

НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ

Научный и общественно-политический журнал

№4 (56) 2009

Основан в 1996 г.
Выходит 4 раза в год

Учредители:

Академия наук РС(Я), Якутский научный центр СО РАН,
Якутский государственный университет им. М.К.Аммосова,
Министерство науки и профессионального образования РС(Я),
Министерство образования РС(Я)

Главный редактор
И.И. Колодезников

Заместитель главного редактора
А.И. Гоголев

Ответственный секретарь
З.А. Корнилова

Редакционная коллегия:

А.Н. Алексеев, чл.-корр. РАН Е.Г. Бережко, А.А. Бурцев, А.И. Гоголев,
Д.Е. Глушко, Ю.М. Григорьев, акад. РАО Д.А. Данилов, Е.Г. Егоров, В.Н. Иванов,
Б.М. Кершенгольц, И.И. Колодезников, акад. РАН Г.Ф. Крымский, чл.-корр. РАН
М.Д. Новопашин, Е.П. Никифорова, П.Г. Петрова, чл.-корр. РАН А.Ф. Сафронов,
П.А. Слепцов, чл.-корр. РАН Н.Г. Соломонов,
В.В. Шепелев, чл.-корр. РАН В.В. Филиппов

Ответственный за выпуск
Акад. АН РС(Я) **И.И. Колодезников**

Адрес редакции: 677980, г. Якутск, пр. Ленина, 33
www.anrsya@mail.ru

Подписной индекс 78786
ISSN 2073-8129

© Академия наук РС(Я), 2009

УДК 551.762(571.56)

Новые данные о стратиграфии верхнетриасовых – юрских отложений перспективных на алмазы восточных районов Сибирской платформы

В.С. Гриненко, В.Г. Князев, В.П. Девятков, Б.Н. Шурыгин, Б.Л. Никитенко

Для региона нижней Лены разработана современная стратиграфическая основа алмазоносных верхнетриасовых – юрских полифациальных отложений, выделяемых в самостоятельный этап развития бассейна. Наряду со свитами выделены стратоны более высокого ранга – серии. Стратиграфические рубежи серий адекватны эпохам магматизма и отвечают основным геодинамическим этапам развития территории. Практически значимыми, помимо поздне триасового – раннеюрского промежуточного коллектора, являются ранне-среднеюрский и средне-позднеюрский промежуточные коллектора, маркированные в средней и поздней юре кимберлитовым (хорбусуонский и куойкско-молодинский комплексы) магматизмом. Минерация ранне-позднеюрского этапа свидетельствует о реальных перспективах концентрации алмазов в рэтских – волжских отложениях, а типично кимберлитовые образования Оленекского поднятия – о возможности выявления источников алмазов в восточных районах подвижного обрамления Сибирской платформы.

Ключевые слова: стратиграфия, триас, юра, Якутская алмазоносная провинция, средне- и позднеюрский кимберлитовый магматизм.

A modern stratigraphic base is developed for the diamond – bearing Upper Triassic – Jurassic polyfacies rocks from the lower Lena river region, marking an independent stage in the history of the basin. In addition to suites, straton of higher rank such as series are established. Stratigraphic boundaries of the series correspond to magmatic epochs and the main stages in geodynamic evolution of the territory. It is found that the Early to Middle Jurassic and Middle to Late Jurassic transitional reservoir rocks are as practically important as those of Late Triassic to Early Jurassic age. They are marked, in the Middle and Late Jurassic, by the Khorbusuonka and Kuoyko – Molodo complexes of the kimberlite magmatism. Minerageny of the Early to Late Jurassic stage indicates that Rhaetian through Volgian deposits are really promising for diamond, while typical kimberlite rocks of the Olenec uplift suggest the presence of diamond source rocks in the eastern areas of the mobile framing of the Siberian platform.

Key words: stratigraphy, triassic, yurassic, Yakut diamond province, middle yurassic and late yurassic kimberlite magmatism.

Введение

Полноценные стратиграфо-палеонтологические исследования являются основой проведения поисковых работ на алмазы. Результаты более чем 50-летних геологосъемочных и тематических работ свидетельствуют, что коренные промышлен-

ные месторождения алмазов на востоке Сибирской платформы связаны с яркими эпохами магматизма и основными геодинамическими этапами развития платформы. Отсутствие обобщения и критического осмысления материалов, полученных за последние 10 лет в процессе проведения средне- и крупномасштабных геологосъемочных и тематических работ по стратиграфии верхнетриасовых – юрских отложений существенно затрудняет реконструкцию истории развития региона, что отрицательно влияет на эффективность поисковых работ. Проведенный авторами анализ стратиграфии верхнетриасовых – юрских отложений востока Сибирской платформы и прилегающей части складчатого обрамления (рис. 1) ориентирован на разработку современных усовершенствованных

ГРИНЕНКО Виталий Семенович – начальник партии региональной геологии Центральной поисково-съемочной экспедиции ГУГПП РС(Я) «Якутскгеология», 8(4112) 22-38-76, geopoisk@sakha.ru; т; КНЯЗЕВ Валерий Георгиевич – д.г.-м.н., г.н.с. ИГАБМ СО РАН, 8(4112) 33-56-54; ДЕВЯТОВ Владимир Павлович – д.г.-м.н., г.н.с. СНИИГГиМС, dvr@sniiggims.ru; ШУРЫГИН Борис Николаевич – д.г.-м.н., член-корр. РАН, зав. отделом ИНГГ СО РАН; НИКИТЕНКО Борис Леонидович – д.г.-м.н., г.н.с. ИНГГ СО РАН.

