

ГРИНЕНКО ВИТАЛИЙ СЕМЕНОВИЧ

**ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВЕРХНЕТРИАСОВЫХ – ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
ВОСТОЧНО-СИБИРСКОГО ОСАДОЧНОГО БАССЕЙНА
(ВОСТОК СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ И СКЛАДЧАТОЕ ОБРАМЛЕНИЕ)**

Специальность 25.00.01 – Общая и региональная геология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Иркутск, 2010

Работа выполнена в Государственном унитарном горно-геологическом предприятии Республики Саха (Якутия) «Якутскгеология» Государственного комитета Республики Саха (Якутия) по геологии и недропользованию

Научные руководители:

доктор геолого-минералогических наук
Валерий Георгиевич Князев
(ИГАБМ СО РАН, г. Якутск)
кандидат геолого-минералогических наук,
доцент
Андрей Владимирович Прокопьев
(ИГАБМ СО РАН, г. Якутск)

Официальные оппоненты:

доктор геолого-минералогических наук,
профессор
Имаев Валерий Сулейманович
(ИЗК СО РАН, г. Иркутск)
кандидат геолого-минералогических наук
Бейзель Александр Леович
(ИНГГ СО РАН, г. Новосибирск)

Ведущая организация: Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья (СНИИГГиМС, г. Новосибирск)

Защита состоится « 19 » мая 2010 г. в 9⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 003. 022. 02 при Институте Земной коры (ИЗК) СО РАН, в конференц-зале по адресу: 664033, Россия, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 128.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Иркутского научного центра СО РАН в здании Института земной коры СО РАН.

Отзывы в двух экземплярах, заверенные печатью учреждения, просим направлять по указанному адресу кандидату геолого-минералогических наук Юрию Витальевичу Меньшагину, E-mail: men@crust.ikr.ru

Автореферат разослан « 19 » апреля 2010 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат геолого-минералогических наук



Ю.В. Меньшагин

Введение

Актуальность работы. Объектом исследования являются верхнетриасовые - юрские отложения востока Сибирской платформы (бассейн р. Лена и ее притоков) и прилегающей части Верхояно-Колымской складчатой области (ВКСО) (бассейны р.р. Яны, Индигирки), представляющие собой единый и самостоятельный этап осадконакопления. Этот «природный резервуар» содержит высоколиквидные полезные ископаемые, такие как углеводороды, каустобиолиты, фосфориты, железные руды, алмазы и благородные металлы, которые приурочены к определенным стратиграфическим уровням и фациальным обстановкам. Поэтому, для оптимизации поисков минерального сырья необходимо постоянно совершенствовать стратиграфическую основу и палеогеографические реконструкции рассматриваемого интервала. В настоящее время официальными являются унифицированные стратиграфические схемы мезозойских отложений Средней Сибири (Решения., 1981) и унифицированные схемы триасовых и юрских отложений ВКСО (СПб, 2002), которые в последние годы претерпели значительные изменения (Шурыгин и др., 2001; Князев и др., 2002 и др.). Весьма изменились представления о характере и этапности седиментогенеза, взаимоотношении двух крупных блоков земной коры – востока Сибирской платформы и ВКСО (Князев и др., 1991; Гриненко и др., 2007 и др.). В этой связи, актуальным для теории и практики геолого-поисковых работ является создание современной детальной стратиграфической основы верхнетриасовых-юрских отложений, базирующейся на ревизии старых и обобщении новых материалов и представлений о развитии и связях мезозойских осадочных бассейнов Сибири и прилегающих территорий.

Целью работы является разработка и совершенствование детальной региональной стратиграфической схемы; палеогеографические реконструкции верхнетриасовых – юрских отложений востока Сибирской платформы и прилегающей части ВКСО.

Для достижения цели работы решались следующие основные задачи:

- комплексное изучение, расчленение, региональные и межрегиональные корреляции эталонных разрезов верхнетриасовых–юрских отложений востока Сибирской платформы и прилегающей части ВКСО;
- реконструкция особенностей условий формирования стратонев;
- разработка местных (порайонных) стратиграфических схем и обоснование региональной стратиграфической схемы верхнего триаса и юры Восточно-Сибирского осадочного бассейна (ВСОБ) с учетом новых данных;
- разработка рекомендаций по картографированию выделенных геологических тел при составлении ГК-200 и ГК-1000 нового поколения;

- реконструкция палеогеографических обстановок в позднем триасе и юре, выявление основных этапов истории формирования ВСОБ.

Фактический материал. В основу диссертации положены результаты выполненных лично автором и под его руководством геолого-съёмочных, поисковых (м-бы 1:50 000, 1:200 000) и тематических работ (м-бы 1:500 000, 1:1 000 000) в Западной и Восточной Якутии с 1980 по 2005 гг. Детально изучены 29 эталонных разрезов верхнего триаса и юры, относимых к верхоянскому терригенному комплексу (ВТК), в пределах Вилуйской синеклизы, Алданской антеклизы и Предверхоянского краевого прогиба (бассейн р. Лены и ее притоков: Менда, Амга, Алдан, Мая, Хамна, Бегиджан, Юндюлюнг, Кюндюдей, Дянышка, Ляписке, Чочума, Байбыкан, Томпо, Сугджа). Автором собрана коллекция (650 образцов) ископаемой фауны и флоры, определения которой проводили Б.Н. Шурыгин, В.И. Данилов, И.В. Полуботко, В.Б. Петров, А.М. Трущелев (двустворки), А.И. Киричкова (флора), В.Г. Князев (аммониты), Б.Л. Никитенко, В.В. Сапьяник (фораминиферы и остракоды). Подтвержден статус ранее известных стратиграфических подразделений (24 свиты) и обосновано выделение новых 17 серий. Просмотрено и описано 250 прозрачных шлифов. В работе использованы данные геологосъёмочных работ Госкомгеологии РС (Я) и ФГУНПП «Аэрогеология», материалы глубокого бурения, геофизических исследований ПГО «Якутскгеология» и «Ленанефтегазгеология». В процессе сводного картосоставления автором проведен сбор, анализ, систематизация и обобщение как опубликованной, так и обширной фондовой литературы по более чем 200 естественным выходам и разрезам скважин колонкового и параметрического бурения.

