



## ЛИТОСТРАТИГРАФИЯ НИЖНЕСРЕДНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ (НА ПРИМЕРЕ КАЛГАЧСКОГО МЕЗОВЫСТУПА И ЕГО СЕВЕРНОГО ОБРАМЛЕНИЯ)

А. В. Ежова

Институт природных ресурсов Томского политехнического университета, Томск

В результате изучения нижнесреднеюрских отложений юго-востока Западной Сибири выделены изохронные реперные горизонты глин и углей, залегающих в кровле региональных циклитов; сделана разбивка толщи от подошвы доюрских образований до угольного пласта  $U_{10}$ . Как основа индексации региональных циклитов принят номер угольного пласта, залегающего в кровле соответствующей толщи. Генетическая связь песчаных и угольных пластов в составе циклитов объясняется фациально-фазовыми и фациально-циклическими моделями осадконакопления: чередованием в разрезах комплексов пород, соответствующих фазам тектонической активности в подошвах и тектонического покоя – в кровлях. Составлена принципиальная схема стратификации региональных, зональных и локальных циклитов на основе детальной корреляции разрезов. Установлены особенности строения и распространения региональных циклитов  $J_{10}$ – $J_{17}$  в разрезах и по площади. Наибольший интерес с точки зрения нефтегазоносности представляют породы циклитов  $J_{13}$ ,  $J_{14}$  и  $J_{15}$ , в которых наблюдается чередование песчаных пород-коллекторов с признаками нефтенасыщения и глинистых пород-экранов.

**Ключевые слова:** петрография, осадочные породы, карбонатные породы, кремнистые породы, интерпретация геофизических методов исследования.

## LITHOSTRATIGRAPHY OF THE LOWER AND MIDDLE JURASSIC DEPOSITS IN THE SOUTHEAST OF THE WEST-SIBERIAN PETROLEUM PROVINCE. A CASE STUDY FROM KALGACH MESOLEGGE AND ITS NORTHERN FRAMING

A. V. Ezhova

Institute of Natural Resources of the Tomsk Polytechnic University, Tomsk

The study of the Lower and Middle Jurassic deposits in the southeast of West Siberia is resulted in identification of isochronous marker horizons of clays and coals occurring in the top of regional cyclites. The interval from the pre-Jurassic base up to  $U_{10}$  bed was layered. The designation of the regional cyclites was based on the number of a coal bed occurring in the top of the respective interval. The genetic relationship of sandy and coal layers within the cyclites is due to facies-phase and facies-cyclic deposition models – the alternation of rock complexes corresponding to the tectonic activation phases in base and tectonic quiescence phases in top. A principal stratification scheme of regional, zonal, and local cyclites was derived from detailed correlation of cross-sections. The author have identified structural and distribution features of regional cyclites  $J_{10}$ – $J_{17}$  laterally and in cross-sections. The  $J_{13}$ ,  $J_{14}$ , and  $J_{15}$  cyclites are the most promising for oil and gas. There are alternating sandy reservoir rocks with oil saturation attributes and argillaceous sealing rocks.

**Keywords:** petrography, sedimentary rocks, carbonaceous rocks, siliceous rocks, geophysical interpretation.

DOI 10.20403/2078-0575-2016-3-31-39

Район исследований расположен в юго-западной части Томской области; в тектоническом отношении – на юго-востоке Западно-Сибирской плиты, в пределах Калгачского мезовыступа и его северного обрамления. Он включает в себя Болтное, Казанское, Пономаревское, Рогалевское, Западно-Сомовское и Новосомовское поднятия (рис. 1).

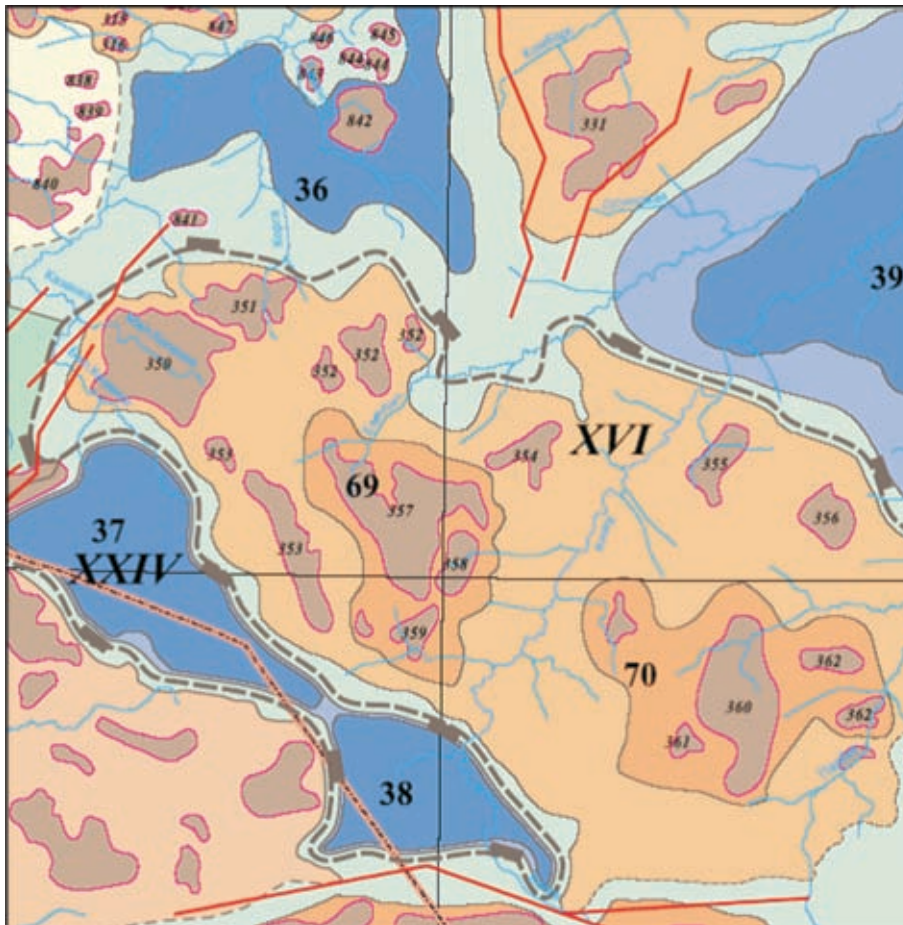
Нефтегазоносность приурочена к верхнеюрским отложениям, ведется разработка нефтяных залежей Казанского и Болтного месторождений. В последние годы большое внимание уделяется породам раннесреднеюрского возраста, перспективным на обнаружение месторождений УВ. Это обосновывается получением промышленного притока газа из пласта  $J_2$  на Казанском месторождении и наличием залежей на соседних площадях: в пласте  $J_7$  – на Калиновой и  $J_{14}$  – на Солоновской.

