреляцию разрезов. За прошедшие годы со времени публикации в 2003г. Унифицированной стратиграфической схемы Поволжско-Прикаспийского региона (Ахметьев, Бенямовский, 2003) назрела необходимость в более точной интерпретации возраста региональных горизонтов и местных стратиграфических подразделений морского палеоцена в одном из важнейших районов его развития – Среднем и Нижнем Поволжье, а также привязки литостратонов к общей стратиграфической шкале палеогена.

Цель работы. Целью настоящей работы являлось изучение распределения диноцист в палеоценовых отложениях серии разрезов разных фациальных зон Среднего и Нижнего Поволжья, разработка на этой основе региональной биостратиграфической схемы и реконструкция истории развития палеоценового бассейна.

Задачи исследования.

- 1) установление таксономического состава морских палиноморф (диноцисты, акритархи) в опорных разрезах палеоценовых отложений;
- 2) выделение стратиграфически значимых комплексов палиноморф;
- 3) разработка схемы зонального деления по диноцистам и определение их возраста на основании корреляции с зональными шкалами Западной Европы;
- 4) выявление особенностей развития комплексов диноцист на протяжении палеоцена в контексте палеобиологических и палеогеографических перестроек.

Научная новизна.

Впервые для палеоцена Поволжского региона были выявлены и изучены стратиграфические последовательности комплексов диноцист. На основании выделенных ассоциаций впервые разработана зональная схема по диноцистам палеоцена - нижней части эоцена Среднего и Нижнего Поволжья, включающая

11 биостратиграфических подразделений в ранге слоев и зон, и предложена ее корреляция с зональными схемами для Западной Европы и общей шкалой палеогена. Анализ соотношения экологических групп палиноморф, позволил установить последовательность изменений палеообстановок в палеоценовом морском бассейне Среднего и Нижнего Поволжья. В результате были выделены три этапа развития диноцист палеоцена Среднего и Нижнего Поволжья, отражающих трансгрессивно-регрессивные циклы и характеризующихся различными гидрологическими условиями. Впервые для данного региона выявлено проявление глобального события PETM (термический максимум на границе палеоцена и эоцена), характеризующееся, как и во многих районах мира, резкой вспышкой распространения представителей рода *Apectodinium*, сопоставленное с изученным ранее материалом из области карбонатно-терригенной седиментации Восточного Крыма. Они дополнили сведения об особенностях биотических преобразований на этом рубеже.

Защищаемые положения.

1. Впервые выделены и изучены комплексы диноцист палеоценовых отложений Среднего и Нижнего Поволжья.

2. Впервые для расчленения палеоценовых отложений в Среднем и Нижнем Поволжье применены зональные схемы Западной Европы и предложена биостратиграфическая шкала по диноцистам для палеоцена и основания эоцена, состоящая из 11 биостратиграфических подразделений в ранге слоев и зон: 1) слои с *Spongodinium reticulatum*, *S. delitiense* (нижний даний); 2) слои с *Tectatodinium rugulatum*, *Hystrichostrogylon coninckii* (нижний-средний даний); 3) зона *Alterbidinium circulum* (верхний даний); 4) зона *Spinidinium densispinatum* (ранний зеландий); 5) зона *Isabelidinium? viborgense* (средний зеландий); 6) зона *Palaeoperidinium pyrrophorum* (верхний зеландий); 7) зона *Alisocysta margarita* (нижний танет); 8) слои с *Alisocysta* sp. 2 (средний танет); 9) зона *Apectodinium hyperacanthum* (верхний танет); 10) зона *Apectodinium augustum* (ранний эоцен); 11) слои с *Deflandrea oebisfeldensis* (ранний эоцен).

3. Использование методики количественных соотношений в комплексе различных групп диноцист и других палиноморф позволило распознать перестройки в развитии микрофитопланктона, отражающие глобальные и региональные палеоэкологические события, и охарактеризовать особенности гидрологических условий бассейна в палеоцене.

4. На основании эволюции ассоциаций палиноморф и особенностей седиментации выявлено три этапа развития палеоценового бассейна.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Предложенная шкала по диноцистам может использоваться для расчленения и корреляции разрезов палеоцена Среднего и Нижнего Поволжья в ходе геолого-съемочных работ.

Апробация работы и публикации. По теме диссертации автором или в соавторстве опубликовано 11 работ, в том числе одна монография, 4 статьи в изданиях по перечню ВАК, 1 статья в сборнике и 5 публикаций в тезисах докладов и материалов конференций.

Результаты исследований, положенные в основу диссертационной работы, докладывались непосредственно автором или в соавторстве с другими специалистами, на международных и всероссийских конференциях: IX Всероссийской палинологической конференции (Москва, 1999); Региональных стратиграфических совещаниях по палеогену Восточно-Европейской платформы и Западно-Сибирской плиты (Москва, январь и май 2000г.); Годичном собрании секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества «ПАЛЕОСТРАТ-2005» (Москва, 2005); Международной палеоботанической конференции (Москва, 2005); 7th European Palaeobotany-Palynology Conference (Прага, Чехия, 2006).

Структура и объем работы

Диссертация состоит из введения, шести глав, выводов, аннотированного списка таксонов, 11 фототаблиц и пояснений к ним. Список литературы, включает 173 наименования. Общий объем 138 страниц.

Благодарности

Работа выполнялась под руководством доктора геол.-минер. наук, профессора Ахметьева М.А. (ГИН РАН), которому автор искренне признателен. Неоценимы советы и помощь Н.И. Запорожец, В.Н. Беньямовского, О.П. Ярошенко, А.И. Яковлевой, Т.В. Орешкиной, Э.П. Радионовой, Е.А. Щербининой, Ю.О. Гаврилова, с которыми автор широко сотрудничал в процессе работы над диссертацией. Автор помнит и ценит советы, дружеское участие и практическую помощь, которую оказали ему на разных этапах работы О.Н. Васильева, В.А. Мусатов, А.С. Застрожных, Л.Б. Бакиева, Т.П. Малышкина, И.П. Табачникова, Э.М. Бугрова, И.А. Николаева, М.В. Лучицкая, Е.В. Щепетова. Особую благодарность автор выражает всем сотрудникам лаборатории палеофлористики ГИН РАН за интерес к исследуемой проблеме и плодотворные дискуссии. Благодарю мою семью за постоянную поддержку и понимание.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. ДИНОЦИСТЫ

1.1. Морфология и систематика

В данном разделе по литературным данным приводятся сведения о морфологии, жизненных циклах и экологии современных динофлагеллат, а также истории изучения, морфологии ископаемых цист динофлагеллат (диноцист). Широко принятая сейчас международным сообществом специалистов объединенная классификация динофлагеллат включает как

современные, так и ископаемые формы, что отражает филогению данной группы микропланктона (Fensome et al., 1993).