Методы исследований. Поставленные задачи решались с использованием классических методик изучения опорных разрезов (Предтеченский и др., 1982, 1985; Стратиграфия..., 1991 и др.). Впервые проведен анализ распределения «песчанистости» разрезов, что позволило, наряду с другими параметрами (литологический состав, комплекс органических остатков и т.п.), провести объективную реконструкцию областей сноса и осадконакопления на внутреннем и внешнем шельфе ВСОБ.

Защищаемые положения.

1. Разработана региональная стратиграфическая схема верхнетриасовых – юрских отложений востока Сибирской платформы и её складчатого обрамления. Впервые обоснована единая цикличность строения разреза и латеральная взаимосвязь бассейнов востока Сибирской платформы и прилегающей части ВКСО, что позволило использовать в качестве каркаса предлагаемых схем 12 региональных стратиграфических

«сибирских» горизонтов. Обосновано выделение 17 новых серий. В составе ВТК выделен лаптевский подкомплекс (верхний подъярус рэтского яруса – волжский ярус).

2. **Выделены три тектоно–седиментационных стадии формирования лаптевского подкомплекса верхоянского терригенного комплекса.** Эти стадии отвечают ранне–позднеюрскому тектоническому этапу становления Восточно-Сибирского осадочного бассейна платформы, маркированы фазами тектонической активности и проявляются в разрезах латеральными рядами серий, обычно ограниченными стратиграфическими несогласиями.

3. **Выполнены палеогеографические реконструкции лаптевского подкомплекса Восточно-Сибирского осадочного бассейна.** Установлены Северная, Восточная и Центральная питающие провинции, а также разновременные внутрибассейновые полеоподнятия (палеоуступы).

Научная новизна. Предложен авторский вариант двусторонней стратиграфической схемы верхнетриасовых–юрских отложений востока Сибирской платформы и прилегающего складчатого обрамления. В составе Арктического супербассейна выделен ВСОБ (Гриненко и др., 2007), обоснована единая цикличность строения разрезов в бассейнах востока Сибирской платформы и запада ВКСО, что позволило впервые для складчатого обрамления в качестве региональных подразделений в схеме использовать не «колымо-омолонские», а «сибирские» стратиграфические горизонты. В составе ВТК (верхний палеозой–верхняя юра) выделен лаптевский подкомплекс (рэт–волжский ярус), состоящий из латерального ряда 17 серий, отражающих основные стадии формирования ВСОБ в позднем триасе и юре. Как правило, границы серий приурочены к крупным несогласиям. Обосновано выделение трех стадий развития осадочного бассейна: ранней, промежуточной и поздней (зрелой), связанных с проявлением фаз тектонической активности территории. Установлены питающие провинции и внутрибассейновые полеоподнятия.

Практическая значимость. Значительная часть материалов диссертации внедрена в практику геологоразведочных работ и нашла отражение в серии опубликованных и фондовых разномасштабных карт, тектонических схемах и схемах корреляции разрезов; в легендах нового поколения: Карта аэрофотогеологическая и полезных ископаемых Лено-Алданского междуречья м-ба 1:200 000 (1983ф); Геологическая карта Якутии м-ба 1:500 000 (1995, 2000); Схемы корреляции разрезов м-бов 1:10 000, 1:20 000, 1:50 000 (2000); Легенды Госгеолкарты-200 РФ: Верхоянская (1999ф) и Нижневилуйская (2001ф); Геодинамическая карта Якутии м-ба 1:1 500 000 (1991); Геологическая карта Сибирской

платформы и сопредельных территорий м-ба 1:1 500 000 (1999); Геологическая карта Республики Саха (Якутия) м-ба 1:500 000 (2006). Представления автора о верхнетриасовом – юрском осадконакоплении изложены в стратиграфических схемах: «Верхнего триаса, нижней и средней юры Предверхоаянского прогиба» (Сластенов и др., 1992) и «Юры Восточной Сибири» (Шурыгин и др., 2001), которые в полном объеме применяются при проведении разномасштабных геологосъемочных и поисковых работ в Западной Якутии, а также в региональной схеме юрских отложений Восточной Якутии (Князев и др., 2002), одобренной 3-м РМСС по Северо-Востоку России (СПб, 2002 г.). Стратиграфическая схема верхнетриасовых–юрских отложений явилась основой совершенствования легенд нового поколения Госгеолкарты-200 РФ Западной и Восточной Якутии, что также было внедрено автором в практику составления комплектов Государственных геологических карт м-бов 1:1 000 000 (лист Q-52) (СПб, 2008) и 1:200 000 (листы: Q-49-XXI, XX, 2006 г.; Q-52-XXI, XX, 2008 г.; Q-52-XV, XVI, 2009 г.). Обновленные легенды юры используются подразделениями Госкомгеологии РС (Я) при сводном картосоставлении, при геолого-поисковых работах на востоке платформы и в ее складчатом обрамлении. Выделен лаптевский подкомплекс, состоящий из серий, свит и толщ, уточнен возраст и соотношение в разрезе местных стратиграфических подразделений. Обоснован перевод в ранг валидных 16-ти свит в пределах Сартангского, Адычанского, Полоусненского и Иньяли-Дебинского синклиналиев. Под руководством или в качестве соавтора подготовлены и сданы в ФГУП ВСЕГЕИ, во Всероссийские и территориальные фонды 11 производственных отчетов, которые с 1983 по 2006 годы внедрены к использованию в Госкомгеологии РС (Я) как основа проведения картосоставительских и комплекса геологоразведочных работ, направленных на поиски промышленно важных полезных ископаемых Якутии (Гос. рег. №: 45-77-74/28; 45-03-72/1; 45-2000-53/12; 1-03-15 и др.).

