

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ПРОНИЦАЕМЫХ ПЛАСТОВ ГРУППЫ СГ СИГОВСКОЙ СВИТЫ УСТЬ-ПОРТОВСКОГО МЕГАВЫСТУПА

Евгений Владиславович Борисов

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, младший научный сотрудник, тел. (383)306-63-71, e-mail: BorisovEV@ipgg.sbras.ru

Леонид Николаевич Сивков

Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, 630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2, студент, e-mail: leonidsivkovn@yandex.ru

В статье рассмотрен вопрос индексации продуктивных пластов верхней юры, развитых в северо-восточной части Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. На основе детального расчленения и корреляции разрезов скважин выделены и проиндексированы песчаные горизонты в верхнеюрском разрезе Усть-Портовского мегавыступа.

Ключевые слова: Западная Сибирь, верхняя юра, сиговская свита, корреляция, индексация, пласты группы СГ.

GEOLOGICAL STRUCTURE OF PRODUCTIVE RESERVOIR UNITS OF GROUPS «SG» OF SIGOVSKAYA FORMATION OF UST-PORT UPLIFT

Eugene V. Borisov

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 3, Prospect Akademik Koptuyug St., Novosibirsk, 630090, Russia, Junior Researcher, phone: (383)306-63-71, e-mail: BorisovEV@ipgg.sbras.ru

Leonid N. Sivkov

Novosibirsk National Research State University, 2, Pirogova St., Novosibirsk, 630073, Russia, Student, e-mail: leonidsivkovn@yandex.ru

The article deals with issues of indexing the Upper Jurassic productive layers developed in the northeastern part of the West Siberian petroleum province. Based on lithological division and detailed correlation of borehole sections, sandy horizons were identified and indexed in the Upper Jurassic section of the western part of the Ust-Port uplift.

Key words: Western Siberia, Upper Jurassic, Sigovskaya formation, correlation, indexing, sand beds SG.

Сиговская свита была выделена на совещании по предварительному рассмотрению унифицированной и корреляционной схемы мезозоя Западно-Сибирской низменности в 1966 г. Н. И. Байбородских, А. А. Булынниковой и Н. Х. Кулахметовым со стратотипом в Туруханской опорной скважине [1]. Результат опорного и поисково-разведочного бурения, проведенного в Турухан-Елогуйском районе в конце пятидесятых годов показал, что вскрытые здесь

юрские отложения имеют много общего с разрезом юры установленным ранее в районе Усть-Порта.

Планомерные геолого-разведочные работы в Усть-Енисейском районе начались еще в начале 30-ых годов прошлого века [2]. В период с 1940 по 1953 годы здесь было пробурено 14 поисково-разведочных скважин на Малохетской и Точинской площадях, прошедших юрско-меловой разрез и вскрывших доюрский комплекс.

По результатам работ под руководством В.Н.Сакса [3], отложения юры были расчленены на отдельные ярусы, а также было установлено полное или частичное выпадение из разреза верхнеюрских пород во всех скважинах, за исключением Малохетской 10-Р.

Пробуренные позднее, в 1961-1966 гг., глубокие скважины на Долганской, Нижнехетской и Суходудинской площадях Усть-Енисейского района и на Ермаковской, Западно-Ермаковской и Щучьей площадях Турухан-Елогуйского района позволили подтвердить схожесть геологического строения юрских отложений данных территорий.

Таким образом, по результатам межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности, проходившего в 1967 г. в г.Тюмень, оба района были объединены в единый Усть-Енисейский фациальный район, на территории которого верхнеюрские отложения были расчленены на точинскую свиту келловейского возраста, сиговскую свиту в объеме оксфорда – нижнего киммериджа и яновстанскую свиту киммеридж-берриасса [4].

Дальнейшие исследования показали не только схожесть, но и целый ряд различий в геологическом строении верхнеюрских отложений Усть-Енисейского и Турухан-Елогуйского района. Прежде всего, это касалось строения сиговской свиты.