1.2. ЗОНАЛЬНЫЕ ШКАЛЫ ПАЛЕОГЕНА ПО ДИНОЦИСТАМ: ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

В последние 25 лет в детальной биостратиграфии палеогена особую роль приобрели цисты динофлагеллат - группа органикостенных микрофоссилий, отличающаяся быстрыми темпами эволюции, большим морфологическим разнообразием и, что особенно важно, широким распространением в морских бассейнах с разными типами осадконакопления. К первым важным по своему значению западноевропейским работам 1970-х годов, посвященных разработке и совершенствованию зонального расчленения палеогеновых отложений по цистам динофлагеллат (диноцистам), относятся работы (Caro, 1973; Costa, Downie, 1976; Châteauneuf, Gruas-Cavagnetto, 1978). Для отдельных регионов произведена частичная или полная корреляция диноцистовой зонации со стандартными шкалами по карбонатному наннопланктону (Андреева-Григорович, 1984, 1985; Costa, Manum, 1988; Heilmann-Clausen, 1988; Köthe, 1990; De Coninck, 1991). Можно считать в значительной мере итоговой для начала 90-х годов монографию А.Д. Ровелл (1992) с компиляционной зональной шкалой по диноцистам, прямо или косвенно откалиброванной со шкалами по наннопланктону Martini (1971) и планктонным фораминиферам (Blow, 1969; Berggren 1972). Позднее детальные данные по изучению палеогеновых динофлагеллат были получены в некоторых районах Западной Европы: Германия – Köthe (2003); Северное море – Mudge, Vujak (1994, 1996). Первая зональная шкала по диноцистам для юга Европейской части бывшего СССР (Карпаты, Крымско-Кавказская область, Прикаспий) была создана А.С. Андреевой-Григорович (1991, 1994). В Западной Сибири внедрение и совершенствование стратиграфических схем палеогена по диноцистам связано с работами И.А. Кульковой (Кулькова, 1987; Кулькова, Шацкий, 1990; Ильина и др., 1994) и последующими исследованиями других палеонтологов (Васильева, 1990, 1999, 2000, 2006; Васильева и др., 2001; Амон и др., 2003; Васильева и др., 2006; Iakovleva, 2000; Iakovleva, Kulkova, 2000, 2003; Iakovleva et al., 2000a, 2000b; Бакиева, 2003, 2005). На юге Европейской части России, за исключением Поволжья, зоны по диноцистам установлены на основании прямой калибровки с зонами по карбонатному микропланктону (Андреева-Григорович, 1991, 1994; Запорожец, 1998, 1999, 2001; Vasilyeva, Musatov, 2012). Важные работы проведены по изучению диноцист палеогена Украины (Савицкая, 1996; Шевченко, 2002; Андреева-Григорович, Шевченко, 2007; Андреева-Григорович, Олейник, 2008). Несколько лет назад автором была предложена первая зональная схема по диноцистам для палеоцена Поволжского региона. Она вошла в стратиграфическую схему палеогеновых отложений России (Юг Европейской России), принятую МСК (Постановления МСК, 2001;

Ахметьев, Беньямовский, 2003). В 2011 году вышла коллективная монография, посвященная диноцистам палеогена Украины и России (Андреева-Григорович и др., 2011) в которой приведены данные автора по состоянию изученности диноцист в Поволжье на 2007 год. Полученные в последние годы новые данные позволили детализировать и уточнить биостратиграфическую схему по диноцистам палеоцена Поволжья.

ГЛАВА 2. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ РАННЕПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПОВОЛЖЬЯ

Изучение палеогеновых отложений Поволжья было начато А.П. Павловым в 1896 году. В дальнейшем они исследовались целым рядом геологов (Архангельский, 1928; Милановский, 1940; Бражников и др., 1960, Леонов, 1936, 1961, Ермохина, 1990; Мусатов, 1996, и др.). основополагающими работами А.П. Павлова, А.Д. Архангельского, Е.В. Милановского и Г.П. Леонова были намечены региональные горизонты (региорусы) палеоцена – “сызранский”, “саратовский” и “камышинский” (которые используются в стратиграфической практике до сих пор). Однако, разночтения в понимании палеонтологической обоснованности, стратиграфических объемов и соотношения этих горизонтов и заполняющих их местных литостратонов (см. рис. 1) продолжает существовать и ныне. Это связано, в первую очередь, с особенностями геологического строения краевой зоны эпиконтинентального бассейна, а именно – пестротой фациального состава, невыдержанностью фаций по простиранию (резкие фациальные переходы наблюдаются на расстоянии нескольких километров), слабой палеонтологической насыщенностью.

В пределах Поволжья с севера на юг выделяются три структурно-фациальных подзоны: Ульяновско-Сызранская, Саратовская, Волгоградская (Ахметьев, Беньямовский, 2003).

До середины 1970-х годов основными группами органического мира, с помощью которых обосновывалась стратиграфия палеоцена Поволжья, были двустворчатые и брюхоногие моллюски, в значительно меньшей степени – фораминиферы (преимущественно из ранних слоев палеоцена), а также споры и пыльца, встреченная по всему разрезу поволжского палеоцена. Позднее в региональной биостратиграфии стали использоваться группы кремневого микропланктона (диатомеи и радиолярии), а с 1990-х годов – известковый наннопланктон и диноцисты. В ходе этих исследований установлено дискретное распространение большинства групп микрофауны в интервалах. Присутствие диноцист в большинстве литотипов палеоценовых отложений Поволжья позволило снять некоторые проблемы региональной биостратиграфии. разных фациальных подзонах бассейна и на разных стратиграфических