Апробация работы и публикации. Результаты исследований автора, защищаемые положения и отдельные части диссертационного исследования докладывались и были представлены на отечественных и международных конференциях, наиболее весомыми из которых явились 29-й и 30-й МГК (Kyoto, Japan, 1992; Beijing, China, 1996); международные (Магадан, 1994; Celle, Germany, 1998; Якутск, 1996) конференции; всероссийские (Хабаровск, 1990; Санкт-Петербург, 2002; Москва, 2005; Ярославль, 2007; Саратов, 2009) и региональные (Новосибирск, 1991, 1992, 2001, 2006; Львів, 1995; Иркутск, 1998; Чита, 2000; Мирный, 2005, Якутск, 2006) совещания. Диссертант является автором или соавтором 112 публикаций, включающих статьи, тезисы докладов, геологические карты, тектонические схемы и схемы корреляции разрезов. Основные

положения диссертации и результаты исследований отражены в 15 реферируемых статьях ВАК.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав и заключения, изложена на 247 страницах машинописного текста, иллюстрирована 57 рисунками, 4 графическими приложениями и 5 таблицами. Список литературы включает 439 наименований. Главы диссертации обосновывают защищаемые положения.

Благодарности. Автор благодарен научным руководителям В.Г. Князеву и А.В. Прокопьеву за внимание, критические советы по формулировке отдельных защищаемых положений. Большую роль в исследованиях по теме диссертации сыграли совместные работы с Л.М. Парфеновым, В.Б. Спектором, Ю.Л. Сластеновым, А.В. Коробициным, В.М. Мишиным, Н.Н. Зинчуком, Н.С. Маличем, А.П. Кропачевым, Г.В. Бирюлькиным, И.М. Фрумкиным, В.А. Ян-Жин-Шином, Ю.А. Дукардтом и А.М. Трущелевым. Многие дискуссионные вопросы расчленения, корреляции и палеогеографии юры обсуждались в процессе научных контактов с Б.Н. Шурыгиным, В.П. Девятовым, Б.Л. Никитенко, С.В. Мелединой. В проведении полевых работ огромную поддержку оказал А.Н. Колтин, а в оформлении работы – С.А. Севергина. Всем перечисленным лицам соискатель искренне признателен.

Глава 1. Состояние изученности верхнетриасовых - юрских отложений востока Сибирской платформы и западной части Верхояно-Колымской складчатой области

Современное представление о стратиграфии, палеогеографии и истории развития исследованной территории в позднем триасе и юре сформировалось в конце прошлого столетия. К числу принципиально важных моментов следует отнести установление ВТК Н.П. Херасковым, в составе которого рассматривались осадки верхнего палеозоя и мезозоя на востоке Сибирской платформы, а также разновозрастные отложения ее складчатого обрамления. С начала 50-х годов прошлого столетия широко развернулись стратиграфические исследования на востоке платформы. Основной вклад в изучение триаса и юры платформы сделан Г.Я. Крымгольцем, А.А. Арсеньевым, В.А. Ивановой, З.В. Кошелкиной, А.Г. Коссовской, В.А. Вахрамеевым, В.А. Самылиной, Н.Д. Василевской, И.В. Полуботко и др. Результаты исследований по триасовым и юрским отложениям были обобщены в решениях МРСС Магаданского (Решения..., 1959) и Якутского совещаний (Решения..., 1963) и явились основой легенд нового этапа Государственной геологической съемки м-ба 1:1 000 000 (1957-1968 гг.). Проведенные исследования способствовали открытию крупных месторождений углеводородов, каменного угля и алмазов. В 1960-1990 гг. был выполнен большой объем нефтегазопроисследовательского бурения, а территория востока платформы и прилегающей части

ВКСО была покрыта площадной геологической съемкой, с последующим изданием Госгеолкарт-200 (1961-1988 гг.). В комплексе региональных исследований стратиграфо-палеонтологическому обоснованию триаса и юры и межрегиональной корреляции их разрезов отводилось ведущее место (Коссовская и др., 1960; Возин, 1962; Возин, Дагис, 1972; Киселев, 1971; Коростелев, 1972, 1973; Веклич, 1975 и др.). Большую роль при поисках полезных ископаемых играли палеогеографические реконструкции в сочетании с новой интерпретацией представлений о геологическом строении и тектоническом районировании крупных структурных элементов в ряду «платформа – складчатая область» (Атласов, 1950; Гавриков, 1959, 1963; Лейпциг и др., 1960; Геология..., 1970; Мокшанцев и др., 1962, Атлас литолого-палеогеографических..., 1966; Тучков, 1973; Малич, 1975; Коростелев, 1982; Парфенов, 1984, 1985; Николаевский, 1986; Япаскорт, 1992 и др.). Полученный новый материал по стратиграфии верхнетриасовых – юрских отложений востока Сибирской платформы и западной периферии ВКСО лег в основу региональных стратиграфических схем Средней Сибири и Северо-Востока СССР и был реализован в изданных листах Госгеолкарты СССР м-ба 1:1 000 000 (новая серия, 1984-1993 гг.).

За время, прошедшее с официального утверждения стратиграфических схем триаса и юры Северо-Востока (Решения..., 1978), триаса и юры Средней Сибири (Решения..., 1981), накоплен новый фактический материал, позволивший принципиально изменить представления о стратиграфии триаса и юры и истории развития восточной части Сибирской платформы (Вавилов и др., 1980; Зинченко и др., 1982; Князев и др., 1981, 1983, 1984, 1991; Девятков и др., 1985, 1989; Сластенов и др., 1986а, б, 1989а, б, 1991, 1992; Осадочные ..., 1987; Киричкова, 1982, 1985; Шурыгин, 1987; Сластенов и др., 1991; Меледина и др., 1973, 1987, 1991; Репин, 1991 и др.). При непосредственном участии автора, к концу 90-х годов исследованная территория была картографирована в м-бе 1:1 500 000 (Геодинамическая карта Якутии, 1999; Геологическая карта Сибирской платформы, 1999), а в период с 1983 по 2000 гг. – в м-бе 1:500 000 (Геологическая карта Якутии, блоки: Южно-Верхоянский, 1994; Нижнеянский, 1995; Верхнеиндигирский, 2000; Центрально-Якутский, 2000). В процессе составления геологических карт м-ба 1:500 000 использованы результаты глубокого бурения, массивы геологической (м-б 1:200 000 и 1:50 000) и тематической информации (Spector et al., 1992; Ян-Жин-Шин и др., 1994 и др.). Параллельно с разработкой и уточнением стратиграфических схем шло развитие представлений о палеогеографии и условиях формирования осадочных толщ в триасовых и юрских морях Сибири, создавались мелкомасштабные палеогеографические схемы и лито-фациальные карты (Палеогеография..., 1983; Князев и др., 1991). Эти материалы