Цель настоящей работы – расчленение и корреляция нижнесреднеюрских отложений для установления строения и закономерностей их распространения в разрезах и плане.

### Исходные данные

Материалами для исследований послужили структурная карта по отражающему горизонту  $\Phi_2$  (подошва юры, по В. М. Вилкину, 2010 г.); диаграммы потенциалов собственной поляризации (ПС), кажущихся сопротивлений (КС), индукционного (ИК), естественной радиоактивности (ГК) и нейтронного (НГК) каротажа; образцы керна из скважин.

Поверхность доюрских образований характеризуется расчлененностью рельефа и наличием многочисленных тектонических нарушений (рис. 2). К настоящему времени на изучаемой



**Рис. 1.** Фрагмент тектонической карты юрского структурного яруса осадочного чехла западных районов Томской области (ред. А. Э. Конторович, 2001)

Структуры: II порядка: XVI – Калгачский мезовыступ; XXIV – Косетский мезопрогиб; III порядка: 37 – Северо-Казанский прогиб, 38 – Южно-Казанская впадина, 36 – Южно-Пудинский прогиб, 39 – Южно-Парбигская впадина; локальные поднятия: 350 – Казанское, 351 – Западно-Сомовское, 352 – Сомовское, 353 – Болтное, 841 – Пономаревское, 842 – Рогалевское

территории пробурено 19 скважин, вскрывших доюрские образования. Скважины расположены очень неравномерно, что затрудняет сопоставление разрезов и изучение распространения пород в плане.

Нижнесреднеюрские отложения характеризуются вертикальной и горизонтальной литологической неоднородностью. Так как по ним нет палеонтологических данных, расчленение разрезов производилось по результатам геолого-геофизических исследований, спорово-пыльцевых анализов, аналогии с одновозрастными породами, содержащими остатки морских организмов. Детально стратиграфия нижней и средней юры юго-востока Западной Сибири охарактеризована в публикациях Ф. Г. Гурари, В. П. Девятова, А. М. Казакова, Л. В. Смирнова, А. Е. Еханина, В. И. Москвина, Л. И. Егоровой, Р. В. Белова, О. С. Черновой, В. А. Конторовича и др. [1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12]. Наибольшее внимание было уделено нижнеюрским отложениям, вскрытым на юго-востоке Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции в Усть-Тымской, Нюрольской, Бакчарской и других мегавпадинах. Что касается среднеюрских отложений (от  $Y_{15}$  и выше), то они изучены значительно слабее.

В данной работе расчленение и корреляция нижнесреднеюрских отложений (от подошвы доюрских образований до угольного пласта  $Y_{10}$ ) проводятся по принципам седиментационной цикличности [5, 7]:

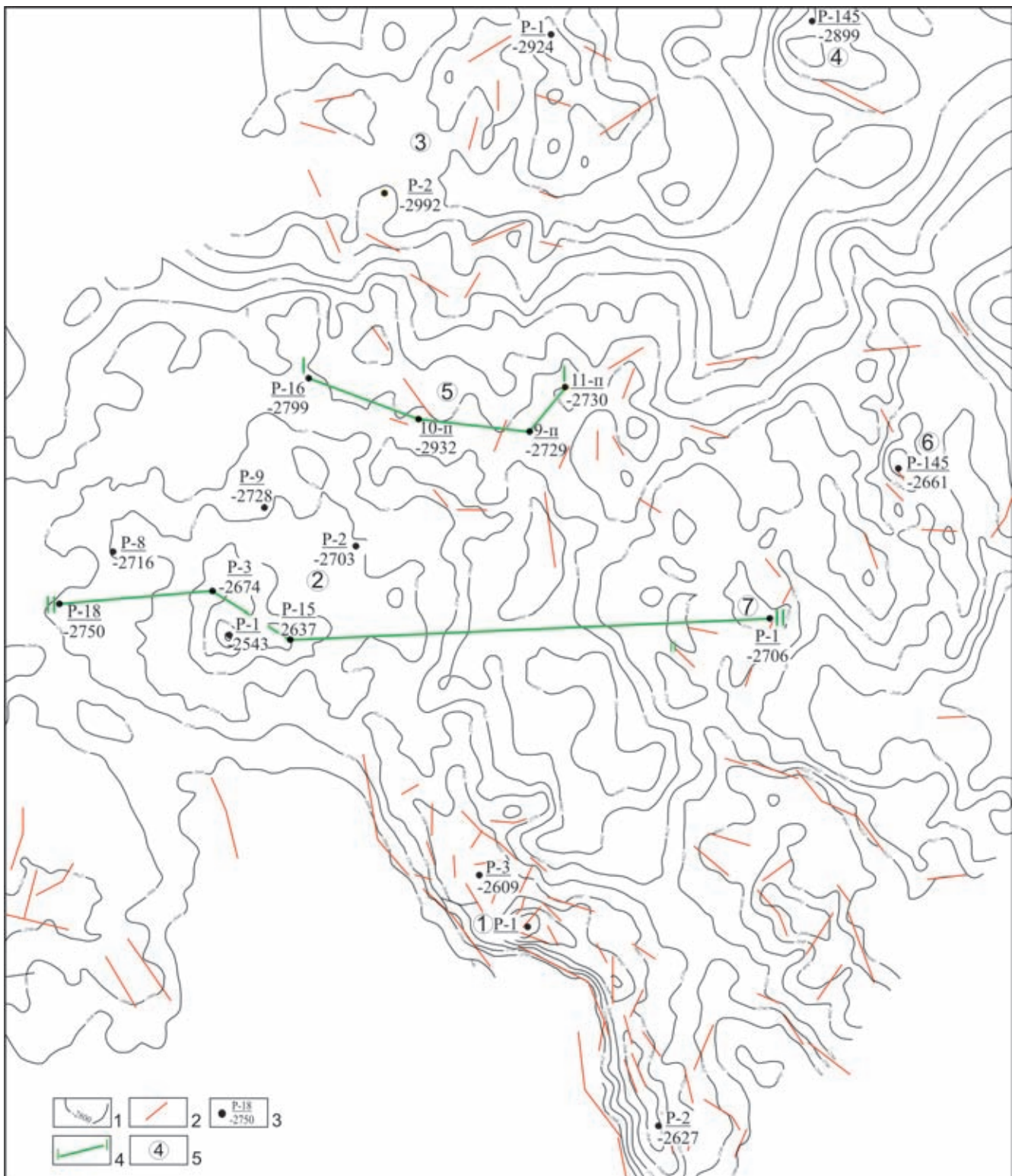
1) наблюдается единая последовательность осадконакопления без длительных перерывов и выпадения из разрезов крупных стратиграфических подразделений;

2) в разрезах выделяются маркирующие горизонты, обладающие признаками изохронности на относительно ограниченной территории и имеющие хорошо выраженную промыслово-геофизическую характеристику.

### Результаты и их обсуждение

В качестве маркирующих горизонтов в изучаемых разрезах выделяются угольные пласты ( $Y_{10}$ ,  $Y_{11}$ ,  $Y_{12}$ ,  $Y_{13}$ ,  $Y_{14}$ ,  $Y_{15}$ ), глинистые толщи (тогурская свита и средняя подсвита урманской свиты), контакт юрских отложений с породами коры выветривания и палеозойскими образованиями. При сопоставлении разрезов основными хроностратиграфическими подразделениями являются региональные циклиты, в кровле которых залегают угольные пласты-реперы при континентальном осадконакоплении или глинистые толщи, сформировавшиеся в морских опресненных или озерных бассейнах.

Региональные циклиты, как правило, состоят из циклитов более мелкого ранга (зональных и локальных), в которых проявляются направленность изменения вещественного состава от слоя к слою и двуединое строение. Другими словами, циклиты сложены слоями или пластами пород с постепенными или резкими границами. В связи с этим сле-



**Рис. 2.** Структурная карта по отражающему горизонту Ф<sub>2</sub> (подошва юры, по В. М. Вилкину, 2010)

1 – изогипсы подошвы юры (отражающего горизонта Ф<sub>2</sub>); 2 – тектонические нарушения по данным сейсмоки; 3 – скважина, ее номер, абсолютная отметка подошвы юры; 4 – линии корреляции; 5 – разведочные площади: 1 – Болтная, 2 – Казанская, 3 – Пономаревская, 4 – Рогалевская, 5 – Западно-Сомовская, 6 – Сомовская, 7 – Новосомовская

дует подчеркнуть различие в терминах «циклит» и «пласт». Последний представляет собой преимущественно однородное трехмерное геологическое тело, ограниченное снизу и сверху субпараллельными поверхностями. Циклит же – ассоциация по меньшей мере двух слоев (пластов), связанных во

времени и пространстве, являющаяся вещественным отражением определенного седиментационного цикла. Использование циклитов как хроностратиграфических подразделений разного ранга в пределах одной структуры (в данном случае, Калгачского мезовыступа) существенно повышает на-



дежность корреляции осадочных толщ, особенно изменчивых по латерали континентальных образований, когда на практике сопоставляются песчаные пласты, сформировавшиеся в разное время.

В основу индексации региональных циклитов, как и в предыдущих исследованиях [5], принят номер угольного пласта, залегающего в кровле соответствующей толщи. Генетическая связь песчаных и угольных пластов в составе циклитов объясняется фациально-фазовыми и фациально-циклическими моделями осадконакопления: чередованием в разрезах комплексов пород, соответствующих фазам тектонической активности в подошвах и тектонического покоя – в кровлях. Как известно, формирование регионально выдержанных угольных пластов происходило в эпохи максимального тектонического покоя, выравнивания рельефа, минимальной динамики водной среды, т. е. соответствует окончанию крупных седиментационных циклов, которые, в свою очередь, отвечают слоевым системам ранга региональных циклитов.

В результате суммирования стратиграфических исследований разных лет составлена принципиальная стратиграфическая схема индексации региональных циклитов нижнесреднеюрских отложений (рис. 3), на основе которой сделаны разбивки и построены схемы корреляции разрезов (рис. 4, 5).