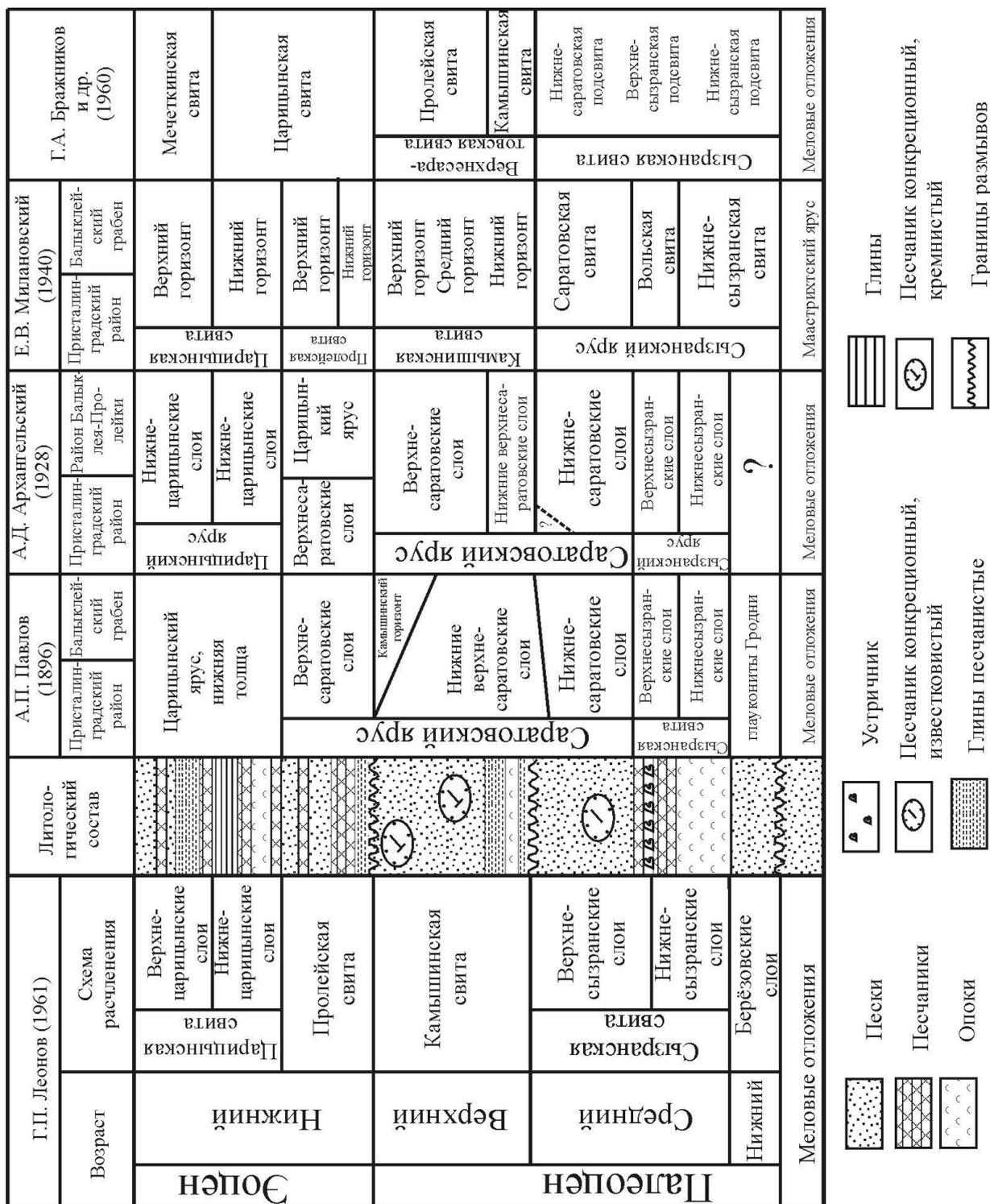


Рис. 1. Сводный стратиграфический разрез палеоценовых и раннеэоценовых отложений Поволжья и схемы его расчленения различными исследователями (по данным, приведенным в работе Г.П. Леонова (1961)).

Глава 3. МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛ

Лабораторное исследование материала включало химическую обработку и палинологический анализ. При химической обработке проб применялась стандартная методика, принятая в лаборатории палеофлористики ГИН РАН.

Палинологический анализ изученных образцов включал в себя 2 этапа: (1) подсчитывались минимум 200 (если возможно) палиноморф, которые были разделены на группы: цисты динофлагеллат, акритархи, другие водоросли (празиофиты и т.д.), пыльца и споры наземных растений. Затем (2) проводился подсчет минимум 200 (если возможно) диноцист и акритарх. На основе литературных данных (Brinkhuis et al., 1992; Powell et al., 1996; Stover et al., 1996; Pross, Brinkhuis, 2005; Sluijs et al., 2005), посвященных реконструкции палеообстановок обитания палеогенового микрофитопланктона, выявленные диноцисты были подразделены на ряд «экогрупп» для интерпретаций условий формирования отложений.

Качественные и количественные изменения в составе диноцист послужили основой для установления комплексов, характеризующих региональные биостратоны в ранге слоев и зон (появление или исчезновение таксонов, увеличение или уменьшение видовой разнообразия, максимальное развитие (акме) отдельных видов). Сравнение установленных комплексов в основном осуществлялось с зональными комплексами стратотипических регионов палеоцена Северо-Западной Европы (Hansen, 1977, 1979; Heilmann-Clausen, 1985, 1988, 1994; Mudge, Vujak, 1994, 1996; Powell, 1992; Powell et al., 1996), а также с диноцистовой шкалой Западной Европы (Luterbacher et al., 2004).

Следует отметить, что применяемый в работе методический подход основан на выявлении стратиграфически важных уровней диноцист, что позволяет более детально оценить полноту разреза. Данный подход, широко используемый зарубежными палинологами (Eldrett et al., 2004; Williams et al., 2004; Heilmann-Clausen, Van Simaeys, 2005), в последние годы успешно вошел в практику изучения и российских разрезов (например, Васильева, Мусатов, 2010; Яковлева и др., 2012). Возраст выделенных по диноцистам биостратонов в разрезах интерпретируется в виде стандартных наннопланктонных зон (Martini, 1971), при этом, учитывая отсутствие известкового наннопланктона в большей части изученного материала из Поволжья, наннопланктонные зоны рассматриваются не как биозоны, а в качестве хронозон.

Изучено около 40 разрезов, в том числе опорные разрезы Сенгилей-2, скв. 50 и 38 (Ульяновско-Сызранская подзона), балка Дюпа (Саратовская подзона), скв. 28 (Дубовка) и 13 (Котельниково) (Волгоградская подзона). Было химически обработано и проанализировано более 500 проб из обнажений и скважин всех структурно-фациальных подзон Среднего и Нижнего Поволжья. Палинологический анализ показал, что в естественных разрезах биокремнистых фаций Ульяновско-Сызранской подзоны диноцисты практически отсутствуют, как, впрочем, и в большинстве естественных «классических» обнажениях по правому берегу р. Волги. Это, вероятно, обусловлено как первичными

неблагоприятными для микрофитопланктона палеообстановками, так и физическим выветриванием экспонирующихся отложений.

ГЛАВА 4. ОПИСАНИЕ РАЗРЕЗОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

В главе изложен фактический материал по литологическому строению изученных разрезов и обнаруженных в них комплексах органикостенного микрофитопланктона. Этот материал лег в основу разработанной зональной шкалы палеоцена Среднего и Нижнего Поволжья по диноцистам. Рассмотрение материала подчинено географическому расположению структурно-фациальных подзон данного региона с севера на юг: Ульяновско-Сызранской, Саратовской и Волгоградской (Ахметьев, Беньямовский, 2003). Микрофитопланктон (цисты динофлагеллат, акритархи, прازیнофиты) является главным элементом проведенного исследования. Учитывая, что эти группы изучались в препаратах одновременно с пылью и спорами, здесь также представлены и результаты изучения последних. Глава включает два раздела: местоположение и литологическое описание разрезов и, палинология, в котором дается характеристика установленных комплексов диноцист.

ГЛАВА 5. БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ПО ДИНОЦИСТАМ

За основу расчленения приняты зональные схемы по диноцистам Западной Европы (Hansen, 1977; Heilmann-Clausen, 1985, 1988, 1994; Powell, 1992; Luterbacher et al., 2004). В целом, разнообразие диноцист в палеоцене в различных регионах мира значительно ниже чем в меловое время и на более высоких горизонтах палеогена (Fensome et al. 1996; MacRae et al., 1996). Последовательность изменения в разрезах комплексов диноцист, позволила выявить в палеоценовых-нижнеэоценовых отложениях Среднего и Нижнего Поволжья 11 биостратонов в ранге слоев и интервал-зон (Рис. 2): 1 – **слой с *Spongodinium reticulatum*, *S. delitiense***. Нижняя граница установлена по массовому развитию *Spongodinium reticulatum*, верхняя – по первому появлению *Tectatodinium rugulatum*, коррелируются с зоной по наннопланктону NP1 раннего дания, 2 – **слой с *Tectatodinium rugulatum*, *Hystrichostrogylon coninckii***. Нижняя граница — по первому появлению *Tectatodinium rugulatum*, верхняя — первое появление *Alterbidinium circulum*, последнее стратиграфическое присутствие *Areoligera volata*, *Deflandrea galeata*, *Hystrichokolpoma bulbosa*; коррелируются с зонами по наннопланктону NP2-NP4 (нижняя часть) раннего-среднего дания, 3 – **зона *Alterbidinium circulum***. Нижняя граница — по первому появлению *Alterbidinium circulum*, верхняя — первое массовое развитие *Spinidinium densispinatum*, последнее стратиграфическое присутствие *Damassadinium californicum*, *D. mutabilis*,