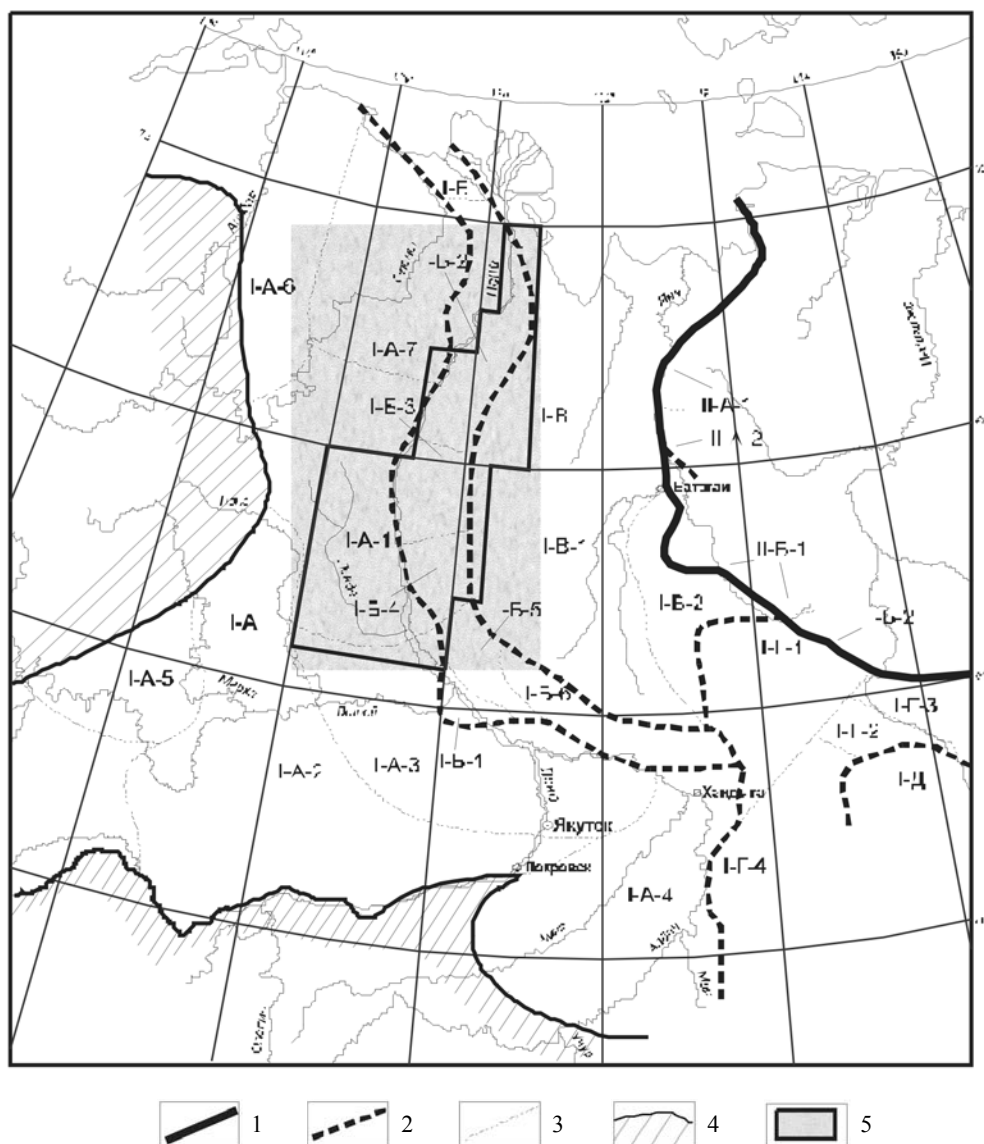


Рис. 1. Схема структурно-фациального районирования юрских отложений. Масштаб 1:10 000 000.

Восточно-Сибирская структурно-фациальная область (I). Зоны: Лено-Алданская (I-A), Предверхоанская (I-B), Западно-Верхоанская (I-B), Южно-Верхоанская (I-Г), Куйдусунская (I-Д). Лено-Алданская структурно-фациальная зона (I-A). Районы: Жиганский (I-A), Лено-Вилуйский (I-A-2), Хапчгайский (I-A-3), Среднеалданский (I-A-4), Ыгыатгинский (I-A-5), Нордвикский (I-A-6), Оленекский (I-A-7). Предверхоанская структурно-фациальная зона (I-B). Районы: Усть-Вилуйский (I-B-1), Тикян-Эскитский (I-B-2), Менгкеринский (I-B-3), Бегиджанский (I-4-Б), Китчанский (I-Б-5), Байбыканский (I-Б-6). Западно-Верхоанская структурно-фациальная зона (I-B). Районы: Быгантай-Дулгалахский (I-B-1), Борулах-Сан-Юряхский (I-B-2). Южно-Верхоанская структурно-фациальная зона (I-Г). Районы: Томпонский (I-Г-1), Кобюминский (I-Г-2), Тарынский (I-Г-3), Аллах-Юньский (I-Г-4).

Северо-Восточная структурно-фациальная область (II). Зоны: Полоусненская (II-A), Иньяли-Дебинская (II-Б). Полоусненская структурно-фациальная зона (II-A). Районы: Абырабыт-Чондонский (II-A-1), Ольджо-Верхнеселеняхский (II-A-2), Иньяли-Дебинская структурно-фациальная зона (II-Б). Районы: Адыча-Дьялындинский (II-Б-1), Нерский (II-Б-2).

Условные обозначения. Граница структурно-фациальных подразделений: 1 – областей; 2 – зон; 3 – районов; 4 – контур отсутствия отложений; 5 – район исследований