За линию выравнивания на схемах корреляции принята кровля угольного пласта  $Y_{10}$  – регионального маркирующего горизонта юго-востока Западной Сибири. По палинологическим данным кровля пласта  $Y_{10}$  соответствует кровле ааленских отложений [3] и является границей нижней и средней подсвит тюменской свиты, а также кровлей вымского стратиграфического горизонта [2, 6].

На каротажных диаграммах пласт  $Y_{10}$  характеризуется низкими значениями на кривых ГК и НКТ, высоким сопротивлением, низкой электропроводимостью и часто глубокой отрицательной аномалией ПС. Мощность пласта изменяется от 3 до 14 м, при этом иногда он расщепляется на два пропластка, разделенных глинистым прослоем.

Мощность регионального *циклита*  $Ю_{10}$  на Казанском поднятии составляет 16–22 м, на Западно-Сомовском – 12–19 м, увеличивается до 25–28 м на Новосомовском и Сомовском, резко возрастает до 32–33 м на Пономаревском поднятии, вновь уменьшается до 19 м на Рогалевской площади и до 15 м на Болтной.

Регоциклит  $Ю_{10}$  иногда четко, чаще условно подразделяется на зональные циклиты:  $Ю_{10}^B$  (верхний) и  $Ю_{10}^H$  (нижний), а они, в свою очередь, – на локальные:  $Ю_{10}^1$ ,  $Ю_{10}^2$ ,  $Ю_{10}^3$  и  $Ю_{10}^4$ .

Практически во всех разрезах в подошве локальных циклитов, особенно  $Ю_{10}^4$ , залегают песчаники, часто с карбонатным цементом (по данным изучения керн Пономаревской скв. 1П и повышенным значениям каротажа НКТ). Циклит  $Ю_{10}$  венчается угольным пластом  $Y_{10}$ .

Эратема	Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Горизонт	Свита	Подсвита	Угольный (глинистый) пласт-репер	Региональный циклит																																																																																																									
Мезозойская	Юрская	Средний	Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>9</sub>																																																																																																									
										Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>10</sub>																																																																																																		
																	Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>11</sub>																																																																																											
																								Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>12</sub>																																																																																				
																															Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>13</sub>																																																																													
																																						Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>14</sub>																																																																						
																																													Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>15</sub>																																																															
																																																				Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>16</sub>																																																								
																																																											Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>17</sub>																																																	
																																																																		Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>18</sub>																																										
																																																																									Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>19</sub>																																			
																																																																																Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>20</sub>																												
																																																																																							Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>21</sub>																					
																																																																																														Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>22</sub>														
																																																																																																					Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>23</sub>							
																																																																																																												Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>24</sub>
Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>26</sub>																																																																																																												
							Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>27</sub>																																																																																																					
														Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>28</sub>																																																																																														
																					Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>29</sub>																																																																																							
																												Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>30</sub>																																																																																
																																			Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>31</sub>																																																																									
																																										Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>32</sub>																																																																		
																																																	Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>33</sub>																																																											
																																																								Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>34</sub>																																																				
																																																															Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>35</sub>																																													
																																																																						Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>36</sub>																																						
																																																																													Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>37</sub>																															
																																																																																				Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>38</sub>																								
																																																																																											Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>39</sub>																	
																																																																																																		Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>40</sub>										
																																																																																																									Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>41</sub>			
																																																																																																																Ааленский	Верхний	Вымский
Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>43</sub>																																																																																																												
							Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>44</sub>																																																																																																					
														Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>45</sub>																																																																																														
																					Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>46</sub>																																																																																							
																												Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>47</sub>																																																																																
																																			Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>48</sub>																																																																									
																																										Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>49</sub>																																																																		
																																																	Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>50</sub>																																																											
																																																								Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>51</sub>																																																				
																																																															Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>52</sub>																																													
																																																																						Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>53</sub>																																						
																																																																													Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>54</sub>																															
																																																																																				Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>55</sub>																								
																																																																																											Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>56</sub>																	
																																																																																																		Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>57</sub>										
																																																																																																									Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>58</sub>			
																																																																																																																Ааленский	Верхний	Вымский
Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>60</sub>																																																																																																												
							Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>61</sub>																																																																																																					
														Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>62</sub>																																																																																														
																					Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>63</sub>																																																																																							
																												Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>64</sub>																																																																																
																																			Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>65</sub>																																																																									
																																										Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>66</sub>																																																																		
																																																	Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>67</sub>																																																											
																																																								Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>68</sub>																																																				
																																																															Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>69</sub>																																													
																																																																						Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>70</sub>																																						
																																																																													Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>71</sub>																															
																																																																																				Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>72</sub>																								
																																																																																											Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>73</sub>																	
																																																																																																		Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>74</sub>										
																																																																																																									Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>75</sub>			
																																																																																																																Ааленский	Верхний	Вымский
Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>77</sub>																																																																																																												
							Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>78</sub>																																																																																																					
														Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>79</sub>																																																																																														
																					Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>80</sub>																																																																																							
																												Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>81</sub>																																																																																
																																			Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>82</sub>																																																																									
																																										Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>83</sub>																																																																		
																																																	Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>84</sub>																																																											
																																																								Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>85</sub>																																																				
																																																															Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>86</sub>																																													
																																																																						Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>87</sub>																																						
																																																																													Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>88</sub>																															
																																																																																				Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>89</sub>																								
																																																																																											Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>90</sub>																	
																																																																																																		Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>91</sub>										
																																																																																																									Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>92</sub>			
																																																																																																																Ааленский	Верхний	Вымский
Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>94</sub>																																																																																																												
							Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>95</sub>																																																																																																					
														Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>96</sub>																																																																																														
																					Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>97</sub>																																																																																							
																												Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>98</sub>																																																																																
																																			Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>99</sub>																																																																									
																																										Ааленский	Верхний	Вымский	Тюменская	Средняя	Угольный (глинистый) пласт-репер	Ю <sub>100</sub>																																																																		

Рис. 3. Стратиграфическая схема нижнесреднеюрских отложений юго-востока Западно-Сибирской плиты (сост. А. В. Ежова, 2013)

Мощность угольного пласта  $Y_{11}$  составляет 1 м, увеличиваясь в скважинах Казанской 16Р, Сомовской 145Р до 5 м, Пономаревских 1П, 2П до 3–4 м. Регоциклит  $Ю_{11}$ , как и вышеописанный, разделяется на четыре локальных, в подошве которых зале-



гают песчаники или алевролиты, а в кровле – мало-мощные угольные прослои. Толщина циклита Ю<sub>11</sub> колеблется в пределах 11–20 м, увеличивается до 22–31 м на Пономаревской и Сомовской площадях и составляет всего 6 м в Болтной скв. 3.