Andalusiella rhombohedra, *Disphaerogena carposphaeropsis*, коррелируется с зоной по наннопланктону NP4 (верхняя часть) позднего дания, 4 – зона **Spinidinium densispinatum**. Нижняя граница — по массовому развитию *Spinidinium densispinatum*, верхняя — по первому появлению по *Isabelidinium? viborgense* коррелируется с нижней частью зоны по наннопланктону NP5 раннего зеландия, 5 – зона **Isabelidinium? viborgense**. Нижняя граница – по первому появлению по *Isabelidinium? viborgense*, верхняя – последнее стратиграфическое присутствие *Isabelidinium? viborgense*, коррелируется с средней частью зоны по наннопланктону NP5 середины зеландия, 6 – зона **Palaeoperidinium pyrophorum**. Нижняя граница – последнее стратиграфическое присутствие *Isabelidinium? viborgense*, верхняя – по появлению *Alisocysta margarita*, последнему стратиграфическому присутствию *Palaeoperidinium pyrophorum*, *Cerodinium striatum*, коррелируется с верхней частью зоны по наннопланктону NP5 верхней части зеландия, 7 – зона **Alisocysta margarita**. Нижняя граница – по первому появлению *Alisocysta margarita*, верхняя – первое появление *Alisocysta* sp. 2 Heilmann-Clausen, 1985, последнее стратиграфическое присутствие *Alisocysta margarita*, коррелируется с зонами по наннопланктону NP6-NP8 (нижняя часть) раннего танета, 8 – **слои с Alisocysta sp. 2**. Нижняя граница – первое появление *Alisocysta* sp. 2 Heilmann-Clausen, 1985, последнее стратиграфическое присутствие *Alisocysta margarita*, верхняя – первое появление *Apectodinium homomorphum*, коррелируется с верхней частью зоны по наннопланктону NP8 среднего танета, 9 – зона **Apectodinium hyperacanthum**. Нижняя граница – первое появление *Apectodinium homomorphum*, верхняя – первое появление *Apectodinium augustum*, коррелируется с зоной по наннопланктону NP9 позднего танета, 10 – зона **Apectodinium augustum**. Нижняя граница – первое появление *Apectodinium augustum*, верхняя – по последнему стратиграфическому присутствию *A. augustum*, коррелируется с нижней частью зоны по наннопланктону NP10 начала раннего эоцена, 11 – **слои с**.

Deflandrea oebisfeldensis. Нижняя граница – по последнему стратиграфическому присутствию *Apectodinium augustum*, верхняя – не установлена, коррелируются с частью зоны по наннопланктону NP10 раннего эоцена. Предложенная схема не является окончательной, и в дальнейшем по мере более детальных комплексных биостратиграфических исследований в предлагаемый вариант могут вноситься коррективы.

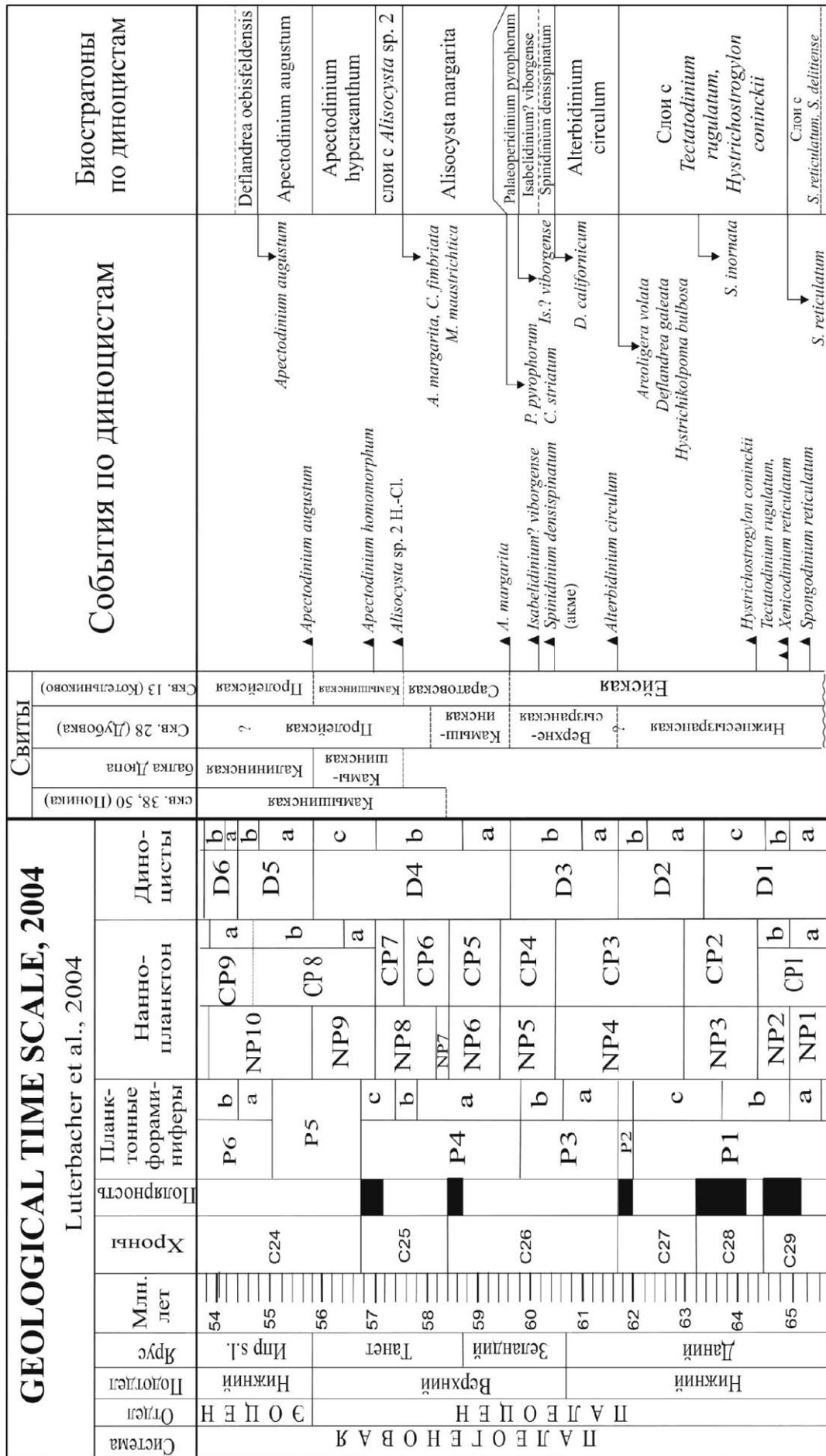


Рис. 2. Биостратиграфическая схема по диноцистам палеоцена Среднего и Нижнего Поволжья

ГЛАВА 6. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ МОРСКОГО БАССЕЙНА В ПАЛЕОЦЕНЕ

Установленная шкала по диноцистам для палеоцена и самых нижних горизонтов эоцена Среднего и Нижнего Поволжья и анализ состава комплексов диноцист позволили создать основу для реконструкции палеоэкологических особенностей палеоценового морского бассейна в пределах установленных биостратиграфических подразделений и выделить несколько этапов его развития.

Первый этап соответствует отложениям слоёв с *Spongodinium reticulatum*, *Spongodinium delitiense*, слоёв с *Tectatodinium rugulatum*, *Hystrihostrogylon coninckii*, зоне *Alterbidinium circulum*, хроностратиграфический возраст которых отвечает датскому времени (Luterbacher et al., 2004); установлен в Волгоградской подзоне (Рис. 3). Отсутствие в скв. 28 (Дубовка) самой нижней зоны дания *Carpatella cornuta* и слоёв с *Spongodinium reticulatum*, *Spongodinium delitiense*, свидетельствует о наличии перерыва в осадконакоплении между маастрихтом и палеоценом в этой части Поволжья.

Ранне-среднедатское время характеризуется высоким таксономическим разнообразием и количественным содержанием диноцист (около 80%), с доминированием неритической экогруппы *Spiniferites*, что указывает на формирование отложений в открыто-морских палеообстановках с нормальной соленостью.