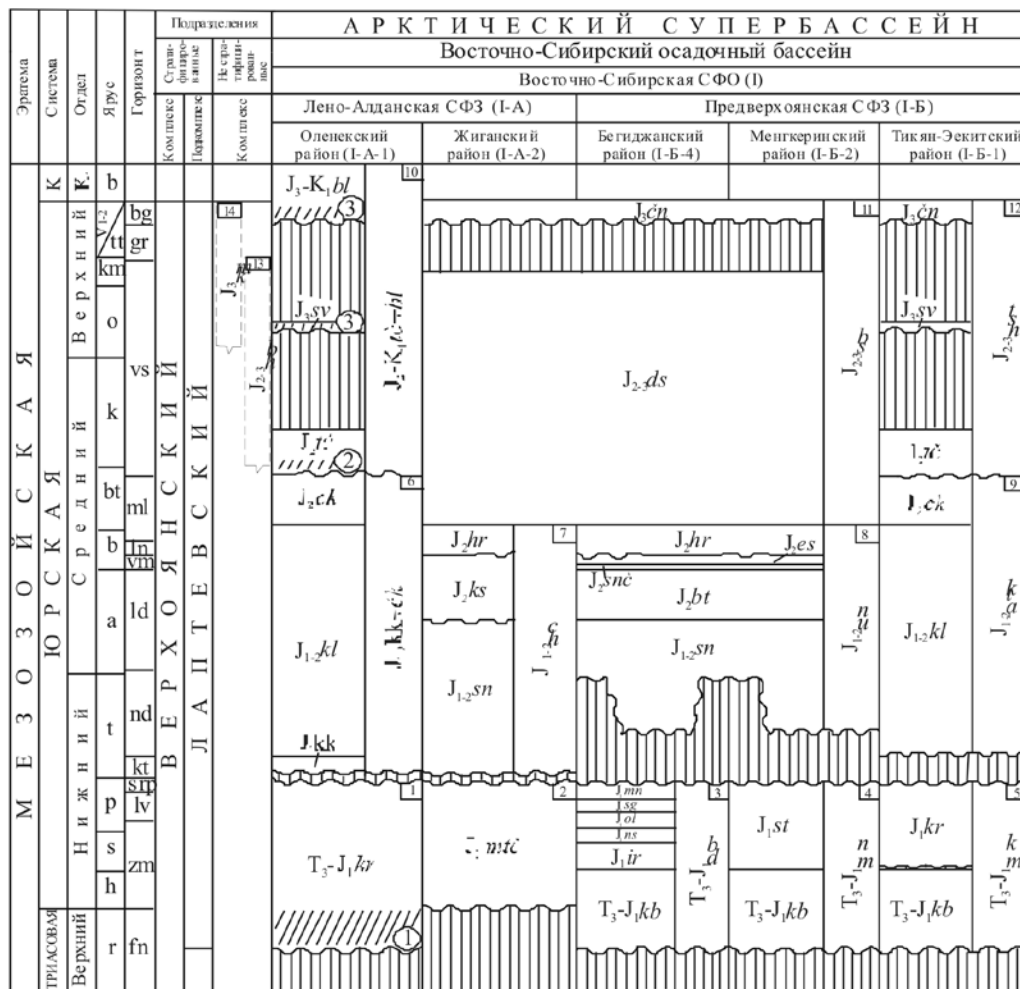


Рис. 2. Схема корреляции верхнетриасовых – юрских отложений Жиганского, Бегиджанского, Менгкеринского, Тикян-Экитского районов и сопредельных территорий.

Стратифицированные местные подразделения. Свиты и серии (1–12): 1 – кыринская (T_3 - J_1kr) свита; 2 – моторчунская ($J_1mt\check{c}$) свита; 3 – дыабдинская (T_3 - J_1db) серия: кыбыттыгасская (T_3 - J_1kb), иркинская (J_1ir), нёкунская (J_1ns), ольченская (J_1ol), сугуланская (J_1sg) и намыкытская (J_1mn) свиты; 4 – менгкеринская (T_3 - J_1mn) серия: кыбыттыгасская (T_3 - J_1kb) и кыринская (J_1kr) свиты; 6 – курунгская (J_1kk) толща, келимярская ($J_{1,2}kl$) и чекуровская ($J_2\check{c}k$) свиты ($J_{1,2}kk\check{c}k$) объединенные; 7 – хахчанская ($J_{1,2}h\check{c}$) серия: сунтарская ($J_{1,2}sn$), кыстатямская (J_2ks) и хоронгская (J_2hr) свиты; 8 – ундюлюнгская ($J_{1,2}un$) серия: сунтарская ($J_{1,2}sn$), батараньинская (J_2bt), сынчинская (J_2sn), эселяхская (J_2es) и хоронгская (J_2hr) свиты; 9 – атырканская ($J_{1,2}atk$) серия: келимярская ($J_{1,2}kl$) и чекуровская ($J_2\check{c}k$) свиты; 10 – точинская ($J_2t\check{c}$), сиговская (J_3sv) и буолкалахская (J_3-K_1bl) свиты ($J_2-K_1t\check{c} \div bl$) объединенные; 11 – соболохская ($J_{2,3}sb$) серия: джаскойская ($J_{2,3}ds$) и чонокская ($J_3\check{c}n$) свиты; 12 – хастахская ($J_{2,3}hst$) серия: точинская ($J_2t\check{c}$), сиговская (J_3sv) и чонокская ($J_3\check{c}n$) свиты. Нестратифицированные местные подразделения. Магматические комплексы (13–14): 13 – Хорбусуонский (J_2hb); 14 – Куойско-Молодинский (J_3km).

Примечание. В кимберлитах хорбусуонского комплекса установлены минералы спутники алмаза – пиропы и хромшпинелиды, редко пикроильмениты; в куойско-молодинском, в отдельных кимберлитовых телах – убогая алмазоносность. Региональные подразделения. Стратиграфические горизонты: fn – финишский; zm – зимний; lv – левинский; srg – шараповский; kt – китербютский; nd – надояхский; ld – лайдинский; vm – вымский; ln – леонтьевский; ml – малышевский; vs – васюганский; gr – георгиевский; bg – баженовский.

Условные обозначения. Алмазоносные уровни: рэтский (1); бат-келловейский (2); оксфорд-волжский (3)

стратиграфических схем и уточнение структурно-фациального районирования. В результате на территории Восточно-Сибирского осадочного бассейна осуществлено ранжирование разреза на картируемые стратонны различного иерархического уровня. Региональная стратиграфическая обособленность верхнетриасово – юрских отложений позволяет проследить в пределах изученных районов посредством местных подразделений самостоятельный лаптевский подкомплекс (рэт – волга) в качестве завершающего этапа верхоянского терригенного комплекса. Наряду с традиционно картируемыми местными стратиграфическими подразделениями – свитами выделены стратонны более высокого ранга – серии. Серии представлены латеральными и вертикальными парагенезами свит, которые, как правило, имеют между собой постепенные границы. Границы между сериями преимущественно контрастные, чаще всего совпадают со стратиграфическими несогласиями, сопровождаемыми выдержанными базальными конгломератами, либо представляют собой поверхность резкой смены палеогеографических обстановок (рис. 2).

Выделение серий позволяет, с одной стороны, выявить наиболее характерные этапы и закономерности в развитии Восточно-Сибирского осадочного бассейна, что способствует проведению объективных корреляций разрезов различных частей бассейна с последующей разработкой и увязкой детальных стратиграфических схем платформы и её подвижного обрамления на основе использования региональных стратиграфических горизонтов [14]. С другой стороны, их формирование взаимосвязано и коррелятно с основными эпохами магматизма и рубежами тектонической перестройки платформы. В этой цепи одним из главных факторов геохронологического сопоставления выступает средне-позднеюрский кимберлитовый магматизм, представленный хорбусуонским и куойкско-молодинским кимберлитовыми комплексами. Минерагеническая специализация изученного интервала осадочного разреза несомненно обладает самыми реальными перспективами концентрации в нем алмаза, а ярко проявленные типично кимберлитовые магматические образования на Оленекском поднятии указывают на вероятность выявления в его обрамлении (Тикян-Экитский, Менгкеринский, Бегиджанский и Жиганский районы, восток и северо-восток Якутской алмазоносной провинции) коренных и россыпных месторождений алмазов. Выполненное расчленение осадочных об-

разований актуально в общем плане проведения комплекса геолого-геофизических, поисковых и разведочных работ по верхнетриасовому – юрскому интервалу разреза мезозойских отложений перспективных на алмазы районов востока Сибирской платформы.

Структурно-фациальное районирование и характеристика разреза.