послужили основой авторского варианта районирования юрских отложений (легенды Госгеолкарты-200 РФ: Верхоянская, 1999ф и Нижневилуйская, 2001ф и др.) Новые данные последних десятилетий (в т.ч. полученные в ходе выполнения целевых программ МПР Роснедра «Стратиграфия и палеонтология России» и «Геологическое изучение и оценка минеральных ресурсов недр территории РФ и её континентального шельфа») внесли существенные коррективы в стратиграфические шкалы верхнетриасовых - юрских отложений территории. Изменения претерпели ниже- и среднеюрские части унифицированных схем юры (Захаров и др., 1997; Стратиграфия нефтегазоносных..., 2000; Шурыгин и др., 2001; III МРСС по Северо-Востоку, СПб, 2002 г.; Князев и др., 2002; Гриненко и др., 2002ф). Изменились представления о палеогеографии верхнетриасовых - юрских образований востока Сибири (Prokoriev et al., 2008 и др.). Обосновано выделение ВСОБ и стадий формирования мезозойского палеобассейна (Гриненко и др., 2007).

Глава 2. Методы исследований

В исследованиях автор руководствовался правилами Стратиграфического кодекса (СПб, 2006), опирался на указания и методические рекомендации специальных руководств ВСЕГЕИ (Предтеченский, 1983; Геологическая документация..., 1984), применял методы, принятые для изучения опорных разрезов мезозойских терригенных толщ Сибири (Предтеченский и др., 1982, 1985). При лабораторных исследованиях (построении карт, создании результирующих профилей, схем и моделей) были использованы вспомогательные рабочие методики (Косыгин, 1983; Палеогеография..., 1983; Князев и др., 1991; Стратиграфия..., 1991; Weimer, 1992; Reading, Richards, 1994; Князев, 1994ф; Девятов, 2000ф; Шурыгин и др., 2001; Шурыгин, 2003ф).

Глава 3. Геологическое строение территории исследований

Изученная территория расположена в зоне сочленения Сибирской платформы и ВКСО. Складчатая область представлена передовым фронтальным Верхоянским складчато-надвиговым поясом (ВСНП), структуры которого образованы в процессе позднемезозойского тектогенеза (Парфенов, 1984, 1985). В пределах исследуемой территории востока Сибирской платформы выделяются разновозрастные Вилуйская синеклиза, Предверхоянский краевой прогиб и Алданская антеклиза. На юго-западе *Вилуйской синеклизы*, сложенной (по геолого-геофизическим данным и результатам бурения) верхнедокембрийскими, ниже-верхнепалеозойскими (Малич, 1975; Тектоника..., 1975 и др.) и мезозойскими (Сластенов, 1994; Гриненко и др., 1995, 2000, 2008 и др.) отложениями (суммарной мощностью более 14 км), выделены Ыгыатинский и Кемпендяйский грабенообразные прогибы северо-восточного простирания, разделенные Сунтарским поднятием, на востоке – Хапчагайский мегавал. Расположенная южнее

Алданская антеклиза сформирована верхнепротерозойскими, нижнепалеозойскими и мезозойскими (Малич, 1975; Сластенов и др., 1989 и др.) отложениями суммарной мощностью до 4 км. Восточный борт антеклизы ограничен надвигами, дислоцирующими верхнепротерозойские и палеозойские образования Южного Верхоянья. В синеклизе выделяются Якутский свод, Толбинский и Барылайский выступы, Алдано-Ленский, Дыгдинский межавалы, Наманинское поднятие и Амгинский прогиб, осложненные валами и впадинами (Мишнин и др., 2006). *Предверхоянский краевой прогиб* выполнен мезозойскими (Пушаровский, 1960; Коссовская и др., 1960; Гриненко и др., 2000-2001, 2007-2009 и др.) терригенными отложениями мощностью до 8.0 км в зоне сочленения прогиба с ВКСО. На востоке он ограничен надвиговыми структурами ВСНП, на северо-западе – склоном Анабарской антеклизы, а южнее сочленяется с Вилюйской синеклизой. По особенностям строения обособляются внутренняя - приплатформенная, и внешняя - прискладчатая зоны. В прогибе выделяются Булунская, Линденская, Соболевская, Лунгхинская, Томпонская впадины, разделенные Джарджанским, Юндюлюнским, Китчанским и Томпонским поперечными выступами (Малич, 1975), а также крупные открытые рамповые складки, связанные с базальными надвиговыми и шарьяжно-надвиговыми срывами ВТК (Прокопьев и др., 1992; Гриненко и др., 2003). *Верхояно-Колымская складчатая область* охватывает на рассматриваемой территории Западно-Верхоянский (Хараулахский, Орулганский, Куранахский и Бараинский сегменты) и Южно-Верхоянский секторы ВСНП (Парфенов, 1984, 1985). В пределах центральной части Западно-Верхоянского сектора ВСНП мощность отложений ВТК (Будников и др., 1994, 2003; Гриненко и др., 1997, 2004ф, 2008; Соболев и др., 1998; Клец и др., 2001; Князев и др., 2002; Кутыгин и др., 2003 и др.) не превышает 12 км.