В позднем дании (уровень зоны *Alterbidinium circulum*) в ассоциации происходит снижение количества и разнообразия диноцист, что отражает регрессивную фазу. В основании этой фазы первого этапа развития бассейна установлена небольшая относительная трансгрессия. Частая встречаемость *Lingulodinium machaerophorum*, *Alterbidinium circulum* указывает на формирование отложений во внутри-неритической тепловодной обстановке и рост эвтрофикации бассейна. Литологически эта регрессия в терригенной ейской свите выражена в увеличении глинистого компонента, а в сызранской свите выражается в опесчанивании опок вверх по разрезу. В разрезах Прикаспийской впадины этой фазы первого этапа отвечает верхняя часть цыгановской свиты, охарактеризованная диноцистовой зоной *Alterbidinium circulum* и наннопланктоном зоны NP4 *Coccolithus robustus* (уровень первого появления мелких *Fasciculithus* sp.) (Васильева, Мусатов, 2010; Vasilyeva, Musatov, 2012).

В разрезах Ульяновско-Сызранской подзоны, первому этапу отвечает накопление толщ диатомитов и опок охарактеризованных зональными комплексами диатомей и радиолярий датского возраста (Глезер, 1979; Афанасьева, 2011; Козлова, 1999).

Сложнее ситуация в Саратовской подзоне. Сравнивая, по имеющимся биостратиграфическим данным, динамику изменений комплексов фораминифер и наннопланктона с запада на восток, от Кузнецкой котловины к Вольску (район рек Сура и Кададей – разрез Ключи – разрез Белогродни), мы отчетливо видим, что на этой территории развиты многочисленные эрозионные врезы, вероятно сформировавшиеся на границе мела и палеогена, так как самых верхних горизонтов позднемеловых и низов раннепалеогеновых отложений здесь не установлено. Нижние части врезов в бассейне рек. Кадады и Суры и разрезе Ключи заполнены известковисто-кремнистыми отложениями и датированы раннедатскими комплексами фораминифер с планктонными видами *Globigerina pseudobulloides*, *G. trivialis* (Дигас, 1975, 1976). Более высокие интервалы представлены известковистыми нижнесызранскими опоками в бассейне Кадады и Суры, а также свитой Белогродни и нижнесызранской подсвитой в районе Вольска, которые охарактеризованы позднедатскими комплексами фораминифер и наннопланктона, малакофауны (Дигас, 1975; Мусатов, 1993; Мороз, Ермохина, 1998; Мусатов и др., 2004).

Второй этап, охарактеризованный комплексами зон *Spinidinium densispinatum*, *Isabelidinium? viborgense* и *Palaeoperidinium pyrophorum* отвечает зеландскому времени в объеме зоны по наннопланктону NP5, выявлен в Волгоградской подзоне. Этот интервал охарактеризован тремя фазами. В его основании (уровень зоны *Spinidinium densispinatum*) устанавливается масштабная трансгрессивная фаза, выраженная в увеличении количества *Areoligera* spp., значительном увеличении разнообразия диноцист и их количества. Преобладают теплолюбивые гетеротрофные таксоны родов *Spinidinium*, *Senegalinium*, *Phelodinium*, и *Trithyrodinium evittii*, что свидетельствует о заметной эвтрофикации бассейна (Sluijs et al., 2005). Присутствие видов родов *Senegalinium*, *Phelodinium* описанных из раннедатских-маастрихтских отложений Сенегала (Jan, Millepied, 1971) указывает на миграцию теплых вод из тропической области, подобно тенденции, установленной в ходе события PETM на границе палеоцена и эоцена.

Средняя часть этапа характеризуется наличием прослая песчаника с большим количеством гастропод и пеллеципод, что отвечает регрессивной фазе вплоть до возникновения крайне мелководных обстановок. К сожалению, из этого интервала палинологическое исследование не проводилось из-за отсутствия образцов (скв. 13 (Котельниково)). Мы предполагаем, что данный интервал, соответствует интервалу зоны *Isabelidinium? viborgense*, выявленной в верхнесызранской подсвите в скв. 28 (Дубовка). На этом стратиграфическом уровне комплекс обедняется, но в нём продолжают встречаться *Cerodinium striatum*, *C. dartmoorium*, *C. markovae*, *Fibradinium anettoprense*, *Membranosphaera maastrichtica*, *Palaeoperidinium pyrophorum*, *Phelodinium*

kozlowskii, *Spinidinium densispinatum*, *Spinidinium echinoideum*, *Spinidinium pilatum*.

Выше этого уровня, в зоне *Palaeoperidinium pyrophorum*, наблюдается еще большее обеднение таксономического состава диноцист, где мы видим исчезновение *Palaeoperidinium pyrophorum*, *Cerodinium striatum* и большинства раннепалеоценовых таксонов. Такое изменение ассоциаций указывает на существенное обмеление бассейна, уменьшение количества питательных веществ и, вероятно, на похолодание в конце этого этапа.

Конец этого интервала стал критическим для развития диноцист в палеоцене Поволжья. Здесь исчезают не только таксоны, появившиеся в интервалах зон *Spinidinium densispinatum*, *Isabelidinium? viborgense* и *Palaeoperidinium pyrophorum*, но и большинство датских и доживающих меловых видов.

Как показал анализ биотических и геологических данных, наиболее тёплым временем в раннем палеоцене Поволжья является интервал, соответствующий основанию второго этапа (зона *Spinidinium densispinatum*). На этом уровне в Волгоградской подзоне меняется не только биотический компонент, но и литологический состав отложений, которые в основном представлены песками с примесью глины и большим количеством раковин пелеципод и гастропод. Своеобразный теплопроводный комплекс двустворчатых и брюхоногих моллюсков зеландского яруса, впервые установленный в окрестностях г. Монса, прослеживается от европейского побережья Атлантики на западе, через Днепровско-Донецкий и Поволжский бассейны, Крым, Закаспий до Амударьи и Таджикской депрессии (Архангельский, 1905; Каханова, Яркин, 1966; Горбач, 1982; Давидзон и др., 1982; Ермохина, 1990; Амитров, 1993).

Достоверных отложений второго этапа в Ульяновско-Сызранской подзоне неизвестно. С этим рубежом связано окончательное вымирание некоторых родов диатомей и редукция биогенного кремненакопления (Стрельникова, 1992) и, возможно, ему отвечают отложения с комплексом диатомей с *Grunowiella gemmata*, установленному в разрезе Смышляевская горка (Т.В. Орешкина, уст. сообщ.).

В разрезах Саратовской подзоны второму этапу, отвечают преимущественно бескарбонатные опоководные алевролиты с прослоями песчаников и опок, опокovidных глин, верхнесызранской подсвиты, с многочисленными ядрами и отпечатками моллюсков и горизонтом с «устричными банками» в кровле, а также отложения саратовской свиты (Мусатов и др., 2004). Как в Волгоградской подзоне (Александрова и др., 2011), так и в Саратовской подзоне (Мусатов, 1993; Мусатов и др., 2004), основание второго этапа датировано комплексом наннопланктона зоны NP5, что позволяет сопоставлять базальные горизонты разрезов на изученной территории. Средней

(регрессивной) фазе второго этапа синхронен горизонт с «устричными банками» в кровле верхнесызранской подсветы, а верхней фазе – песчаные отложения саратовской свиты, с составом малакофауны близким с установленными в Волгоградской подзоне.

Третий этап отвечает интервалу зоны *Alisocysta margarita* и слоёв с *Alisocysta* sp. 2 и зоне *Apectodinium hyperacanthum*. Этот этап можно разделить на две части: раннетанетский – интервал зоны *Alisocysta margarita* и слоёв с *Alisocysta* sp. 2 и позднетанетский – зона *Apectodinium hyperacanthum*.