В пределах изученной территории по верхнетриасовым – юрским отложениям установлены Лено-Алданская (I-A) и Предверхоаянская (I-B) структурно-фациальные зоны (СФЗ), входящие в состав Восточно-Сибирской структурно-фациальной области (I) Арктического супербассейна [14] (рис.1). Анализ последовательности ранее установленных свит в Тикян-Экитском, Менгкеринском, Бегиджанском и Жиганском районах (рис. 2) в совокупности с их генетической характеристикой позволяет, в соответствии с выделенными типами разрезов [8,9,11,13,14], сгруппировать их в более крупные стратиграфические подразделения – серии, присвоив им местные географические названия: муойкандинская (верхний подъярус рэтского яруса – плинсбахский ярус), хачанская (тоарский – байосский ярусы), атырканская (тоарский – батский ярусы) и хастахская (батский – волжский ярусы). Выделенные подразделения совместно с ранее известными свитами и сериями (дыабдинская, менгкеринская, ундюлюнговская и соболохская) Лено-Алданской и Предверхоаянской СФЗ сопоставляются с типовыми разрезами сопредельных районов древней платформы и относительно молодой складчатой области на основе региональных сибирских реперных стратиграфических горизонтов [14].

Предверхоаянская СФЗ (I-B). Тикян-Экитский район (I-B-1). Триасовая система, верхний отдел – юрская система, нижний отдел. Муойкандинская серия (T_3-J_1mk). Выделяется впервые. Ранее, как местное стратиграфическое подразделение с названием «муойкандинская», не выделялась. Стратиграфический объем – поздний рэт – поздний плинсбах. Название дано по первому слову р. Муойканда-Юрегэ, правому притоку р. Келимяр (бас. р. Оленек, Сибирская платформа, Якутия). Серия двучленная, состоит из кыбыттыгасской (поздний триас – ранняя юра) и кыринской (ранняя юра) свит. Распространена в северо-восточном обрамлении Оленекского поднятия, в бассейне нижней Лены и на западном крыле Хараулахского антиклинория. Мощность серии в пределах исследованной части района изменяется с запада на восток от 220 до 270 м.

Кыбыттыгасская свита (T_3 - J_1kb). Залегаёт трансгрессивно на подстилающих отложениях. В основании базальные конгломераты (0,1–0,3 м). Выше песчаники серые и темно-серые и грубозернистые с прослоями и линзами алевролитов серых и темно-серых мелко- и крупнозернистых песчаных. Мощность отложений свиты изменяется от 3 до 16 м. Следует отметить, что нижние 3 м вышеописанных грубообломочных пород стратиграфически соответствуют рэтскому алмазонасному уровню Оленекского района. Здесь, в Тикян-Экитском районе, так же как и в Оленекском, фаунистические остатки представлены морскими форсидиями: *Tosapecten* ex gr. *efimovae*, *T.* cf. *hiemalis*, *T.* cf. *noricus*, *Kolymonectes kedonensis* и др. Симптоматично, что *Tosapecten efimovae* (вид индекса), характеризующий яркий позднеэриасовый этап своего развития, встречен и на разных стратиграфических уровнях в различных районах складчатого обрамления платформы (от подошвы: в 6 м на р. Бегиджан и в 33 м на р. Леписке – сборы В.С. Гриненко и В.Б. Петрова в 1989–1990 гг., определения А.М. Трущелева). Суммарные находки в переходных верхнетриасовых – юрских разрезах *Tosapecten efimovae* и *T.* ex gr. *efimovae* позволяют реконструировать положение «рэтской» береговой линии на востоке Сибирской платформы, вдоль которой происходило формирование однотипного литологического субстрата – от Оленекского района Лено-Алданской СФЗ через Тикян-Экитский, Менгкеринский и Бегиджанский районы до Китчанского района Предверхоанской СФЗ включительно. При этом палеогеографически эта береговая линия расширяет площадь распространения осадков единой кыбыттыгасской свиты от Китчанского района до Тикян-Экитского включительно. Фаунистический комплекс двустворчатых моллюсков датирует вмещающие отложения района, синхронные отложениям кыбыттыгасской свиты Западного Верхоянья, верхним подъярусом рэтского яруса – нижним подъярусом синемюрского яруса и коррелирует их с финишским (поздний триас) и низами зимнего (нижняя юра) региональными горизонтами [11,14].

Кыринская свита (J_1kr). Залегаёт трансгрессивно на кыбыттыгасской свите, сложена аргиллитами черными листоватыми и плитчатыми, алевролитами темно-серыми и черными крупно- и мелкозернистыми плитчатыми с редкими и маломощными (1,0–2,0 м) прослоями песчаников серых и темно-серых мелкозернистых тонкоплитчатых. В породах встречаются рассеянная галька кварца, реже мелкие отдельные валуны

местных и экзотических пород, включения обугленного детрита, обломки древесины. Мощность свиты в стратотипе 140 м. С запада (от бас. р. Оленек) на восток (бас. нижнего течения р. Лена) района мощность свиты увеличивается до 210 м (Атырканская седловина, скважины Говоровская и Дьяппальская), при этом с севера на юг района также наблюдается увеличение мощности с 200 до 250 м. В кыринской свите на разных уровнях найдены аммониты *Amatheus* spp., *Psiloceras planorbis*, двустворки *Anradulonectites incertus*, *Velata viligaensis*, *Harpax laevigatus*, *Pseudomytiloides sinuosus* и фораминиферы *Trochammina lapidosa*, *T. inusitata*, *Recurvoides taimyrensis* и др. [10]. Фаунистический комплекс позволяет датировать отложения поздним геттангом – плинсбахом и коррелировать их с зимним, левинским и шароповским стратиграфическими горизонтами региональной шкалы [11,14].

Юрская система, нижний – средний отделы. Атырканская серия ($J_{1,2}atk$). Выделяется впервые. Ранее, в ранге стратиграфического подразделения с местным названием «атырканская серия», не выделялась. Стратиграфический объем – тоарпоздний бат. Название происходит от р. Атыркан, левого притока р. Лена, с устьем в 30 км ниже пос. Чекуровка. Распространена на западном крыле Хараулахского антиклинория и в пределах Чекуровской антиклинали, прослежена в бас. нижней Лены в скважинах глубокого бурения в пределах северного замыкания Предверхоанского и восточного обрамления Лено-Хатангского прогибов (восток Сибирской платформы, нижняя Лена, Якутия). Серия двучленная, состоит из келимярской (нижняя – средняя юра) и чекуровской (средняя юра) свит. В районе мощность серии изменяется от 690 до 745 м.