Глава 4. Стратиграфия верхнетриасовых-юрских отложений

4.1. Региональные стратиграфические подразделения

Верхнетриасовые-юрские отложения характеризуют собой единый этап формирования Арктического седиментационного супербассейна, охватывающего территорию Западно-Сибирской плиты, Сибирскую платформу и западную периферию ВКСО. Установленные здесь местные стратиграфические подразделения скоррелированы на основе «сибирских» реперных горизонтов (от тумулского, зимнего до баженовского; Решение., 2004), впервые представленных в усовершенствованной автором двусторонней региональной стратиграфической схеме. Положение границ горизонтов относительно подразделений общей стратиграфической шкалы во многих случаях подтверждено биостратиграфическими данными. Расширение радиуса действия «сибирских» региональных горизонтов на восточную часть территории Восточной Сибири обусловлено

единством этапов осадконакопления верхнетриасово-юрского мегабассейна, маркировано эвстатическими колебаниями сибирских морей и подтверждено палеонтологическими данными.

4.2. Структурно-фациальное районирование

Рассматриваемая территория охватывает зону сочленения Сибирской платформы и западной части ВКСО и в рамках разработанного автором структурно-фациального районирования (рис. 1) отнесена к Восточно-Сибирской структурно-фациальной области (СФО), в составе которой выделены Лено-Вилуйская, Предверхоянская, Западно-Верхоянская, Южно-Верхоянская, Полоусненская и Иньяли-Дебинская структурно-фациальные зоны (СФЗ) и, находящиеся в подчинении к последним, 16 районов (Гриненко и др., 2007). Первые четыре СФЗ образуют систему ВСОБ, характеризуются сходным типом геологического развития, близким типом биоты, что позволяет использовать в региональной части схемы для этих СФЗ единые «сибирские» горизонты и применить комбинацию параллельных зональных шкал по разным группам макро- и микрофауны. Восточнее используется схема структурно-фациального районирования, предложенная Ю.С. Репиным (Репин, 1997; Решения..., 2009), в которой в качестве «реперных» уровней использованы «колымо-омолонские» региональные горизонты. Таким образом, автор предлагает новую «двустороннюю» региональную стратиграфическую схему, основанную на фациальном районировании, генезисе отложений, стратиграфической полноте разрезов и их мощности.

4.3. Характеристика литостратиграфических подразделений

Анализ обширного геологического материала позволил установить специфику формирования поздне триасовых-юрских отложений региона, которая проявляется в наличие циклично построенных геологических тел – серий, представленных своеобразными осадочными призмами, проградирующими с запада на восток. Серии (рис.2) представлены наборами свит, генетически связанных между собой и закономерно сменяющих друг друга по латерали. Вертикальные границы серий преимущественно контрастные, чаще всего совпадают со стратиграфическими несогласиями. В *Лено-Алданской* СФЗ* геттанг-плинсбахские покровская и хандыгская (Средне - Алданский район) серии сложены полифациальными отложениями (укугутская свита), перекрытыми в Лено-Вилуйском и Хандыгском районах морской тюнгской и красноалданской свитами.

* Примечание. Здесь и далее мощности подразделений, формирующие лаптевский подкомплекс Лено-Алданской, Предверхоянской, Западно-Верхоянской и Южно-Верхоянской СФЗ см. на рис. 2.

В Жиганском районе этому стратиграфическому объему отвечает морская глинисто-алевролитовая моторчунская, в Хапчагайском – прибрежно-морская кызылсырская свиты. В *Предверхоянской* СФЗ нерасчлененные триасовые (рэт) - юрские (геттанг-плинсбах) отложения представлены лунгхинской, муойкандинской, менгкеринской, дябдинской и кюнкюнюрской сериями, которые с размывом залегают на более древних отложениях. Структура разрезов различная (от двух до шести свит). Нижнюю часть серий формируют преимущественно песчаники с прослоями алевролитов, аргиллитов, конгломератов и гравелитов (от 3-16 до 70-120м) рэт-раннесинемюрского возраста. Верхнюю – полифациальные позднесинемюрские-плинсбахские осадки (от одной до пяти свит), мористость и глинистость которых возрастают в северном направлении. По возрасту (макро- и микрофоссилии) серии отнесены к верхам тумулского, зимнему, левинскому и шараповскому горизонтам региональных шкал. В *Западно-Верхоянской* СФЗ развиты прибрежно-морские и морские породы антыгынахской и санюряхской серий. Их структура разреза двучленная. Нижнюю часть серий в Бытантай-Дулгалахском и Борулах-Сан-Юряхском районах формируют прибрежно-морские песчаники бутугасской и сордонгской свит, а верхнюю – морские глинистые среднебилляхская и кондеканская свиты. В *Южно-Верхоянской* СФЗ (Томпонский, Кобюминский и Тарынский районы) развиты морские, прибрежно-морские нямнинская, хаялахская и кобюминская свиты. В прилегающих к территории работ *Полоусненской* и *Иньяли-Дебинской* СФЗ разрезы нижней юры морского и прибрежно-морского генезиса более мощные.

Подразделения залегают согласно на подстилающих отложениях и выделены в геттанг-синемюрскую бургалийскую (710м), геттанг-плинсбахскую кадыкчанскую (650-700м), плинсбах-тоарскую ингачиндискую (650м) и геттанг-тоарскую матыйскую (300-500м) свиты. Нижне-среднеюрские отложения в *Лено-Алданской*, *Предверхоянской*, *Западно-Верхоянской*, *Южно-Верхоянской* СФЗ залегают на плинсбахе трансгрессивно (палеонтологически не охарактеризованы части нижнего тоара и тоара-нижнего аалена); в *Полоусненской* и *Иньяли-Дебинской* СФЗ они залегают согласно и трансгрессивно (отсутствует геттанг-тоар; часть верхнего тоара). Серии содержат от двух до пяти свит, сложены морскими, прибрежно-морскими и континентальными породами. Серии и свиты охарактеризованы фоссилиями китербютского, надояхского, лайдинского, вымского, леонтьевского, малышевского горизонтов (Шурыгин и др., 2001; Князев и др., 2002), а в *Полоусненской* и *Иньяли-Дебинской* СФЗ – региональными подразделениями Северо-Востока России (Репин и др., 2002ф). В *Лено-Алданской* и *Предверхоянской* СФЗ нижние части хахчанской, красномаякской, джикимдинской, даркылахской, баламаканской, атырканской, ундюлюнгской, китчанской серий представлены морскими, местами