Комплексы диноцист раннего танета характеризуются малой численностью и таксономической бедностью. Литологически эта часть разреза представлена в основном серыми алевролитами с маломощными прослоями песков, песчаников и глин (в верхней части). Следует отметить, что в соотношениях экогрупп диноцист, характеризующих комплексы этого интервала, практически не наблюдается флуктуаций, что, видимо, свидетельствует об относительной стабильности обстановок. Некоторые особенности этого времени установлены для южной и северной частей Поволжья

Так в Волгоградской подзоне для интервала, соответствующего основанию зоны *Alisocysta margarita*, отмечается резкое сокращение гетеротрофной группы *Deflandrea*, обилие пресноводных водорослей *Incertae sedis* 1 sensu Heilmann-Clausen, 1985 (особенно в нижней части), указывающие в целом на сильное опреснение и формирование отложений в прибрежных условиях. На начало небольшой трансгрессии в основании этого этапа указывает частая встречаемость *Areoligera* spp., *Glaphyrocysta* spp.

Вверх по разрезу возрастает участие экогрупп *Spiniferites*, *Cribroperidinium*, а также спор и пыльцы высших растений и органических оболочек фораминифер, что указывает по-прежнему на прибрежные палеообстановки с небольшим проградирующим увеличением солёности. В интервале слоёв с *Alisocysta* sp. 2 отмечается начало частой встречаемости экогруппы *Areoligera*, свидетельствующее о начале трансгрессивной фазы; немного возрастает разнообразие диноцист. Анализ литологического состава отложений этого этапа указывает на интенсивный привнос терригенного материала, а снижение количества и разнообразия диноцист, частая встречаемость *Incertae sedis* 1 sensu Heilmann-Clausen, 1985 – на сильное распреснение бассейна в раннетанетское время..

Ярус	Зоны по наннопланктону	Возраст, млн лет	Хроны (Oeg. Smith, 2004)	Биостратоны по липонистам	Трансгрессивно-регрессивная цикличность (на основе изучения экок рупи палиноморф) углубление	Этапы развития	Волгоградская подзона	Саратовская подзона	Ульяновско-Сызранская подзона	События и палеообстановки	
Маяк	ТНП1	66				Первый	Есская	Сызранская свита	Сызранская свита		
Даник	НП2	65	C29	Spongodinium reticulatum, Spongodinium delaware		Первый	Есская	Сызранская свита	Сызранская свита		Открыто-морские олиготрофные палеообстановки
Даник	НП3	64	C28	Mysticostrogylon conickii		Первый	Есская	Сызранская свита	Сызранская свита		
Даник	НП4	62	C27	Слон с Tectatodinium rugulatum, Mysterostrogylon conickii		Первый	Есская	Сызранская свита	Сызранская свита		
Зеландий	НП5	60	C26	P. pyrrophorum, I.? vibogense, Sp. densispiratum		Второй	Саратовская свита	Сызранская свита	Сызранская свита		
Танет	НП6	59		Alisocysta margarita		Третий	Саратовская свита	Сызранская свита	Сызранская свита		
Танет	НП7	58	C25	Alisocysta sp. 2		Третий	Саратовская свита	Сызранская свита	Сызранская свита		
Танет	НП8	57		Arestodinium hyperacanthum		Третий	Саратовская свита	Сызранская свита	Сызранская свита		
Ипр s.l.	НП9	56	C24	Arestodinium angustum		Четвертый	Саратовская свита	Сызранская свита	Сызранская свита		
Ипр s.l.	НП10	55		Слон с Deflandrea oebidifidensis		Четвертый	Саратовская свита	Сызранская свита	Сызранская свита		

Рис. 3. Коллебаия уровня моря и этапы развития бассейна, реконструированные по данным изучения диноцист. Пунктиром показана эвстатическая кривая по Naq et al., 1986 (в статье Romerol, 1989). Индексами показаны группы микрофауны: F – фораминиферы, NP – наннопланктон, Dt – диатомеи, R – радиолярии, биостратиграфические данные по которым использованы для корреляции.

В Ульяновско-Сызранской подзоне изучение этого стратиграфического интервала показывает, что ассоциации диноцист из краевых терригенно-кремнистых фаций с высоким содержанием кремневых организмов отличаются очень низким таксономическим разнообразием. Интервал зоны *Alisocysta margarita* представлен таксономически бедным комплексом диноцист, свойственным мелководным, с сильным терригенным разбавлением палеообстановкам. В пользу мелководья свидетельствует и доминирование спикул губок на этом уровне. Диноцисты представлены в основном транзитными видами родов *Kallosphaeridium*, *Areoligera*, *Achomosphaera* и др. До 35% комплекса палиноморф составляют морские акритархи (*Fromea*, *Micrhystridium* и др.) и пресноводные водоросли (*Botryococcus* spp., *Ovoidites* spp.), свидетельствующие о привносе пресных вод в морской бассейн и относительной близости береговой линии.

Следующая фаза – интервал слоёв с *Alisocysta* sp. 2 – отмечена преобладанием среди экогрупп морских акритарх (*Fromea laevigata*, *Paralecaniella indentata*, *Micrhystridium* spp.). В спектрах наблюдается примерно равное соотношение морских и наземных групп палиноморф. Состав диноцист по-прежнему количественно и качественно бедный. Сохранность палиноморф плохая, много рваных форм, обрывков тканей наземных растений, окатанных углистых частиц. Отмечается значительное количество переотложенных меловых и раннепалеоценовых таксонов. Такой состав ассоциаций диноцист указывает на формирование отложений в гидродинамически активных палеообстановках и отвечает началу трансгрессии. Характерной особенностью палинологических спектров этого уровня в регионе является значительное количественное участие желто-зеленых колониальных микроводорослей *Botryococcus*.

Низкое количественное и таксономическое разнообразие диноцист в Ульяновско-Сызранской подзоне в интервале зоны *Alisocysta margarita* и слоёв с *Alisocysta* sp. 2. можно объяснить как неблагоприятными для развития динофлагеллат экологическими условиями (пониженная соленость, активная гидрологическая обстановка), так и конкурентными отношениями кремневой и органикостенной групп планктона, о чем свидетельствует массовое развитие диатомовых водорослей на более высоких горизонтах палеоцена в этой краевой части Поволжья.

Анализ фациального распределения кремневого и органикостенного планктона показывает, что в Ульяновско-Сызранской подзоне слабо развиты фации с совместной встречаемостью диатомей и диноцист. Присутствие диноцист, как правило, приурочено к более глинистым разностям пород, и, по-видимому, отражает участки бассейна с более высокой эвтрофикацией и менее активным перемешиванием, а также на относительную стратификацию бассейна.

Экологическая структура комплексов диатомей и различных групп палиноморф, а также их динамика в целом говорит о том, что осадконакопление происходило в заливе высокопродуктивного эпиконтинентального бассейна с медленным наступлением морского бассейна на сушу в течение позднего танета, и, как следствие, заболачивании прибрежных территорий Ульяновско-Сызранской подзоны в раннем танете.

Таким образом, ассоциации диноцист зоны *Alisocysta margarita* и слоёв с *Alisocysta* sp. 2 раннего танета устойчиво выделяются в палеоценовых отложениях Поволжья, отражая специфические фациальные условия медленной трансгрессии в этом регионе в верхнем палеоцене. В это время мы видим низкое разнообразие и количественное участие диноцист, приблизительно равное соотношение наземных и морских групп палиноморф. Это свидетельствует о формировании осадков в опреснённых прибрежных морских условиях с сильным терригенным разбавлением, что привело к образованию преимущественно монотонных пачек песков с прослоями песчаников и глин.