Согласно принятому первоначальному описанию, сиговская свита подразделялась на две подсвиты: нижнюю песчано-глинисто-алевритовую оксфордского возраста и верхнюю существенно песчаную, охватывающую низы киммериджа [4]. Для верхней подсвиты характерно присутствие глауконитовых песчаников и алевролитов [1]. Свита залегала на преимущественно глинистых отложениях точинской свиты и перекрывалась глинистыми отложениями яновстанской свиты.

Подобное разделение вполне соответствовало разрезам свиты, вскрытым в Турухан-Елогуйском районе, однако, в Усть-Енисейском районе выделение отдельных подсвит в сиговской свите согласно принятому принципу оказалось затруднено.

В конце 60-ых годов большим коллективом ученых в составе Н.И. Байбородских, Е.Г. Бро, С.А. Гудкова, Г.Н. Карцевой, В.Д. Накарякова, З.З. Ронкиной, М.Х. Сапира и Д.С. Сорокова были подробно изучены более 30 скважин, пробуренных с 1962 года на территории, носившей в то время название Усть-Енисейской синеклизы. В опубликованной в 1968 г. работе были приведены

основные литологические и геофизические характеристики юрских пород, а также представлен каталог разбивок выделенных свит [5].

Исследования показали, что в отличие от более южных разрезов Турухан-Елогуйского района верхняя подсвита сиговской свиты здесь в значительной степени глинизируется, а в ряде скважин (Долганская площадь) становится практически неотличимой от вышележащей яновстанской свиты.

В качестве выхода из ситуации, авторами было предложено разделить сиговскую свиту на две отдельных свиты. За нижней, алеврито-песчаного состава и соответствовавшей части оксфордского яруса, оставлялось название сиговской свиты. Верхнюю же часть, глинисто-алевролитопесчаного состава, предлагалось перевести в ранг самостоятельной верхнесиговской свиты. Возраст предлагаемой свиты определялся как верхний оксфорд – кимериджский [5].

Предложенный авторами вариант был признан неудачным, так как в Турухан-Елогуйском районе, где был выделен стратотип сиговской свиты, верхняя подсвита уверенно выделялась в разрезе [6].

Таким образом, общее количество и последовательность верхнеюрских свит в Усть-Енисейском фациальном районе остались без изменений, однако верхняя граница сиговской свиты допускала возрастное скольжение вплоть до верхов кимериджа, что и отражено в принятой стратиграфической схеме [7]. На территории Усть-Енисейского района отдельные подсвиты внутри сиговской свиты решено было не выделять [8, 9].

Подобное решение повлекло за собой путаницу: в пределах Усть-Енисейского района, на ряде площадей верхняя граница сиговской свиты проводится исследователями либо в кровле песчано-алевритистой пачки, либо в кровле соответствующей ей по положению в разрезе алеврито-глинистой пачки, а сама свита на отдельные подсвиты не подразделяется. Таким образом, не учитывается верхняя, глинистая часть разреза верхней подсвиты, соответствующая низам кимериджа.

Еще одним осложняющим корреляцию фактором является наличие нижнемелового размыва, в результате которого отложения верхней юры полностью или частично выпадают из разреза в сводовых частях Мессояхской наклонной гряды. При бурении на Солёнинских, Майской и Тампейской площадях было установлено значительное сокращение толщин сиговской свиты, обусловленных, очевидно, размывом верхней части свиты. Таким образом, прослеживая в качестве сиговской свиты только песчано-алевритистую толщу, фактически, исследователями коррелируются различные части сиговской свиты, как единое целое.

Подобный подход повлечёт за собой следующую проблему – индексацию песчаных пластов, развитых в составе сиговской свиты.