Келимярская свита ($J_{1,2}kl$). На р. Лена (Булкурская антиклиналь) и в бас. правых её притоков (западное крыло Хараулахского антиклинория) залегаёт трансгрессивно на подстилающих отложениях кыринской свиты. Представлена мощной толщей аргиллитов черных плитчатых. Среди аргиллитов встречаются алевролиты темно-серые, серые и зеленовато-серые мелкозернистые глинистые плитчатые с включениями мелких фосфатных желваков и караваеобразных известково-глинистых стяжений, а также наблюдаются рассеянный растительный детрит, пирит, гравийные зерна кварца, кремня, мелкая галька осадочных пород. В верхах (20 м) аргиллиты темно-серые, с поверхности бурые, мелкооскольчатые алевритистые линзовидно-слоистые,

с включениями мелкого рассеянного детрита, с обломками обугленной древесины, с желваками пирита и марказита, с мелкими (1–2 × 3–4 см в диаметре) известковистыми конкрециями и крупными песчано-глинистыми стяжениями (до 1,0–2,5 м в длину и 0,2–0,5 м в толщину). Конкреции и стяжения по простиранию выдержаны и, нередко, маркируют границы слоев. Контакт с перекрывающими породами четкий, без видимых следов размыва [13]. Мощность свиты на западном крыле Хараулахского антиклинория составляет 400–450 м. В породах на разных уровнях найдены остатки аммонитов *Arctocephalites* spp., *Craniocephalites* spp., *Boreicephalites* spp., двустворок *Retroceramus retrorsus*, *R. tongusensis*, *R. clinatus*, *R. lucifer*, *R. elegans*, *R. jurensis*, *Dacriomya inflata*, *Tancredia bicarinata*, *Meleagrinnella faminaestriata*, *Dacryomya gigantea*, *Oxytoma jacksoni*, *Pseudomytiloides marchaensis*, *Propeamussium olenecense*, *Mclearnia kelimyarensis*, *Arctotis lenaensis*, *Arctica humiculminata*, фораминифер *Trochammina kisselmanaе*, *T. praesquamata*, *Ammobakulites lobus* и др. [10]. Данный комплекс позволяет датировать отложения свиты тоаром – низами байосса и коррелировать их с китербютским, надояхским, лайдинским, вымским, леонтьевским и нижней частью малышевского горизонта региональной шкалы [11, 12, 14].

Чекуровская свита ($J_2\check{c}k$). В стратотипе и ряде опорных разрезов [13] залегает согласно на келимярской свите и представлена глинисто-песчаной толщей (северное и южное замыкание Булкурской антиклинали). Свита завершает крупный ритм седиментации. В районе устья р. Буотар (левый приток р. Лена) в разрезе выделяются слои (от 1–3 м до 4,0–7,0 м) и пачки (от 30,0–50,0 м до 60,0–85,0 м) грубого и тонкого чередования песчаников, алевролитов и аргиллитов. Там подошва свиты резкая, обычно представлена песчаниками (1,5–2,0 м) светло-серыми среднезернистыми крупноглыбовыми косослоистыми с включениями растительного детрита. Кровля свиты также контрастная: песчаники (4,0–7,0 м) серые мелко- и среднезернистые плитчатые тонкослоистые, нередко их пласты массивные известковистые, с включениями шаровидных (0,5–0,7 м в диаметре) известковистых конкреций, с растительным детритом и обломками углефицированной древесины. В песчаниках кровли отмечается рассеянный зернистый зеленый и зеленовато-черный глауконит. В пачках чередования песчаники (8–10 м) серые, темно-серые мелкозернистые плитчатые. Алевролиты (4–6 до 8 м) темно-серые и се-

рые плитчатые, тонколистоватые и оскольчатые. Аргиллиты (1–4 м) черные и темно-серые тонколистоватые с овальными (0,5×0,8 м в диаметре) известково-глинистыми и лепешковидными (0,25–0,3 м) железисто-глинистыми стяжениями и конкрециями. Часто присутствуют зернистый пирит, обильные включения растительного детрита и обломки углефицированной древесины. На границах слоев песчаников нередко выражены «западины» и «карманы» (до 3 см), с глинистым материалом вышележащих пород, что дает основание считать кровлю местами размытой. Свита литологически выдержана вкrest простирания Булкурской антиклинали, однако её мощность с севера на юг изменяется и составляет (соответственно) 290–297 м и 180–185 м. В породах найдены остатки раковин аммонитов *Articoceras* spp., *Paracephalites* (?) *belli*, *Retroceramus vagt*, *R. anabarensis* и др. [13]. Фаунистический комплекс позволяет датировать свиту ранним – средним батом и коррелировать ее с верхней частью малышевского стратиграфического горизонта региональной шкалы [11, 14].

Средний – верхний отделы. *Хастахская серия* ($J_{2,3}hst$). Выделяется впервые. Название происходит от р. Хастах, правого притока р. Буолкалаха (бас. р. Оленек, Якутия). Серия трехчленная, состоит из точинской, сиговской и чонокской свит. Ранее «хастахская серия» в объеме данных геологических тел не выделялась. Стратиграфический объем серии – верхний бат – средняя волга. Формирующие серию местные стратиграфические подразделения изучены предшественниками [13] в разрезах Чекуровской антиклинали, а также прослежены авторами по материалам скважин глубокого бурения в бас. р. Оленек и на нижней Лене в пределах Атырканской структурной седловины (северное замыкание Предверхоаянского прогиба), в Хастахском прогибе (восток Лено-Хатангского прогиба). В исследованной части Тикян-Экитского района мощность серии изменяется от 160 м (на юге) до 300 м (на севере).

Точинская свита ($J_2t\check{c}$). Изучена в пределах северного и южного замыканий Булкурской антиклинали [13], где имеет несогласный характер залегания на чекуровской свите. Отложения начинают крупный ритм седиментации и представляют собой трансгрессивные, преимущественно глинистые осадки. Свита нацело представлена алевролитами темно-серыми, серыми и зеленовато-серыми крупно- и мелкозернистыми тонкоплитчатыми и тонкослоистыми, нередко тонколистоватыми, в отдельных прослоях – известковистыми, с многочисленными включениями желваков марказита

и пирита, часто ярозитизированного, с мелкими обломками обугленной древесины, с мелкими (0,2×0,4 см в диаметре) конкрециями и лепешковидными (0,9–1,0 м длиной и 1–2 см толщиной) желваками темно-серых глинисто-песчаных известняков. В породах обильные гнездовидные (до 0,5–1 см) и в виде мелких и непротяженных (1–2 мм толщиной и 1–2 см длиной) линз, включения черного и зеленовато-серого растительного детрита. Верхняя граница свиты неровная, волнистобугристая с карманами и западинами, в которых встречены включения грубозернистого песчаного, с гравийными зернами, материала. В разрезах Булкурской антиклинали и в пределах северного замыкания Предверхоаянского прогиба (Атырканская структурная седловина) мощность свиты изменяется от 20–25 м (на юге антиклинали) до 60 м (на западном склоне хр. Хараулах и во внутренней зоне Предверхоаянского прогиба). Подошвенные литологические разновидности подразделения по объему стратиграфически близки базальным горизонтам бат-келловейского алмазоносного уровня Оленекского района. В отложениях найдены остатки аммонитов *Cadoceras (Catacadoceras) barnstoni*, *C. (Bryocadoceras) falsum*, *C. (Cadoceras) lenaense* и др. [13], характеризующие верхи бата – низы келловей (низы васюганского горизонта региональной шкалы) [11, 14].