Верхняя фаза третьего этапа установлена на уровне зоны *Apectodinium hyperacanthum* (поздний танет) из камышинской и основания пролейской свит Волгоградской подзоны и в верхах камышинской свиты Саратовской подзоны.

В Волгоградской подзоне в ассоциации диноцист преобладают экогруппы *Spiniferites* и *Cordosphaeridium*, что свидетельствует об открыто-морских палеообстановках (максимум трансгрессии) в начале позднего танета. В этом интервале вверх по разрезу уменьшается количество *Areoligera* sp. и других групп гонуаулакоидных диноцист, что указывает на регрессивный характер осадконакопления. Прогрессирующее увеличение количества экогруппы *Deflandrea*, присутствие *Wetzellioids* свидетельствует о возрастающей эвтрофикации вод. В этом регионе положение верхней границы зоны *Apectodinium hyperacanthum* не установлено в виду отсутствия проб.

Более точная картина развития палеообстановок по палинологическим данным для верхней фазы третьего этапа выявлена в Саратовской подзоне, на уровне верхней части диатомовой зоны *Trinacria ventriculosa* (Aleksandrova, Radionova, 2006).

Ассоциация диноцист в основании верхней части третьего этапа также характеризуется доминированием неритических родов *Spiniferites* spp., *Achomosphaera* spp. Содержание гетеротрофных родов (*Apectodinium*, *Deflandrea*) низкое, хотя в большинстве разрезов этого стратиграфического уровня в других регионах мира их количество постепенно увеличивается, что является следствием прогрессирующего потепления, завершающей стадией которого стало событие PETM – термический максимум на границе палеоцена и эоцена (Crouch et al., 2001, 2003a,b; Crouch, Brinkhuis, 2005; Sluijs et al., 2005, 2008). В верхней части третьего этапа наблюдается постепенное увеличение количества спор и пыльцы (до 50%), акритарх и сине-зеленых водорослей (до

20%), что свидетельствует о начавшемся обмелении бассейна. В терминальной части этапа отмечается крайне низкое таксономическое и количественное участие диноцист, присутствие многочисленных обрывков тканей высших растений, углистых частиц, внутренних органических оболочек микрофораминифер, указывающих на формирование отложений в прибрежных мелководных гидрологических условиях. Завершается этот регрессивный этап формированием пласта крепкого песчаника, сопоставляемого со знаменитой «камышинской плитой», которая венчает отложения камышинского горизонта и в ряде разрезов Ульяновского Поволжья.

Вероятно, на этом стратиграфическом уровне подавление развития динофлагеллат в Саратовской подзоне вызвано прижизненными конкурирующими взаимоотношениями между кремневым и органикостенным фитопланктоном. Аналогичная ситуация установлена в биокремнистых толщах верхнего танета в разрезах Ульяновско-Сызранской подзоны (Орешкина, Александрова, 2007), Северного Тургая (Васильева, 2007), Среднего Зауралья (Александрова и др., 2012), юга Западной Сибири (Яковлева и др., 2012) и отражает неблагоприятные для развития динофлагеллат фациальные обстановки с интенсивным вертикальным перемешиванием и относительно низкими температурами вод бассейна. Таким образом, в краевых высокопродуктивных фациях Поволжья с участием кремневого планктона, воссоздающих условия квазиапвеллинга с активной гидрологической обстановкой, в комплексах диноцист подавляются гетеротрофные рода экогрупп *Deflandrea*, *Wetzellioids* и комплексы диноцист заметно отличаются от открыто-морских зональных ассоциаций или отсутствуют вовсе.

Четвертый этап отвечает инициальному эоцену – интервал зоны *Apectodinium augustum* и слоёв с *Deflandrea oebisfeldensis* – выявленному в Волгоградской и Саратовской подзонах в нижних частях пролейской и калининской свит. Верхняя граница этого этапа не установлена.

В Саратовской подзоне на уровне зоны *Apectodinium augustum*, отвечающей событию PETM, происходит резкая смена соотношений групп палиноморф – вновь диноцисты составляют более 80% от всего количества. Спектры экогрупп диноцист большей части данной зоны отражают нестабильные гидрологические обстановки седиментации, что выражается в колебаниях состава экогрупп диноцист. Преобладающими являются гетеротрофные экогруппы (*Apectodinium*, *Deflandrea*, *Wetzellioids*), отмечается появление и постоянное участие *Kenleya*-group. Расцвет субтропического рода *Apectodinium* связывается не только с повышенными температурами, но также и с резким увеличением содержания питательных веществ (Powell et al., 1996; Crouch et al., 2001, 2003; Brinkhuis et al., 2006). Кроме того, предполагается, что представители этого рода переносят значительные колебания солености, поскольку их расцвет в ходе PETM установлен как в обстановках относительно

пониженной солености, так и в открытом океане, а высокое видовое разнообразие и расцвет *Apectodinium* является свидетельством высокого стояния уровня моря (Sluijs et al, 2007).

В целом отложения зоны *Apectodinium augustum* в Саратовской подзоне имеют невысокие содержания открыто-морских перитических групп - *Spiniferites* и *Cordosphaeridium*, что предполагает их формирование в относительной близости к берегу в течение РЕТМ. Наиболее заметными количественными колебаниями характеризуется *Deflandrea*-group. Направленность изменений в соотношениях таксонов при доминировании эвтрофных и тепловодных форм свидетельствует о резком падении уровня моря, предшествующем РЕТМ, и двух фазах трансгрессий в ходе этого события.

Динамика изменений этого этапа в Саратовской подзоне сходна со структурой изменений ассоциаций диноцист в течение РЕТМ, установленной в разрезе Насыпное (Восточный Крым) (Александрова, Щербинина, 2011), что указывает на широкие связи с южными акваториями Перитетиса в это время. В Зауралье и Западной Сибири на этом стратиграфическом уровне ассоциации диноцист близки к установленным в раннем танете в Поволжье (Васильева, 2000, 2005; Александрова и др., 2012; Яковлева и др., 2012).

В Ульяновско-Сызранской подзоне третьему этапу отвечают толщи диатомитов диатомовой зоны *Nemialulus proteus*, возраст которой обоснован на основании корреляции разреза Сенгилей (Граное Ухо) с разрезами формации Fur (Дания) и полосатой свиты Соколовского карьера (Сев. Казахстан) и соответствует зоне *Apectodinium augustum* по диноцистам сопоставляющейся, в свою очередь, с зоной NP10 (часть) по наннопланктону (Орешкина, Александрова, 2007).

Восстановление биоты после кризиса происходило довольно постепенно, причем в интервале, следующем за событием РЕТМ – на уровне слоёв с *Deflandrea oebisfeldensis* из нижней части пролейской свиты в Волгоградской подзоне – он охарактеризован массовой встречаемостью зонального вида и *Carpatella* sp. A sensu Crouch et al., 2003. Стратиграфическое распространение последнего таксона приурочено к отложениям зоны NP10a в разрезе Актумсук (Северное Приаралье, Узбекистан) (Crouch et al., 2003). Состав ассоциации диноцист свидетельствует о существенном обмелении бассейна, с сохраняющимися высокопродуктивными условиями. В Саратовской и Ульяновско-Сызранской подзонах этот стратиграфический уровень по диноцистам не установлен.

Полученные по диноцистам данные дополняют сведения о реконструкции условий формирования палеоценовых отложений в регионе, имеющиеся по другим группам биоты (Ермохина, 1990; Мороз, Ермохина, 1998; Мусатов и др., 2004).