битуминозными глинами келимярской и сунтарской свит. Почти повсеместно в Менгкеринском, Бегиджанском и Китчанском районах *Предверхоянской* СФЗ в основании сунтарской свиты прослеживается горизонт (5-10см) желваковых фосфоритов, перекрытых пластом (10-25см) известково-фосфатной породы. На юго-востоке Китчанского и в Байбыканском (Алданской ветвь прогиба) районах сунтарская свита выпадает из разреза. Верхние верхнеааленско-нижнебатские части описываемых серий (от двух до четырех свит) имеют пестрый генезис осадков. Морские, прибрежно-морские кыстатымская и хоронгская свиты Жиганского района (*Лено-Алданская* СФЗ) соответствуют в *Предверхоянской* СФЗ аналогичным по генезису батараньинской, сынчинской, эселяхской и хоронгской свитам (Менгкеринский район). Прибрежно-морские и континентальные отложения якутской свиты (Лено-Вилуйский и Хапчагайский районы) коррелируются с прибрежно-морскими сугджинской и октаханской свитами (Средне-Алданский и Усть-Вилуйский районы); с морскими и прибрежно-морскими толщами келимярской и чекуровской, нюлькючанской и иванчанской, наледной свитами (Тикян-Экитский, Китчанский, Байбыканский районы *Лено-Алданской* и *Предверхоянской* СФЗ). В *Западно-Верхоянской* и *Южно-Верхоянской* СФЗ структуру тюбеляхской, тойонской и тойдакской серий формируют аален-батские морские и прибрежно-морские экючюйская и уялахская, эганджинская и эмерганская, нордская и крайнинская, эйеминская и мус-тарынская толщи и свиты. В *Полоусненской* и *Иньяли-Дебинской* СФЗ ниже-среднеюрские отложения слагают более мощную толщу и представлены морскими и прибрежно-морскими тоар-байосскими аренской (800м) и байос-батской мередульской (3000-3100м) свитами (Нерский район); аален-байосскими бурганджинской (1850-2030м), раннебайосской немкучанской (1450-1750м) и байос-батской тобычанской (1120-1350м) свитами (Адыча-Дьалындинский район); аален-раннебайосской куччугуйской (300-600м) и байос-батской бурганджинской (600-1000м) свитами (Ольджо-Верхнеселенняхский район); аален-батской джанкыйской (1000-1050м) свитами (Абырабыт-Чондонский район). Средне-верхнеюрские отложения на всей территории залегают согласно на подстилающих отложениях и представлены в разных районах двумя-тремя прибрежно-морскими, лагунными и континентальными угленосными свитами, охарактеризованными фоссилиями малышевского, васюганского, георгиевского и баженовского региональных горизонтов (Шурыгин и др., 2001; Князев и др., 2002). В *Лено-Алданской*, *Предверхоянской* и *Южно-Верхоянской* СФЗ прибрежно-морские и континентальные (и угленосные) бат-волжские осадки представлены соболохской (Жиганский, Менгкеринский и Бегиджанский районы); хастахской (Тикян-Экитский район) и чечумской сериями (Лено-Вилуйский, Хапчагайский, Средне-

Алданский, Усть-Вилуйский, Китчанский и Байбыканский районы), волжской лагунной сытогинской (Средне-Алданский район), бат-волжской прибрежно-морской и вулканогенной куранах-салинской (Тарынский район) свитами. В *Полосуенской* и *Иньяли-Дебинской* СФЗ средне-верхнюрские отложения сопоставлены на основе региональных подразделений Северо-Востока России (Репин и др., 2002ф): верхнебат-оксфордские куйгинская (1100-140м) и абырабытская (900-1250м), бонкуйская (1320-1530м), некканская (2420-2570м) и костерская (200-2400м) свиты; раннекимериджские: чондонская (450-680м) свита и нижняя подсвита эльгенджинской (1040-1080м) свиты; позднекимериджские-волжские: илин-юряхская (1250-1400м) свита и верхнеэльгенджинская подсвита (Абырабыт-Чондонский, Ольджо-Верхне-Селенняхский, Адыча-Дьялындынский и Нерский районы).

Глава 5. Стадии развития Восточно-Сибирского осадочного бассейна в позднем триасе и юре

Комплексный анализ генезиса, стратиграфической полноты и мощности описанных стратонов позволил выявить и проследить в пределах изученной территории ВСОБ три стадии формирования лаптевского подкомплекса, рубежи которых в разрезах отражены региональными несогласиями и (или) относительно резкой сменой палеогеографических параметров. Тектоно-седиментационные стадии бассейна обусловлены взаимодействием эвстатических колебаний уровня сибирских морей на фоне местных и региональных тектонических подвижек. Они синхронны проявлению трех кратковременных фаз (эпох) глобальной активизации тектонических движений: древнекимерийской (по Бубнову, 1934; Моисееву, 1939), данлапской (по Аркеллу, 1961) и новокиммерийской (по Страхову, 1932; Бубнову, 1934; Моисееву, 1939).

Ранняя стадия (поздний рэт - поздний плинсбах; рис. 3, А; 4, А). Начало формирования отложений ранней стадии, по мнению автора, предопределено завершением древнекимерийской эпохи активизации тектонических движений на востоке Сибирской платформы и в прилегающей части ВКСО и сменой геократической эпохи на талассократическую. Этот рубеж выражен крупным региональным перерывом в объеме позднего нория – начала рэта и последующей обширной рэт-геттангской трансгрессией. В конце рэта – плинсбахе на юго-западе рассматриваемой территории существовала обширная аллювиально-дельтовая равнина, в северо-восточном направлении переходящая в открытый морской окраинный бассейн. На севере и юго-западе располагались две крупные питающие провинции – Западная и Южная. На северо-востоке и юго-востоке впервые реконструированы Северная и Восточная питающие провинции. На месте прежних поднятий формировались аккумулятивно-денудационные