Угольный пласт У<sub>12</sub> мощностью 2–4 м довольно четко выделяется в разрезах минимальными значениями ГК и НКТ, высоким сопротивлением, низкой электропроводимостью. Региональный циклит Ю<sub>12</sub> имеет изменчивую от 14 до 33 м мощность и подразделяется на локальные циклиты, в подошве которых по данным ГИС и керна (скважины Западно-Сомовская 9П, Пономаревская 1П) залегают песчаники, иногда гравелиты, а в кровле – угольные прослойки, хорошо выраженные по ГИС и керну.

Региональный циклит Ю<sub>13</sub>, отделяющийся от вышележащих отложений наличием угольного пласта У<sub>13</sub> мощностью 1–3 м, представлен чередованием песчаных (2–4 м), глинистых (1–3 м) и углистых (1,0–1,5 м) прослоев. Благодаря дифференциации литологического состава, в разрезах довольно уверенно выделяются локальные циклиты Ю<sub>13</sub><sup>1</sup>, Ю<sub>13</sub><sup>2</sup>, Ю<sub>13</sub><sup>3</sup> и Ю<sub>13</sub><sup>4</sup>. Наиболее глубокая аномалия ПС приурочена к циклиту Ю<sub>13</sub><sup>4</sup>; в керне из скважин Западно-Сомовской 11П, Пономаревской 2П описаны песчаники среднезернистые, а из Казанской скв. 8Р – гравелиты и песчаники с галькой. В подошвах вышележащих локальных циклитов также присутствуют песчаники, часто с карбонатным цементом, а в кровле – глины и угли. Общая мощность регионального циклита Ю<sub>13</sub> варьирует в пределах 20–37 м. При этом в разрезах скважин Сомовской 145Р и Болтной 3П породы регоциклита Ю<sub>13</sub> залегают на образованиях коры выветривания и имеют сокращенную мощность – 15 и 10 м соответственно. Подошва регоциклита Ю<sub>13</sub> является нижней границей нижней подсвиты тюменской свиты и вымского стратиграфического горизонта (см. рис. 3).

Угольный пласт У<sub>14</sub> часто расщепляется на два (скважины Казанские 9Р, 2Р, 16Р, Западно-Сомовские 10П, 9П, 11П, Пономаревская 1П) и имеет мощность 1–4 м. Региональный циклит Ю<sub>14</sub> заметно отличается от Ю<sub>13</sub> более глинистым составом и так же, как и вышележащие, разделяется на локальные, однако песчаные отложения приурочены в основном к нижнему (Ю<sub>13</sub><sup>4</sup>), причем в керне из скважин Западно-Сомовской 9П, Казанских 8Р, 9Р отмечаются конгломераты, гравелиты, песчаники с галькой, а в скважинах Новосомовской 1П, Пономаревской 2П, Западно-Сомовской 11П – песчаники от средне- до мелкозернистых. В подошвах локальных циклитов Ю<sub>14</sub><sup>3</sup>, Ю<sub>14</sub><sup>2</sup>, Ю<sub>14</sub><sup>1</sup> залегают мелкозернистые песчаники, а чаще – алевролиты. Кровля циклитов проводится по хорошо выраженным на каротажных диаграммах и подтвержденным в керне углистым прослойкам (скважины Западно-Сомовские 9П, 10П, 11П, Казанские 16Р, 18Р, Пономаревская 2П).

Однако в ряде скважин региональный циклит Ю<sub>14</sub> имеет существенно песчаный разрез (Казанские

18Р, 8Р, 3Р, 9Р, 2Р и 15Р). В них пласты с наиболее глубокой амплитудой ПС приурочены к циклитам Ю<sub>14</sub><sup>1</sup>, Ю<sub>14</sub><sup>2</sup> и Ю<sub>14</sub><sup>3</sup>, а разделяющие их углистые прослои не всегда четко выражены. Общая мощность регоциклита Ю<sub>14</sub> составляет 26–38 м, а в скважинах Казанских 3Р, 8Р и 15Р она сокращается до 10–21 м, так как породы с разрывом залегают на глинисто-кремнистых отложениях коры выветривания.

Региональный циклит Ю<sub>14</sub> на стратиграфической схеме соответствует нижнему подъярису ааленского яруса, верхней подсвите салатской свиты, лайдинскому горизонту (см. рис. 3).

Кровля регионального циклита Ю<sub>15</sub> проводится по угольному пласту У<sub>15</sub>, который охарактеризован керном в скважинах Западно-Сомовских 9П, 11П, Казанской 9Р, Новосомовской 1П. В разрезе Западно-Сомовской скв. 10П на каротаже он не выражен, и граница проводится по кровле глин. Подошва регоциклита Ю<sub>15</sub> определяется по кровле глин тогурской свиты (скважины Казанская 16Р, Западно-Сомовская 10П, Пономаревская 2П, 1П) или по кровле доюрских образований (скважины Западно-Сомовские 9П, 11П, Казанские 18Р, 9Р, Новосомовская 1П, Роголевская 145Р). На границе регионального циклита Ю<sub>15</sub> и доюрских образований (коры выветривания) описан контакт размыва: на глинисто-кремнистых породах залегают брекчии, конгломерато-брекчии, конгломераты, гравелиты (скважины Новосомовская 1П, Западно-Сомовские 9П, 11П, Казанские 18Р, 8Р).