Для юрских отложений Енисей-Хатангского прогиба, обособленного, по представлениям того времени, от остальной части Западно-Сибирской плиты (ЗСП), была принята собственная классификация нефтегазоносных пластов предложенная в 1970 г. Л.Л. Кузнецовым. В отличие от классификации юрских продуктивных пластов ЗСП, которым был присвоен общий литер «Ю» [10],

в её основу был положен «свитный» принцип, базирующийся на местной стратиграфической шкале [11]. Индекс продуктивного горизонта начинался с первых букв наименования свиты, а залежи обозначались римскими цифрами сверху вниз (отдельные пласты залежей индексировались арабскими цифрами). Таким образом, пласт расположенный в самых верхах сиговской свиты, из которого в 1966 г. из скв. Нижнехетская-1 был получен приток газа, получил индекс СгI. В качестве индексированных Л.Л. Кузнецовым предлагались лишь пласты, из которых были получены притоки УВ (дебитом не менее 5 тыс.м³/сутки) и те, которые характеризовались по данным БКЗ, как газонасыщенные [11].

Согласно принятой номенклатуре, индексированные пласты не имели четкого положения в разрезе, а первому верхнему продуктивному пласту присваивался индекс СгI, что приводило к тому, что пласты, расположенные на разных стратиграфических уровнях, могли иметь один и тот же индекс. Так, индекс СгI имели как пласты, расположенные в кровле сиговской свиты на Солёнинских площадях, где верхи свиты были размыты, так и на Нижнехетской площади, где сиговская свита была представлена в полном объеме.

В 1986 г. состоялось очередное совещание по индексации продуктивных пластов, проходившее в Тюмени в 1986 г. По итогам совещания, в разрезе сиговской свиты, распространённой в Турухан-Елогуйском районе, были выделены восемь отдельных проницаемых пластов, получивших индексы СГ1-8. Верхние четыре пласта, СГ1-4, относились к верхней подсвите сиговской свиты (пласты СГ3 и СГ4 в категории «резерв»), нижние СГ5-8 – к нижней. В качестве стратотипа пластов СГ была выбрана скважина Усть-Часельская №199 [12].

По итогам 6-ого Межведомственного стратиграфического совещания, было решено объединить Усть-Енисейский и Турухан-Елогуйский фациальные подрайоны в единый Тазо-Хетский структурно-фациальный район (СФР). Для сиговской свиты на всей территории её распространения было возвращено деление на верхнюю и нижнюю подсвиты. В нижнюю подсвиту (верхи верхнего келловей – низы верхнего оксфорда) были включены пласты СГ₅₋₇, в верхнюю (от верхов верхнего оксфорда до низов нижнего кимериджа – верхов верхнего киммериджа) пласты СГ₁₋₂ [7]. Пласты СГ₃₋₄, по всей видимости, по аналогии с Усть-Часельской скважиной, включены в категорию «резерв».

В итоге, к настоящему времени сложилась ситуация, когда сиговская свита, развитая в Тазо-Хетском СФР, имеет четко установленное деление на подсвиты только в южной его части, соответствующей Пур-Тазовской нефтегазонасыщенной области (НГО). Для песчаных пластов, развитых в данной НГО установлен собственный стратотип.

В северной же части района, соответствующей западной части Енисей-Хатангской НГО в составе сиговской свиты не выделены ни отдельные подсвиты, ни отдельные продуктивные пласты, проиндексированные в соответствии с принятой в 2003 г. стратиграфической схемой.

В данной работе, авторами предлагается собственный вариант расчленения сиговской свиты в пределах северной части Тазо-Хетского СФР, и выделения

в её составе отдельных песчаных пластов группы СГ, по аналогии с таковыми, выделяемыми южнее, в пределах Пур-Тазовской НГО.

Усть-Портовский мегавыступ является структурой I порядка, осложняющей западную оконечность Мессояхской наклонной гряды. Гряда разделяет территории западной части Енисей-Хатангского регионального прогиба на севере, и структуры, относящиеся непосредственно к Западно-Сибирской мегасинклизе на юге.