равнины, а на месте погружений – аккумулятивные с образованием полигенной поверхности выравнивания. В морской акватории существовали подводные Хапчагайская, Китчанская и Адыча-Эльгинская возвышенности. По мнению автора, Северная и Восточная питающие провинции, а также конседиментационные палеоуступы (Хапчагайский, Китчанский и Адыча-Эльгинский) возникли именно в конце древнекиммерийской эпохи тектонической активизации, что подтверждается сложно чередующимися морскими, прибрежно-морскими и континентальными, нередко угленосными типами разрезов в пределах Вилуйской синеклизы, Алданской антеклизы, Предверхоянского прогиба и Сартангского синклинория. Взаимодействие трансгрессивно-регрессивных процессов, денудации питающей провинции и аккумуляции на крупной дельтовой платформе палео-Вилуя привело к формированию в бассейне осадочных призм (клиньев), проградирующих в центральные части ВСОБ и ранжированных автором (рис.2) в лаптевском подкомплексе на серии и свиты: покровскую серию; кызылсырскую свиту; лунгхинскую серию (запад - восток Вилуйской синеклизы); дьабдинскую серию (Китчанское поднятие); кюнкюнюрскую серию (внутренне крыло Предверхоянского прогиба); антыгынахскую и санюряхскую серии (Сартангский синклинорий); нямнинскую, кобюминскую и хаялахскую свиты. За пределами территории, на внешнем шельфе ВСОБ, формировались бургалийская (710м) и ингачиндинская (650м) свиты. Там уже доминировали Бореально-Тихоокеанские сообщества морских организмов.

Промежуточная стадия (тоар - ранний бат; рис. 3, Б; 4, Б) охарактеризована усилением тектонической активности и проявлением данлапской (плинсбахский – тоарский ярусы) фазы тектонической активизации. Это время компенсации ВСОБ, когда на фоне доминирующего влияния режима Арктического супербассейна (талассократический фактор) проявляются элементы режима Тихоокеанского супербассейна (геократический фактор). Эти процессы маркируются на востоке Сибирской платформы крупной раннетоарской трансгрессией и, возможно, субрегиональным перерывом (отсутствие местами сунтарской свиты), а также проявлением обширной инверсии свода Якутского поднятия и сопряженного с ним Томпонского выступа кристаллического фундамента (Николаевский, 1968). Следствием этих процессов явилось то, что сунтарская региональная литологическая покрывка, согласно залегающая на подстилающих породах в западных районах Вилуйской синеклизы и имеющая здесь тоарский возраст (Сластенов и др., 1989), на южном борту синеклизы (в районе Большого Якутска) и на Алданской антеклизе (Лено-Амгинское междуречье) развита прерывисто, а возраст ее определяется поздним тоаром – ранним ааленом. С данлапской фазой активизации восходящих тектонических движений связано

появление в Сартангском синклинории Дулгалахского палеоуступа, представленного в морском бассейне цепочкой палеоостровов. В это же время происходит излияние (басс. р. Кобюме, Южно-Верхоянская СФЗ) лав основного состава (вулканиты плинсбах-ааленской кобюминской свиты). Распределение основных источников питания осталось прежним, трансгрессия была направлена с северо-востока на юго-запад акватории Арктического супербассейна (Меледина, 1973). В различных фациальных обстановках в пределах дельтовой платформы формировались отличающиеся по типу разрезы в виде осадочных призм, ранжированных автором в лаптевском подкомплексе по латерали осадочного бассейна на местные стратонны: красноаякскую, баламаканскую (восток Виллойской синеклизы), китчанскую серии (Китчанское поднятие); наледную свиту (внешнее крыло Алданской ветви Предверхоянского прогиба); тюбеляхскую (Сартангский синклинорий, басс. р. Дулгалах), тойонскую, тойдакскую серии; эйеминскую и мус-тарынскую свиты. Во внешнем шельфе (вне пределов изученной территории), были сформированы бурганджинская, немкучанская и тобычанская свиты.

Поздняя (зрелая) стадия (поздний бат – волга; рис. 3, В; 4, В). В позднем бате – волжском веке тектоническая активность, дифференциация и континентализация ВСОБ усиливаются. В это время расширяется площадь аллювиальных равнин между Западной и Южной питающими провинциями. На внутреннем шельфе в виде расчлененной суши обособляется новая область сноса – Центральная питающая провинция (ЦПП), объединившая ранее существовавшие Северную и Восточную. Становление ЦПП увязывается с проявлением новокиммерийской эпохи активизации тектонических движений, проявленной уже в конце бата – начале оксфорда и достигшей максимума в волжском веке (дербекинский комплекс; вулканогенно-осадочная куранах-салинская свита и, за пределами территории исследований, хорбусуонский и куойкско-молодинский комплексы). В это же время происходило становление новой расчлененной суши – обширной «перемычки», обособившей западную часть ВСОБ от восточной. В позднюю (зрелую) стадию дельтовая платформа реконструируется и на крайнем северо-востоке, где она фиксируется осадками подводных конусов выноса (западные крылья Полоусненского и Иньяли-Дебинского синклинориев) и в виде узкого залива в пределах Ленской ветви Предверхоянского прогиба. Лаптевский подкомплекс представлен осадочными призмами (клиньями) морских, прибрежно-морских, лагунных и континентальных осадков хастахской, соболохской, чечумской серий и сытогинской свиты. На Полоусненском и Иньяли-Дебинском синклинориях на дельтовой платформе внешнего шельфа сформированы морские, прибрежно-морские и лагунные стратонны, представленные бонкуйской, некканской и эльгенджинской свитами. Таким образом, ВСОБ на протяжении

длительного времени в основном сообщался с Арктическим супербассейном. Стадии формирования лаптевского подкомплекса, как отражение древнекиммерийской, данлапской и новокиммерийской фаз (эпох), в приближенном виде соответствуют трансгрессивной, инундационной и регрессивной стадиям модельного цикла Н.С. Малича (1975).