Мощность регионального циклита Ю<sub>15</sub> резко изменчива: от 17 до 40 м, а в скважинах Казанских 2Р, 3Р, 8Р, 15Р эти отложения отсутствуют. В «полных» разрезах регоциклита Ю<sub>15</sub> наблюдаются хорошо выраженные по данным ГИС и подтвержденные керном локальные циклиты Ю<sub>15</sub><sup>1</sup>, Ю<sub>15</sub><sup>2</sup>, Ю<sub>15</sub><sup>3</sup> и Ю<sub>15</sub><sup>4</sup> (скважины Казанские 16Р, 18Р, 9Р, Пономаревские 2П, 1П) с крупнообломочными породами в подошве каждого циклита и глинисто-углистыми прослойками – в кровле.

Региональный циклит Ю<sub>15</sub> соответствует верхнему подъярису тоарского яруса, нижней подсвите салатской свиты, надояхскому горизонту, а по его кровле проводится граница нижнего и среднего отделов юрской системы (см. рис. 3).

Тогурская свита (китербютский горизонт) вскрыта в скважинах Казанской 16Р, Западно-Сомовской 10П, Пономаревских 2П, 1П. По описанию керна она представлена темно-серыми, почти черными аргиллитами тонкослоистыми с прослойками и линзами алевролитов, углей. Возраст установлен как нижнетогурский по аналогии с фаунистически обоснованными разрезами морского генезиса [2, 3, 4, 6, 8, 10, 11, 12]. Мощность изменяется от 7 до 27 м.

Залегающие ниже породы относятся к урманской свите. Верхнеурманская подсвита индексирована как пласты Ю<sub>16</sub> [7, 8, 13, 23]. Автор настоящей работы предлагает эту толщу считать региональным