подавляющее большинство скважин, вскрывших сиговскую свиту в северной части Пур-Тазовского СФР – 23 из 32, было пробурено в пределах Усть-Портовского мегавыступа, что и определило выбор объекта исследования. Еще 3 скважины (Озерная и Верхнекубинская площади) были пробурены севернее, в пределах Северо-Мессояхской мегамоноклинали, и 6 скважин (Джангодская и Рассохинская площади) северо-восточнее, в пределах западной части Тундрового мегавыступа, за пределами территории исследования.

Основными инструментами при изучении верхнеюрского разреза, расчленении его на отдельные свиты и выделение в них отдельных песчаных пластов, послужили комплекс каротажных диаграмм и данные палеонтологических определений. Кроме того, к работе привлекались результаты испытаний пластов, описания керна скважин, а также материалы производственных отчетов.

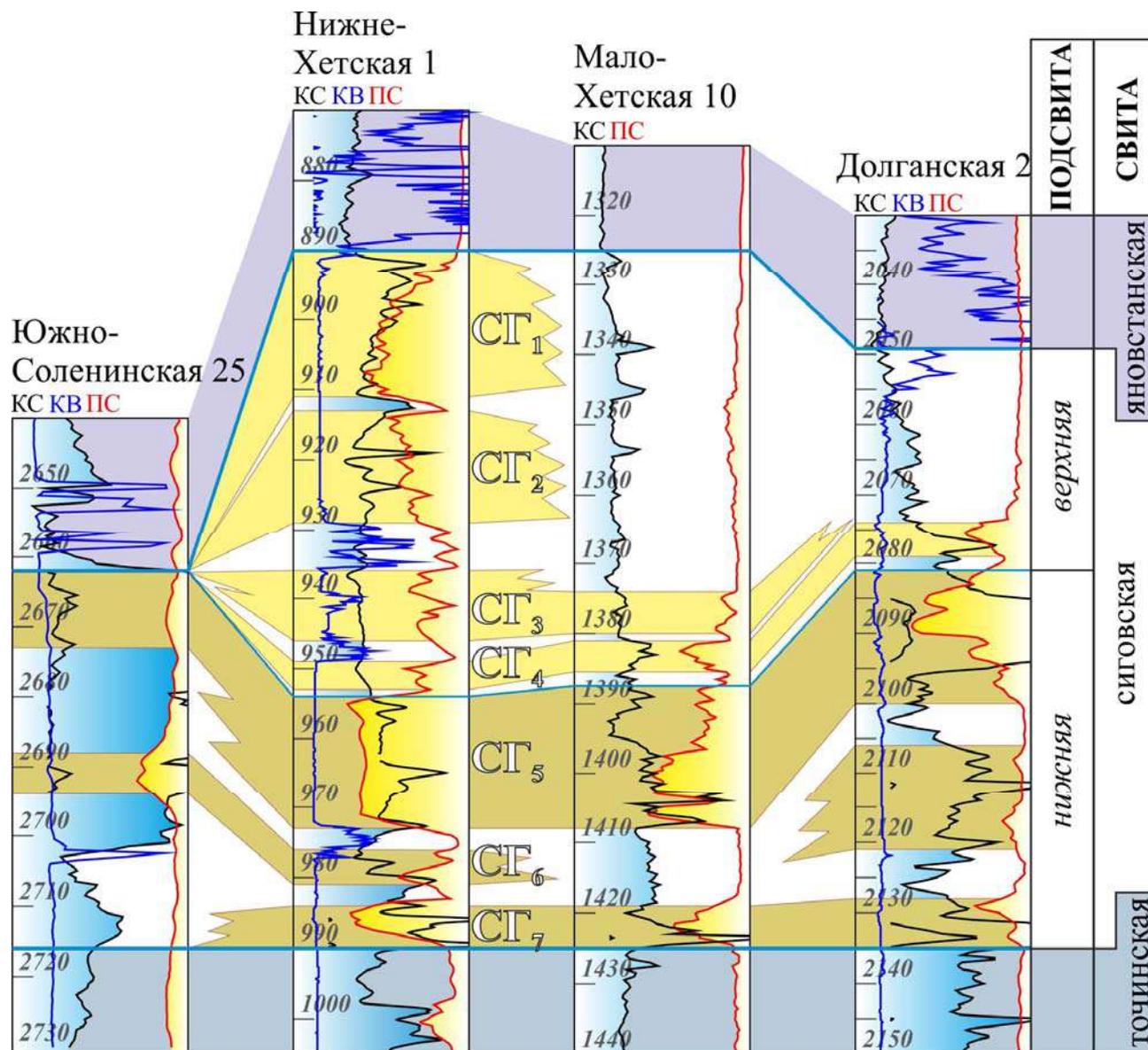
По результатам выполненного анализа строения разреза верхнеюрских отложений, авторам удалось установить следующее:

В центральной сводовой части Усть-Портовского мегавыступа, отложения верхней юры размыты полностью (район Семеновской, Мессояхской площадей). При приближении к склонам мегавыступа, стратиграфический объем размыва постепенно сокращается – так на Зимней площади, расположенной в сводовой части, в разрезе верхнеюрских отложений появляется (частично) точинская свита. На юго-восточном склоне мегавыступа в пределах Майской и Тампейской площадей, разрез дополняется нижней подсвитой сиговской свиты. Размыта верхняя подсвита сиговской свиты и на западной оконечности мегавыступа, в пределах Южного и Свереного куполов Солёнинского месторождения.

Иная ситуация наблюдается в северо-западной части Усть-Портовского мегавыступа. Здесь размыву подверглись отложения яновстанской свиты, и в сводовой его части скважинами вскрыт полный разрез сиговской свиты (Нижне-Хетская, Долганская, Суходудинская площади). Исключение составляет лишь Мало-Хетско–Точинский блок, по-видимому, представляющий собой зону взброса, размывы различные уровни как верхней юры, так и нижележащих среднеюрских отложений. Исключением является скв. Малохетская 10-Р, на которой отложения сиговской свиты представлены в полном объеме.

В скважинах, вскрывших полный разрез, в составе сиговской свиты удалось выделить верхнюю (согласно палеонтологическим данным, соответствующую верхам оксфорда – низам нижнего кимериджа) и нижнюю (нижний – низы верхнего оксфорда) подсвиты сиговской свиты, и проследить в них до семи песчаных пластов, относящихся к группе СГ.

Верхней подсвете соответствуют пласты СГ₁₋₄, причем пласты СГ₁ и СГ₂ в отдельных случаях сливаются в единый пласт (Нижнехетская, Суходудинская площади). В пределах Малохетской и Долганской площадей верхняя подсвета практически полностью глинизируется, и в её разрезе прослеживается лишь нижний алеврито-песчаный пласт СГ₄ (рисунок).



Строение пластов СГ₁₋₇ сиговской свиты
Усть-Портовского мегавыступа

Нижней подсвете сиговской свиты соответствуют пласты СГ₅₋₇. В северо-западной части Усть-Портовского мегавыступа подсвета представлена в полном объеме, и песчаные пласты прослеживаются по всей площади её распространения, за исключением Малохетской площади, где глинизируются пласты СГ₆ (скв. №10) и СГ₆₋₇ (скв. №1).

В юго-западной части мегавыступа, как было сказано выше, в результате нижнемелового размыва (вероятно, предваланжинского), размывы верхняя, а также, частично, верхи нижней подствиты сиговской свиты. Кроме того, в южной части структуры отмечается значительная глинизация разреза нижней подствиты сиговской свиты на всех площадях, за исключением Майской, где в разрезе подствиты отчетливо прослеживаются все три песчаных пласта. На Тампейской и Северо-Солёнинских площадях, отложения подствиты заглинизированы полностью, и лишь в скважинах Южно-Соленинской и Горчинской площадей прослеживаются единичные алевроито-песчаные пласты (СГ₅ и СГ₆ на Южно-Соленинской, СГ₅ и СГ₈ на Горчинской).