Сиговская свита (J_3^{sv}). Залегает с размывом на подстилающих отложениях. Представлена пластами (от 1,0–2,0 до 4,0–6,0 м) песчаников серых, темно-серых, черных, зеленовато-серых и темно-зеленых, разнозернистых, в подошве грубозернистых с галькой кварца, кремней, с большим количеством рассеянного зеленого глауконита, с включениями железисто-глинистых и известково-песчаных желваков, с конкрециями пирита и марказита, с редкими прослоями (от 0,25–0,6 до 3,0–3,5 мм) алевролитов мелкозернистых плитчатых, аргиллитоподобных черных глин. Нижняя граница свиты по пласту базального песчаника (0,7–1,0 м) неровная, волнистая. В нем отмечаются скопление растительного детрита и обломки древесины. В алевролитах темно-серых и ржаво-бурых мелко- и крупнозернистых плитчатых наблюдаются мелкие (2–3 см в диаметре) и крупные (6–8 см в диаметре) известково-глинистые конкреции. Количество конкреций в условных слоях глинистого матрикса нередко значительное, что позволяет использовать их относительно мощные (до 0,6 м) скопления как маркирующие. Мощность свиты изменяется с юга на север (от 20 до 60 м). В разных частях Булкурской антиклинали на под-

стилающих отложениях залегают не только песчаники, но и алевролиты более высоких её слоев. Это может быть свидетельством диахронной стратиграфической границы подошвы свиты. В разрезе найдены остатки аммонитов *Cardioceras* spp. и двустворки *Meleagrinnella ovalis* (Phill.) [13]. Фауна не противоречит отнесению отложений к раннему оксфорду и позволяет коррелировать их с верхней частью васюганского горизонта региональной шкалы [11, 14]. Литологические разновидности подошвы свиты соответствуют в Оленекском районе базальным слоям оксфордско-волжского алмазоносного уровня.

Чонокская свита ($J_3^{чп}$). Распространена повсеместно, прослежена в разрезах по лево- и правобережью р. Лена в пределах Булкурской антиклинали. Аналоги свиты выявлены и прослежены (бас. р. Лена) вдоль западного крыла Хараулахского антиклинория (от р. Унгуохтах на юге до р. Хотугу-Мастах на севере). Свита завершает крупный ритм морской седиментации и залегает трансгрессивно на подстилающей сиговской свите. Датирована волжским ярусом [9]. Сложена песками желтовато-серыми разнозернистыми, песчаниками серыми и светло-серыми мелко- и среднезернистыми плитчатыми. В прослоях алевролиты серые и темно-серые мелко- и крупнозернистые, чаще песчаные, аргиллиты черные плитчатые. Отмечаются линзы пелитоморфных известняков, темных песчаных глин. В породах в виде включений часты щебень и валуны глинистых пород, плохо окатанная галька кварца, кремней, лепешковидные известково-глинистые стяжения, мелкий растительный детрит. Мощность свиты изменяется с юга на север (междуречье р. Унгуохтах – Кенгдей) от 120 до 180 м, возрстая к западу и северу от Булкурской антиклинали, а в пределах Атырканской седловины свита по мощности составляет 300 м [1, 2, 6, 9]. Объем свиты коррелируется с кровлей оксфордско-волжского алмазоносного уровня Оленекского района. На разных стратиграфических уровнях найдены двустворки *Buchia mosquensis*, *B. laguseni*, *Oxytoma* aff. *interstriata* (Eichw.), *Arctotis* sp. (ex gr. *intermedia* Bodul.), позволяющие датировать отложения нижней – средней волгой и коррелировать их с баженовским горизонтом региональной шкалы [11, 14].

Лено-Алданская СФЗ (I-A). Жиганский район (I-A-2). Юрская система. Нижний – средний отделы. *Хахчанская серия* (J_{1-2}^{hc}). Название от р. Хахчан (правый приток р. Муна, бас. р. Лена, Якутия). Серия распространена в пределах северо-западного борта Вилкойской синеклизы (восток Сибирской платформы), прослеживается

по данным изучения естественных обнажений и материалов глубокого бурения от бас. верхнего течения р. Линде через бас. pp. Моторчуна, Муна и далее (за пределы изученной части района) до р. Молодо (бас. р. Лена). Мощность серии изменяется с запада на восток от 215 до 260 м и с юга на север от 260 до 360 м. Как геологическое тело предлагается впервые. Ранее, в ранге местного стратиграфического подразделения, серия с названием «хахчанская» не выделялась. Серия трехчленная, состоит из сунтарской, кыстатымской и хоронгской свит (рис.2).

Сунтарская свита ($J_{1,2}^{sn}$). Залегают трансгрессивно на подстилающих отложениях. Размыты подчеркнут неровной поверхностью наслоения, присутствием в подошве мелкой рассеянной гальки кварца, осадочных пород, линзочек гравийно-галечного материала. В керне скважин изученной части района сложена преимущественно глинами черными, темно-серыми и буровато-серыми, нередко с голубоватым оттенком. Породы тонкоотмученные, от подошвы к кровле отмечается увеличение песчаной составляющей, вследствие чего в глинах появляется горизонтальная слоистость. Вверху глины становятся массивными, с редкими включениями галек кварца, обломков осадочных пород. В шлифах отмечаются песчаной размерности кварц, обломки пород, полевые шпаты, а так же микроскопические включения в виде гелифицированных и пиритизированных каплевидных скоплений или рассеянных их частичек. Из-за низкого выхода керна свиту нельзя разделить на более мелкие составляющие – пачки. Однако, в естественных обнажениях, по особенностям литологического состава, она часто делится на три пачки, мощность которых с запада на восток исследованного района заметно изменяется (20–38 м), при этом мощность свиты не превышает 60 м [10]. Однородность литологического и гранулометрического состава сунтарской свиты, присутствие в них линзовидных и округлых конкреций известковых песчаников и известняков, мелких конкреций пирита и сидерита и обильной морской фауны указывают на образование их в нормально-морских условиях при относительной стабильности гидродинамического режима, наступившего в период максимального развития морской трансгрессии.