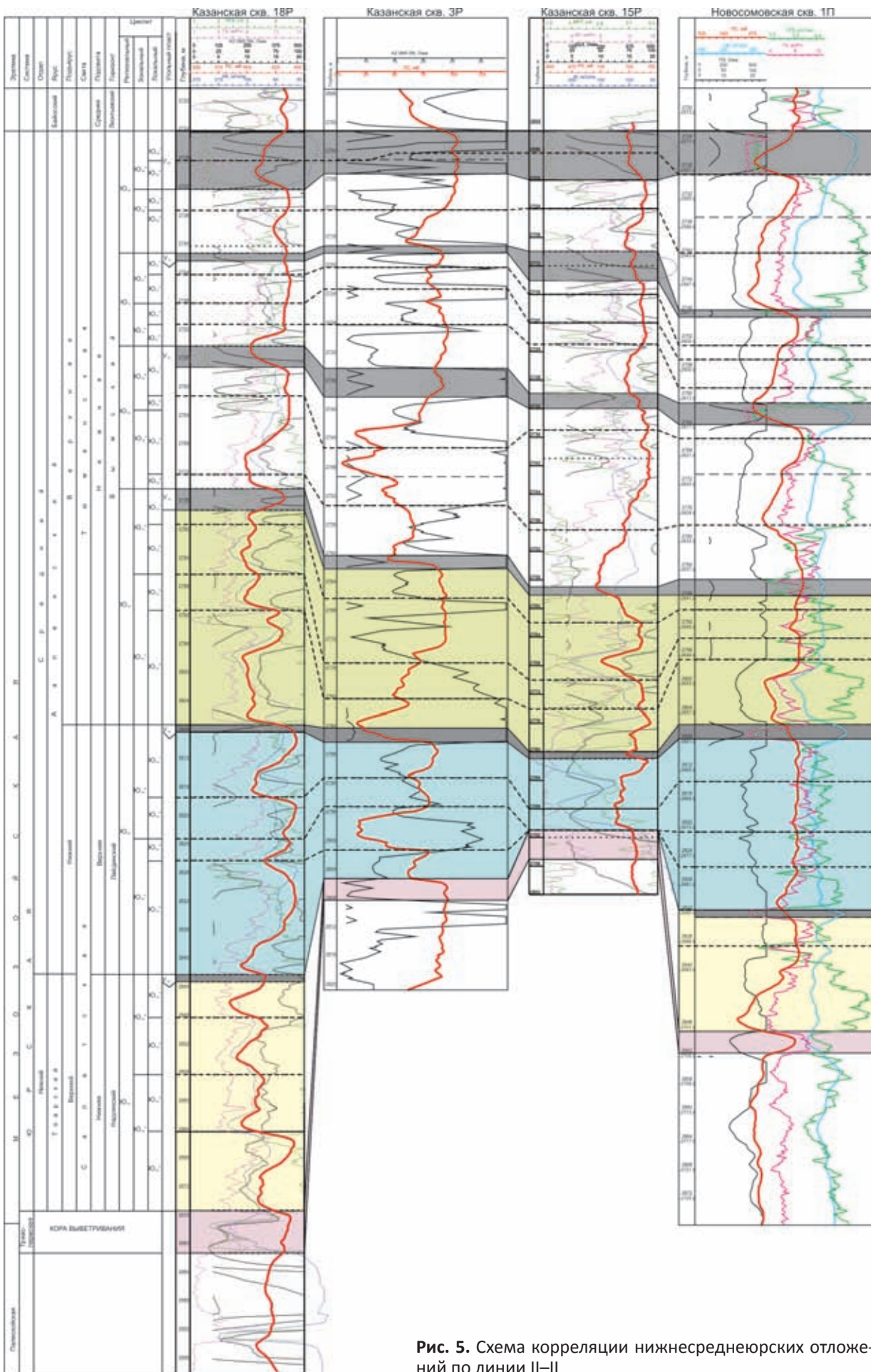


Рис. 5. Схема корреляции нижнесреднеюрских отложений по линии II–II



циклитом Ю<sub>16</sub> с разделением на локальные циклиты Ю<sub>16</sub><sup>4</sup>, Ю<sub>16</sub><sup>3</sup>, Ю<sub>16</sub><sup>2</sup> и Ю<sub>16</sub><sup>1</sup>. Кровлей последнего по правилам выделения циклитов [7] являются морские глинистые отложения тогурской свиты. Такое строение хорошо видно на каротажных диаграммах и подтверждено керном в разрезах скважин Казанской 16Р, Западно-Сомовской 10П, Пономаревской 2П и, вероятно, Пономаревской 1П. Песчаная часть регионального циклита Ю<sub>16</sub> на стратиграфической схеме выделена как верхний подъярус плинсбахского яруса, верхняя подсвита урманской свиты и шараповский горизонт (см рис. 3). Мощность регионального циклита Ю<sub>16</sub> на изученной территории составляет 25–46 м.

Ниже залегает толща, отнесенная к *региональному циклиту Ю<sub>17</sub>*, охарактеризованная керном в разрезах скважин Пономаревской 2П и Казанской 16Р. Эти образования по описанию керна разделяются на локальные циклиты с алевролитами в подошве и глинами в кровле каждого. Верхняя глинистая толща выделяется как нижний подъярус плинсбахского яруса, относится к средней подсвите урманской свиты и левинскому горизонту. В керне из Казанской скв. 16Р на глубине 2930 м описан песчаник, по подошве которого проведена нижняя граница локального циклита Ю<sub>17</sub><sup>1</sup>.

Нижележащие породы имеют, вероятно, геттанг-синемюрский возраст, соответствуют нижней подсвите урманской свиты и зимнему горизонту. Общая мощность регионального циклита Ю<sub>17</sub> составляет в Пономаревской скв. 2П 46 м, а в Казанской скв. 16Р – 19 м.

*Доюрские образования*, которые в изучаемом регионе описаны как глинисто-кремнистые сланцы, вероятно, относятся к породам коры выветривания. Палеозойские известняки описаны на Казанской площади (в керне скв. 18Р и 8Р на глубинах 2882 и 2855 м соответственно, и, возможно, в скв. 15Р и 3Р на глубинах 2791 и 2808 м соответственно), а также на Западно-Сомовской площади (скв. 9П на глубине 2880 м).

## Выводы

1. Используя принципы седиментационной цикличности и суммируя стратиграфические исследования разных лет, мы предлагаем уточненную авторскую схему нижнесреднеюрских отложений, на основе которой сделаны разбивки и построены схемы корреляции разрезов.

2. Установлены особенности строения региональных циклитов Ю<sub>10</sub>–Ю<sub>17</sub> и прослежено их развитие в разрезах и по площади.

3. Вскрытая мощность изучаемого разреза нижнесреднеюрских отложений (от доюрских образований до кровли угольного пласта У<sub>10</sub>) изменяется от 45 до 199 м, а полная мощность в Пономаревской скв. 2П составляет 276 м.

4. Использование принципов седиментационной цикличности при изучении нижнесреднеюр-

ской толщи, распространенной в пределах Калгачского мезовыступа, позволило довольно уверенно выделить в ней циклостратиграфические подразделения и проследить их развитие в разрезах и по площади.

5. Наибольший интерес с точки зрения нефтегазоносности представляют породы циклитов Ю<sub>13</sub>, Ю<sub>14</sub> и Ю<sub>15</sub>. В них наблюдается чередование песчаных пород-коллекторов и глинистых пород-экранов, отмечаются признаки нефтенасыщения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белов Р. В. Закономерности распространения зон, благоприятных для аккумуляции углеводородов в домеловых отложениях юго-востока Западной Сибири: автореф. дис. ... д.г.-м. н. – М., 1998. – 39 с.

2. Геологическое строение и нефтегазоносность нижней – средней юры Западно-Сибирской провинции / Ф. Г. Гурари, В. П. Девятов, В. И. Демин и др. – Новосибирск: Наука, 2005. – 156 с.

3. Гурари Ф. Г., Еханин А. Е., Москвин В. И. Маркирующие горизонты и проблемы корреляции разрезов нижней части чехла центра и юга Западно-Сибирской плиты // Региональная стратиграфия нефтегазоносных районов Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1988. – С. 44–53.

4. Егорова Л. И. Геология и критерии нефтегазоносности нижнеюрских отложений юго-востока Западно-Сибирской плиты: автореф. дис. ... к.г.-м. н. – Новосибирск, 1992. – 25 с.

5. Ежова А. В. Применение системного анализа для расчленения и корреляции юрских терригенных разрезов на месторождениях углеводородов Томской области // Изв. ТПУ. – 2007. – Т. 311, № 1. – С. 59–63.

6. Казаков А. М., Девятов В. П., Смирнов Л. В. Индексация пластов группы «Ю» в нижнесреднеюрских отложениях Западной Сибири // Актуальные проблемы региональной геологии Сибири. – Новосибирск, 1992. – С. 64–65.

7. Карогодин Ю. Н. Введение в нефтяную литологию: тр. ИГИГ СО АН СССР – Новосибирск: Наука, 1990. – 239 с.

8. Конторович В. А. Тектоника и нефтегазоносность мезозойско-кайнозойских отложений юго-восточных районов Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2002. – 253 с.