В скважинах Горчинской площади в разрезе присутствуют низы верхней подствиты сиговской свиты, представленной глиной и алевролитами. Таким образом, на юго-западном склоне Усть-Портовского мегавыступа наблюдается постепенная глинизация сиговской свиты.

Наиболее перспективным, с точки зрения развития продуктивных пластов СГ является, вероятно, северо-восточный склон Усть-Портовского мегавыступа, где даже в его подножии, в отдельных скважинах Озёрной площади, прослеживаются песчаные пласты как в нижней, так и в верхней его части.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стратиграфия мезозойских отложений платформенного чехла Западно-Сибирской плиты / Аргентовский Л.Ю., Бочкарев В.С., Брэдучан Ю.В., Зиниберг П.Я., Елисеев В.Г., Кулахметов Н.Х., Нестеров И.И., Ростовцев Н.Н., Соколовский А.П., Ясович Г.С. // Проблемы геологии Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. – Труды ЗапСибНИГНИ. – М.: Недра, 1968. – Вып. 11. – С. 57.
2. Сакс В.Н. Новые данные о геологическом строении района Усть-Енисейского порта // Проблемы Арктики. – Л.: Изд-во Главсевморпути, 1939. – №10–11. – С. 40.
3. Сакс В.Н., Ронкина З.З. Юрские и меловые отложения Усть-Енисейской впадины // Труды Ин-та геол. Арктики. – Л.: Госгеолтехиздат, 1957. – Т. 90. – 231 с.
4. Решения и труды межведомственного совещания по доработке и уточнению унифицированной и корреляционной стратиграфических схем Западно-Сибирской низменности (г. Тюмень, 21–27 марта 1967 г.). – Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1969. – Ч.1 – С. 98–99.
5. Расчленение юрских и меловых скважин, пробуренных в Усть-Енисейской синеклизе в 1962–1967 годах / Байбородских Н.И., Бро Е.Г., Гудкова С.А., Карцева Г.Н., Накаряков В.Д., Ронкина З.З., Сапир М.Х., Сороков Д.С. // Ученые записки. Региональная геология. – Л.: НИИГА, 1968. – Вып. 12. – С. 5 – 24.
6. Стратиграфо-палеонтологическая основа детальной корреляции нефтегазоносных бассейнов Западно-Сибирской низменности / Булынникова А.А., Брэдучан Ю.В., Киприянова Ф.В., Ясович Г.С., Аргентовский Л.Ю., Богомякова Е.Д., Бочкарева Н.С., Левина В.И., Ровнина Л.В., Рылькова Г.Е., Тылкина К.Ф., Трандафилова Е.Ф., Широкова Ю.Ф., Шейко Л.Н. // Труды ЗапСибНИГНИ. – Тюмень, 1972. – Вып. 48. – С. 38–40.
7. Решения 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири, Новосибирск, 2003 г. – Новосибирск: ИГНГ СО РАН, 2004. – 111 с.
8. Указания к региональным стратиграфическим схемам мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской равнины, утвержденным Межведомственным стратиграфическим комитетом 30 января 1978 г. – Тюмень. – 1984. – 83 с.

9. Решения 5-го межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины, Тюмень, 1990 г. – Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1991. – 54 с.

10. Касьянов М.В. Номенклатура, корреляция и нефтегазоносность песчаных пластов в Среднем Приобье Западно-Сибирской низменности // Геология нефти и газа. – 1966. – № 10. – С. 25 – 32.

11. Кузнецов Л.Л. Строение газовых и газоконденсатных месторождений // Геология и нефтегазоносность Енисей-Хатангского прогиба: сборник статей. – Л.: НИИГА, 1971. – С. 92 – 110.

12. Решение совещания по вопросам корреляции и индексации продуктивных пластов мезозойских отложений Тюменской области (20–21 февраля 1986 г.). – Тюмень: ЗапСибНИГНИ, 1986. – 38 с.

© *Е. В. Борисов, Л. Н. Сивков, 2019*