В свите найдены остатки аммонитов: *Eleganticeras elegantulum* (Y. et B.), *Harpaceras* spp., *Dactiloceras* spp., *Grammoceras* spp., *Zugadactulites monestieri* A. Dagus, *Pseudolioceras compactile* Simps., *P. falcodiscus* (Quenst.), *P. beyrichi* Schloenb, двустворок *Arctotis marhaensis*

(Petr.), *Mclearnia kelimyarensis* Zach. et Schur., *Oxytina jacksoni* (Pomp.), *Propeamussium olenekense* (Bodyl.), *Pseudomytiloides* sp. (ex gr. *marhaensis*), *Meleagrinnella* sp. (ex gr. *faminaestriata*), *Dacryomya inflata* (Ziet.), *Tancredia bicarinata* Schur., фораминифер *Lenticulina multa* Schl., *Astaculus praefoliaceus* (Gerke), *Ammodiscus glumaceus* Gerke et Sossip., *Trohammina* sp. (ex gr. *kisselmani*), *Ammobaculites* sp. (ex gr. *lobus*) и белемнитов *Pseudodicoelites hibolitoides* Sachs, *P. bidgievi* Sachs, *Hastites motorschunensis* Naln., *Mesoteuthis longirostris* Sachs. Анализ вертикального распространения макрофауны (прежде всего аммонитов и двустворок) позволяет датировать отложения, развитые в долине р. Моторчуна, тоаром – ранним ааленом, коррелируя их с китербютским и надояхским горизонтами региональной шкалы [11,14].

Кыстатымская свита (J_{2}^{ks}). Имеет двучленное строение. Нижняя часть представлена песчано-глинистой, верхняя – глинисто-песчаной толщами, отвечающие регрессивно-трансгрессивному циклу седиментации. Стратотип установлен В.А. Вахрамеевым на мысе Кыстатымский (правый берег р. Лена, Жиганский район) [3]. Свита прослежена от мыса Хоронго до р. Молодо, изучена по керну «жиганских» колонковых скважин (К-42 и К-65) и скважин глубокого бурения (Алысардахская скв. 2480; Приленская скв. 1 и др.). В скв. К-65 (район пос. Жиганск) свита залегаёт трансгрессивно на отложениях сунтарской свиты, повсеместно согласно перекрывается хоронгской свитой. В междуречье Моторчуна – Молодо нижняя часть (80–130 м) представлена прибрежно-морскими и дельтовыми, в основном песчано-глинистыми отложениями. В разрезе участвуют переслаивающиеся (по 2–4 м) алевролиты темно-серые мелко- и крупнозернистые плитчатые, аргиллиты (1–2 м) черные плитчатые и песчаники (0,5–2 м) серые и темно-серые мелкозернистые К северу от р. Моторчуна в разрезе нижней части свиты возрастает роль морских глинистых осадков, прослои алевролитов и аргиллитов в мощности увеличиваются до 3–6 м. Нижняя часть свиты охарактеризована двустворками *Arctotis lenaensis* (Lah.), *A. sp.*, *Retroceramus lucifer* (Eichw.), *Retroceramus elongatus* (Kosch.), *R. ex gr. porrectus* (Eichw.), *R. kystatymensis* (Kosch.). Верхняя часть (70–80 м) представлена глинами темно-серыми, алевролитами темно-серыми и серыми плитчатыми разнозернистыми, чередующимися с пачками чередования песчаников (1–5 м) серых и темно-серых мелкозернистых, алевролитов (0,1–0,5 м) темно-серых мелко- и крупнозер-

нистых плитчатых с песчано-глинистыми и известняковыми конкрециями (3 × 5 см в Ø) и тонкими (0,1–0,2 м) прослоями афанитовых известняков. Эта часть свиты охарактеризована остатками аммонитов *Lissoceras psilodiskus* Schloenb., *Boreiocephalites kononovae* (Vor.), *B. cf. laptinskaje* (Vor.), двустворками *Retroceramus tongusensis* (Lah.), *R. porrectus* (Eichw.), *R. elongates* (Kosch.), *R. kystatymensis* (Kosch.). Комплекс фауны позволяет датировать отложения верхним ааленом – ранним байосом и коррелировать их с лайдинским, вымским и нижней частью леонтьевского горизонтами региональной шкалы [11,14]. Мощность свиты в стратотипе оценена в 150 м, в бас. р. Моторчуна отложения имеют мощность, близкую к стратотипу, 160 м, а в междуречье Моторчуна – Молодо она увеличиваются до 210 м [9].

Хоронгская свита (J_2hr). Залегают согласно на подстилающих отложениях. Иногда в основании свиты присутствует прослой (0,3 м) галечника. Верхняя граница в большинстве естественных выходов (мыс Джяской) и в керне глубоких скважин (Приленская скв. 1) трансгрессивная. Свита сложена монотонной толщей преимущественно прибрежно-морских песчаных пород [8,14]. Песчаники светло-серые мелкозернистые известковистые, на плоскостях наложения которых наблюдаются многочисленные следы жизнедеятельности илоедов, гиероглифы, знаки волновой ряби, мелкие рассеянные включения обломков древесины и растительного детрита. В нижней и верхней частях встречаются маломощные прослои алевролитов темно-серых крупнозернистых, а в верхней части свиты нередко маломощные прослои углей. Характерным является преобладание песчаных осадков с крупной косою слоистостью. По всему разрезу встречаются округлые конкреции (до 0,6 м в Ø) и линзовидные прослои (до 0,3 м) крепких известковистых песчаников. В песчаниках часто содержатся поликристаллы антраконита радиально-лучистого строения. Конкреции концентрируются в виде цепочек вдоль слоистости пород. Свита отвечает началу регрессии среднеюрского цикла осадконакопления [7]. Мощность свиты изменяется в районе пос. Жиганск от 35 до 90 м, увеличиваясь на прискладчатом крыле прогиба от 150–180 м (на юге) до 250–280 м (на севере). На разных стратиграфических уровнях свиты в Жиганском районе предшественниками упомянуты аммониты *Cranocephalites* spp. [9], двустворки *Arctotis lenaensis* (Lah.), *Entolium* ex gr. *demissum* (Phill.), *Retroceramus porrectus* (Eichw.), *R. kystatymensis* (Kosch.), *R. retrorsus* (Keys.), *R.*

ex gr. marinus (Kosch.) [8], *Pseudocardinia* sp. [9]. Это комплекс позволяет датировать вмещающие отложения поздним байосом и коррелировать их с верхами леонтьевского и низами малышевского горизонтов региональной шкалы [11,14].