9. Литостратиграфия континентальных отложений нижней и средней юры юго-востока Западно-Сибирской плиты / В. Б. Белозеров, Н. А. Брылина, Е. Е. Даненберг, Н. П. Ковалева // Региональная стратиграфия нефтегазоносных провинций Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1985. – С. 111–119.

10. Проблемы стратиграфии нижней и средней юры Западной Сибири / В. П. Девятов, А. М. Казаков, Г. В. Касаткина и др. // Геология и геофизика. – 1994. – № 12. – С. 3–17.





11. **Стратиграфия** и палеогеография ранней и средней юры Западно-Сибирской плиты / Ф. Г. Гурари, И. В. Будников, В. П. Девятков и др. // Региональная стратиграфия нефтегазоносных провинций Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1988. – С. 60–75.

12. **Чернова О. С.** Литология и палеогеография нижнеюрских отложений западной части Томской области: автореф. дис. ... к. г.-м. н. – Новосибирск, 1995. – 28 с.

## REFERENCES

1. Belov R.V. *Zakonomernosti rasprostraneniya zon, blagopriyatnykh dlya akkumulyatsii uglevodorodov v domelovykh otlozheniyakh yugo-vostoka Zapadnoy Sibiri* [Regularities in distribution of zones favourable for hydrocarbon accumulation in pre-Cretaceous deposits in the south-east of West Siberia]. Author's abstract of DSc thesis. Moscow, 1998. 39 p. (In Russ.).

2. Gurari F.G., Devyatov V.P., Demin V.I., et al. *Geologicheskoe stroenie i neftegazonosnost' nizhney – sredney yury Zapadno-Sibirskoy provintsii* [Geological structure and petroleum potential of the Lower and Middle Jurassic deposits in the West-Siberian province]. Novosibirsk, Nauka Publ., 2005. 156 p. (In Russ.).

3. Gurari F.G., Ekhanin A.E., Moskvina V.I. [Markers and problems of correlation of cross-sections of the lower part of the cover in the central and southern parts of the West-Siberian plate]. *Regional'naya stratigrafiya neftegazonosnykh rayonov Sibiri* [Regional stratigraphy of petroleum regions of Siberia]. Novosibirsk, SNIIGGiMS Publ., 1988, pp. 44–53. (In Russ.).

4. Egorova L.I. *Geologiya i kriterii neftegazonosnosti nizhneyurskikh otlozheniy yugo-vostoka Zapadno-Sibirskoy plity* [Geology and criteria of petroleum potential of the Lower Jurassic deposits in the south-east of the West-Siberian plate]. Author's abstract of PhD thesis. Novosibirsk, 1992. 25 p. (In Russ.).

5. Ezhova A.V. *Primenenie sistemnogo analiza dlya raschleneniya i korrelyatsii yurskikh terrigennykh razrezov na mestorozhdeniyakh uglevodorodov Tomskoy oblasti* [Application of the system analysis for dismemberment and correlations of the Jurassic terrigenous

sections on hydrocarbon deposits of Tomsk region]. *Izvestiya TPU – Proceedings of Tomsk Polytechnic University*, Tomsk, 2007, vol. 311, no. 1, pp. 59–63. (In Russ.).

6. Kazakov A.M., Devyatov V.P., Smirnov L.V. [Designation of the “J” group of beds in the Lower and Middle Jurassic deposits of West Siberia]. *Aktual'nye problemy regional'noy geologii Sibiri* [Topical issues of the regional geology of Siberia]. Novosibirsk, 1992, pp. 64–65. (In Russ.).

7. Karogodin Yu.N. *Vvedenie v neftyanuyu litologiyu* [Introduction to petroleum lithology]. *Trudy instituta geologii i geofiziki SO AN SSSR* [Proc. of the Institute of Geology and Geophysics SB AS USSR]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1990. 239 p. (In Russ.).

8. Kontorovich V.A. *Tektonika i neftegazonosnost' mezozoyско-kaynozoyских otlozheniy yugo-vostochnykh rayonov Zapadnoy Sibiri* [Tectonics and petroleum potential of the Mesozoic and Cenozoic deposits in the south-east of West Siberia]. Novosibirsk, SB RAS Publ., Geo Branch, 2002. 253 p. (In Russ.).

9. Belozеров V.B., Brylina N.A., Danenberg E.E., Kovaleva N.P. [Lithostratigraphy of continental deposits of the Lower and Middle Jurassic in the south-east of the West-Siberian plate]. *Regional'naya stratigrafiya neftegazonosnykh provintsiy Sibiri* [Regional stratigraphy of petroleum provinces of Siberia]. Novosibirsk, SNIIGGiMS Publ., 1985, pp. 111–119. (In Russ.).

10. Devyatov V.P., Kazakov A.M., Kasatkina G.V., et al. [Stratigraphy of the Lower and Middle Jurassic of West Siberia]. *Geologiya i geofizika – Geology and Geophysics*, 1994, no. 12, pp. 3–17. (In Russ.).

11. Gurari F.G., Budnikov I.V., Devyatov V.P., et al. [Stratigraphy and paleogeography of the Early and Middle Jurassic of the West-Siberian plate]. *Regional'naya stratigrafiya neftegazonosnykh provintsiy Sibiri* [Regional stratigraphy of petroleum provinces of Siberia]. Novosibirsk, SNIIGGiMS Publ., 1988, pp. 60–75. (In Russ.).

12. Chernova O.S. *Litologiya i paleogeografiya nizhneyurskikh otlozheniy zapadnoy chasti Tomskoy oblasti* [Lithology and paleogeography of the Lower Jurassic deposits of the western Tomsk Region]. Author's abstract of PhD thesis. Novosibirsk, 1995. 28 p.

© А. В. Ежова, 2016