Заключение

В результате выполненных исследований существенно усовершенствованы и детализированы местные и региональные стратиграфические схемы. В составе ВТК выделен лаптевский подкомплекс (рэтский–волжский ярусы), представленный проградирующими с запада на восток осадочными призмами. В качестве региональных стратонов лаптевского подкомплекса используются «сибирские» горизонты: глинистые – левинский, китербютский, лайдинский, леонтьевский, васюганский; песчаные – зимний, шараповский, надояхский, вымский, малышевский, радиус действия которых в ВКСО ограничивается западными крыльями Полоусненского и Иньяли-Дебинского синклиналиев. Авторский вариант двусторонней региональной стратиграфической схемы содержит 76 свит, из них 60 свит объединены в 23 серии. Проведено структурно-фациальное районирование, установлены 5 структурно-фациальных зон и 16 районов. Впервые выделен ВСОБ и определена его позиция в общей системе морей Арктического супербассейна. В его эволюции основную роль сыграли два основных геологических фактора: эвстатический и тектонический. Эвстатика предопределила цикличность седиментогенеза. С тектонической активизацией связано формирование в палеобассейне разнофациальных районов, конседиментационных поднятий и крупных питающих провинций (Западной, Южной, Северной, Восточной и Центральной). Установлено, что в процессе формирования лаптевского подкомплекса в равной степени участвовали источники сноса как со стороны Сибирской платформы, так и со стороны впервые установленных для разных временных интервалов крупных питающих провинций (Северная, Восточная и Центральная) и внутрибассейновых палеоуступов: Хапчагайского, Китчанского, Дулгалахского и Адыча-Эльгинского. Становление ВСОБ протекало при доминирующем влиянии Арктического супербассейна (талассократический фактор) и при вспомогательной роли режима Тихоокеанского супербассейна (геократический фактор). Установлены ранняя (поздний рэт – ранний плинсбах), промежуточная (поздний плинсбах – ранний бат) и поздняя (зрелая) (поздний бат – волжский век) стадии формирования лаптевского подкомплекса, как отражение древнекиммерийской, данлапской и новокиммерийской фаз тектонической активизации. Для позднего триаса – юры

составлены три палеогеографические схемы формирования лаптевского подкомплекса ВСОБ.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Сластенов Ю.Л., Гриненко В.С., Петров В.Б. и др. Новые данные по стратиграфии морских юрских отложений Лено-Алданского междуречья //Геология и геофизика. 1989. № 11. С. 139-142.
2. Сластенов Ю.Л., Гриненко В.С., Петров В.Б. и др. Стратиграфия верхнего триаса, нижней и средней юры бассейна р. Байбыкан (Предверхоянский прогиб) //Региональная геология и полезные ископаемые Якутии. Якутск: ЯГУ, 1991. С. 65-73.
3. Геодинамическая карта Якутии и сопредельных территорий масштаба 1:1 500 000 /Коллектив авторов (Гл. ред. Л.М. Парфенов). Якутск: Предприятие № 14 ГУГК, 1991.
4. Гриненко В.С., Князев В.Г. Первая находка нижеааленского аммонита на западном склоне Верхоянского хребта //Стратиграфия, тектоника и полезные ископаемые Якутии. Якутск: ЯГУ, 1992. С. 74-78.
5. Сластенов Ю.Л., Гриненко В.С., Зинченко В.Н. и др. Новые данные по стратиграфии триаса и юры Приверхоянского прогиба //Стратиграфия, тектоника и полезные ископаемые Якутии. Якутск: ЯГУ, 1992. С. 3-23.
6. Гриненко В.С., Камалетдинов В.А., Прокопьев В.С. и др. Геологическая карта Якутии масштаба 1:500 000 как основа для палеогеографических и палеотектонических реконструкций //Геология морей и океанов. Т. 2. М.: Ин-т Океанологии, 1994. С. 125-127.
7. Гриненко В.С., Камалетдинов В.А., Сластенов Ю.Л. и др. Геологическое строение Большого Якутска //Региональная геология Якутии. Якутск: ЯГУ, 1995. С. 3-20.
8. Grinenko V.S., Biryulkin G.V., Mishnin V.M. et al. Methods for generalizing geological information when compiling various geological maps for the territory of Yakutia //Proceedings of the International Conference on Arctic Margins. Magadan, Russia. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1995. С. 180-185.
9. Геологическая карта Сибирской платформы и прилегающих территорий масштаба 1:1 500 000 /Коллектив авторов (Гл. ред. Н.С. Малич). СПб: Картфабрика ВСЕГЕИ, 1999.
10. Гриненко В.С. Разрезы юры и мела бассейнов рек Леписке и Чечума как отражение этапности осадко-, угленакопления и развития флоры центральной части Предверхоянского прогиба в позднем мезозое (Восточная Якутия) //Проблемы стратиграфии и палеогеографии бореального мезозоя. Новосибирск: Изд-во СО РАН, Филиал «Гео», 2001. С. 32-34.
11. Шурыгин Б.Н., Девятков В.П., Захаров В.А. и др. Стратиграфия юры Восточной Сибири (состояние изученности, основные проблемы и способы их решения) //Вестник

- Госкомгеологии. Материалы по геологии и полезным ископаемым Республики Саха (Якутия). № 1. Якутск: Якутский филиал изд-ва СО РАН, 2001. С. 112-139.
12. Князев В.Г., Гриненко В.С., Девятков В.П. и др. Региональная стратиграфическая схема юрских отложений Восточной Якутии //Отечественная геология. 2002. № 4. С. 73-80.
13. Гриненко В.С. Князев В.Г. Стратиграфия юрских отложений Хапчагайского и Лено-Вилуйского районов: расчленение и межрегиональная корреляция //Отечественная геология. 2008. № 5. С. 72-78.
15. Гриненко В.С., Князев В.Г. Юрская система // Государственная геологическая карта РФ. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Верхояно-Колымская. Лист Q-52 – Верхоянские цепи. Объяснительная записка. СПб: Картфабрика ВСЕГЕИ, 2008. С. 62-82.
16. Гриненко В.С., Князев В.Г., Девятков В.П. и др. Новые данные о стратиграфии верхнетриасовых – юрских отложений перспективных на алмазы районов Сибирской платформы //Наука и образование, 2009, № 4 (56). С. 21-30.