Соболюхская серия ($J_{2,3}sb$). Ранее выделялась в Менгкеринском (I-Б-2) и Бегиджанском (I-Б-4) районах Предверхоанской СФЗ [4,5]. Нами прослежена в Жиганском (I-А-2) районе Лено-Алданской СФЗ. Серия двучленная. Как и на прискладчатом крыле прогиба, она согласно залегают на подстилающих отложениях и согласно перекрывается меловыми образованиями. В состав серии объединены джаскойская (преимущественно континентальные отложения) и чонокская (прибрежно-морские осадки) свиты (скважины опорного бурения: мыс Джяской, мыс. Хорогхо, Приленская скв. 1 и др.), литологические разновидности которых по своей структуре очень близки изученным разрезам прискладчатой зоны прогиба. В районе чонокская свита завершает крупный ритм седиментации и трансгрессивно перекрывает нижележащие субконтинентальные породы джаскойской свиты, при этом её стратиграфический объем, так же как и в Тикян-Экитском, Менгкеринском и Бегиджанском районах, коррелируется с кровлей оксфордско-волжского алмазоносного уровня Оленекского района. Мощность серии в районе изменяется от 250 до 420 м. Комплексы фаунистических остатков позволяют достаточно уверенно отнести отложения серии к раннему бату – средней волге и коррелировать её с верхней частью малышевского – баженовским горизонтами региональной шкалы [11,14].

Обобщая изложенные материалы и проводя широкие корреляции, можно констатировать, что рассматриваемые отложения формировались в три тектоно-седиментационные стадии: раннюю (T_3-J_1), промежуточную ($J_{1,2}$) и позднюю ($J_{2,3}$), соответствующие выделенным сериям и образующие лаптевский подкомплекс верхоянского терригенного комплекса. Формирование ранней стадии ($T_{3,r_2}-J_{1,p_2}$) определено завершением древнекимерийской тектонической эпохи и сменой геократической эпохи на талассократическую, проявленных региональным перерывом. Начало промежуточной стадии ($J_1t-J_2bt_1$), как следствие данлапской (плинсбах – тоар) тектонической фазы, охарактеризовано крупнейшей тоарской трансгрессией. Поздняя стадия ($J_2bt_2-J_3v$) характеризовалась усилением региональных тектонических движений проявлению магматизма, свойственных новокимерийской фазы тектонической актив-

зации и началом формирования Верхоянского мегаантиклинория.

Выводы

1. Для обширного геологического региона нижней Лены разработана современная архитектура верхнетриасовых–юрских морских, прибрежно-морских и континентальных отложений, выделяемых в самостоятельный этап развития Сибирской платформы и ее подвижного обрамления. Выполненное исследование имеет определяющее значение для решения ключевых вопросов возрастного расчленения местных осадочных подразделений (серии, свиты), их межрегиональной корреляции, повышения достоверности палеогеографических реконструкций и усиления степени надежности минерагенического прогноза.

2. Целевое применение региональных «сибирских» реперных уровней в стратификации верхнетриасовых – юрских отложений открывает возможность проведения поисков коренных и россыпных месторождений алмаза путем увязки и латерального прослеживания тех серий и свит, рубежи которых включают не только ореолы кластогенного алмаза и его минералов-спутников, но и охватывают геохронологические уровни проявления кимберлитового магматизма.

3. Для повышения надежности диагностики внутреннего заполнения промежуточных коллекторов и достоверного определения в разрезе серий и свит их номенклатурного стратиграфического статуса рекомендуется проходка ряда колонковых скважин по верхнетриасовым – юрским отложениям с обязательным вскрытием и оконтуриванием по площади кровли подстилающих отложений раннего-позднего (тумульская, пастахская и ыстаннахская свиты) триаса, с комплексным (стратиграфо-палеонтологическое, литологическое, минералогическое и изотопно-геохронологическое) изучением керна вышележащего осадочного разреза.

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ 09-05-00136 и программы РАН 17.5.

Литература

1. Биджиев Р.А., Михайлов Н.П. Волжский ярус на севере Приверхоанского прогиба //Бюл. МОИП, Отдел. геол. – 1966. – № 3. – С. 3–14.
2. Биджиев Р.А. Волжский ярус на севере Привер-

хоанского прогиба //Бюл. МОИП, Отдел. геол. – 1973. – №2. – С. 61–71.

3. Вахрамеев В.А. Стратиграфия и ископаемая флора юрских и меловых отложений Вилюйской синеклизы и прилегающей части Приверхоанского прогиба. Региональная стратиграфия СССР. Т.3. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 136 с.

4. Гриненко В.С., Князев В.Г., Трущелев А.М. и др. Мелкомасштабное картографирование как основа повышения эффективности корреляции мезозойских стратиграфических схем зоны перехода между Сибирской платформой и Яно-Колымской складчатой областью //Палеонтология, биостратиграфия и палеобиогеография бореального мезозоя: матер.науч.сес. Новосибирск: Академ. изд-во «ГЕО», 2006. – С.81–85.

5. Гриненко В.С., Князев В.Г. Стратиграфия юрских отложений Хапчагайского и Лено-Вилюйского районов: расчленение и межрегиональная корреляция //Отечественная геология. – 2008. – №5. – С.72–78.

6. Джиноридзе Н.М. Верхнеюрские отложения северной части Приверхоанского прогиба // Труды ВНИГРИ, вып. 186. – Л.: Гостоптехиздат, 1961.

7. Дмитриев С.Д. История геологического развития северной части Предверхоанского прогиба. – Якутск: Якутское книжное изд-во, 1968. – 178 с.

8. Зинченко В.Н., Ретин Ю.С. Особенности строения разрезов юрских отложений Предверхоанского прогиба (северная ветвь) //Изв.АН СССР.Сер. геол. – 1982. – №4. – С. 25–35.

9. Кирина Т.И., Месежников М.С., Ретин Ю.С. О новых местных подразделениях в юре Западной Якутии //Новые данные по стратиграфии и фауне юры и мела Сибири. – Новосибирск, 1978. – С.70–85.

10. Князев В.Г., Девятков В.П., Шурыгин Б.Н. Стратиграфия и палеогеография ранней юры на востоке Сибирской платформы. – Якутск: ЯНЦ СО АН СССР, 1991. – 100 с.

11. 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.

12. Князев В.Г., Девятков В.П., Кутыгин Р.В. и др. Зональный стандарт тоарского яруса Северо-Востока Азии. – Якутск: Якутский филиал Изд-ва СО РАН, 2003. – 103 с.

13. Меледина С.В., Шурыгин Б.Н., Злобина О.Н. и др. Чекуровская свита (бат-келловой) в стратотипе // Детальная стратиграфия и палеонтология юры и мела Сибири. – Новосибирск: Наука, 1991. – С.5–37.

14. Шурыгин Б.Н., Девятков В.П., Захаров В.А. и др. Стратиграфия юры Восточной Сибири //Вестник Госкомгеологии. Материалы по геологии и полезным ископаемым РС(Я). – 2001. – №1. – С.112–139.