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований решена актуальная научная проблема создания детальной биостратиграфической схемы по диноцистам морских палеоценовых отложений в пределах Среднего и Нижнего Поволжья как основы для анализа геологического развития региона и реконструкции эволюции палеосреды по данным изучения диноцист в контексте экосистемных перестроек. Полученные результаты позволили сделать следующие выводы.

1. Впервые для палеоцена и начала эоцена Поволжского региона были установлены зональные комплексы диноцист.

2. Впервые был проведен сравнительный анализ синхронных стратиграфических событий появления, исчезновения, расцвета зональных видов диноцист палеоценовых бассейнов Среднего и Нижнего Поволжья и акваторий Северо-Западной Европы, Крыма, Прикаспия, Зауралья и Западной Сибири. На основании выделенных комплексов разработана биостратиграфическая схема по диноцистам палеоцена-нижней части эоцена Поволжья, включающая одиннадцать биостратиграфических подразделений в ранге слоев и зон: 1 – слои с *Spongodinium reticulatum*, *S. delitiense*, отвечающие по возрасту наннопланктонной зоне NP1 раннего дания; 2 – слои с *Tectatodinium rugulatum*, *Hystrichostrogylon coninckii*, отвечающие по возрасту наннопланктонным зонам NP2-NP4(часть) раннего-среднего дания; 3 – зона *Alterbidinium circulum*, отвечающая по возрасту верхней части наннопланктонной зоны NP4 позднего дания; 4 – зона *Spinidinium densispinatum*, отвечающая по возрасту нижней части наннопланктонной зоны NP5 зеландия; 5 – зона *Isabelidinium? viborgense*, отвечающая по возрасту средней части наннопланктонной зоны NP5 середины зеландия; 6 – зона *Palaeoperidinium rugophorum*, отвечающая по возрасту верхней части наннопланктонной зоны NP5 позднего зеландия; 7 – зона *Alisocysta margarita*, отвечающая по возрасту наннопланктонным зонам NP6-NP8(часть) терминальной части зеландия - раннему танету; 8 – слои с *Alisocysta* sp. 2., отвечающие по возрасту верхней части наннопланктонной зоны NP8 среднего танета; 9 – зона *Apectodinium hyperacanthum*, отвечающая по возрасту наннопланктонной зоне NP9 позднего танета; 10 – зона *Apectodinium augustum*, отвечающая по возрасту части наннопланктонной зоны NP10 начала раннего эоцена; 11 – слои с *Deflandrea oebisfeldensis*, которые коррелируются с частью зоны NP10 раннего эоцена. Созданная шкала уточняет ранее предложенное автором биостратиграфическое расчленение палеоцена по диноцистам (Ахметьев, Беньямовский, 2003). Шкала по диноцистам использована для установления возраста и корреляции местных литостратонов и разрезов палеоцена – нижних частей эоцена Среднего и Нижнего Поволжья.

4. Использование количественных показателей экологических групп палиноморф позволило восстановить динамику палеогеографических и палеоэкологических изменений Поволжского бассейна в течение палеоцена и начала эоцена. В результате были установлены три этапа развития диноцист в палеоцене Среднего и Нижнего Поволжья, отражающих трансгрессивно-регрессивные циклы и палеоэкологические перестройки, отвечающие этапам эволюции окраинно-морского бассейна.

5. Полученные материалы по сравнительному анализу переходного палеоцен-эоценового интервала в Поволжье и Восточном Крыму, где он охарактеризован наннопланктоном и изотопными данными, показали высокую степень сходимости изменений ассоциаций диноцист. Систематический состав биоты и соотношение таксонов характеризуются доминированием тепловодной ассоциации короткоживущих видов диноцист во время РЕТМ. Установленная динамика относительного колебания уровня моря подтверждает модель образования отложений с резким падением уровня моря, предшествующем РЕТМ, и двух фазах трансгрессий в ходе этого события.

Список основных работ, опубликованных по теме диссертации

Монографии

1. Андреева-Григорович А.С., Запорожец Н.И., Шевченко Т.В., **Александрова Г.Н.**, Васильева О.Н., Яковлева А.И., Стотланд А.Б., Савицкая Н.А. Атлас диноцист палеогена Украины, России и сопредельных стран / Проект Наукова Книга. Киев: Наукова думка, 2011. 224 с.

Статьи, в периодических научных изданиях по перечню ВАК

2. **Александрова Г.Н.** Палинологическая характеристика палеоценовых отложений Нижнего Поволжья (скв. 28, г. Дубовка) // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2001. Т. 9. № 6. С. 71-82.

3. **Aleksandrova G.N.**, Radionova E.P. On the late Paleocene stratigraphy of the Saratov Volga Region: Micropaleontological characteristics of the Kamyshin Formation, Dyura Gully section // Paleontological Journal. 2006. Volume 40. Supplement 5. S. 543-557.

4. Орешкина Т.В., **Александрова Г.Н.** Терминальный палеоцен Среднего Поволжья: биостратиграфия и палеообстановки // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2007. Т. 15. № 2. С. 93-118.

5. **Александрова Г.Н.**, Беньямовский В.Н., Запорожец Н.И., Застрожнов А.С., Застрожнов С.И., Табачникова И.П., Орешкина Т.В., Закревская Е.Ю. Палеоген юго-запада Волгоградской области (скв. 13,

Гремячинская площадь). Статья 1. Биостратиграфия // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2011. Т. 19. № 3. С. 70-95.

Статьи в сборниках

6. Николаева И.А., Бугрова Э.М., Глезер З.И., Табачникова И.П., **Александрова Г.Н.**, Яковлева А.И., Закревская Е.Ю. Палеогеновая система // В кн.: Зональная стратиграфия фанерозоя России. Т.Н. Корень (ред.). СПб: ВСЕГЕИ, 2006. С. 172-192.

Тезисы докладов и материалов конференций

7. **Александрова Г.Н.** Диноцисты, споры и пыльца камышинской свиты Поволжья // Актуальные проблемы палинологии на рубеже третьего тысячелетия. Тезисы докл. IX Всероссийской палинологической конференции. М.: ИГиРГИ, 1999. С. 6.

8. **Александрова Г.Н.**, Беньямовский В.Н. Эвстатическая цикличность палеоцена по диноцистам и рубежа маастрихта-даниа по планктонным фораминиферам в Поволжском регионе // Палеострат-2005. Годичное собрание секции палеонтологии МОИП и Московского отделения Палеонтологического общества. Москва, 14-15 февраля 2005. Программа и тезисы докладов. М.: Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, 2005. С. 6-7.

9. **Александрова Г.Н.** Стратиграфические уровни в палеоцене Поволжья по данным изучения диноцист // Современные проблемы палеофлористики, палеофитогеографии и фитостратиграфии. Тезисы докл. Международной палеоботанической конференции. Москва, 17-18 мая 2005 г. М.: ГЕОС, 2005. С. 103-104.

10. **Aleksandrova G.N.**, Radionova E.P., Khokhlova E. Late Paleocene dinoflagellate cyst and diatom records from the Kamyshin formation (Saratov Area, Middle Volga Region) // 7th European Palaeobotany-Palynology Conference. Program and Abstracts. September 6-11, 2006. Czech Republic. Prague. 2006. P. 6.

11. Iakovleva A.I., **Aleksandrova G.N.** Paleocene – Eocene dinoflagellates from the Volga Region and Western Siberia (Russian Federation): biostratigraphy and application for regional palaeogeography // 7th European Palaeobotany-Palynology Conference. Program and Abstracts. September 6-11, 2006. Czech Republic. Prague. 2006. P. 55-56.