

**ТЕКТОНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ УГОЛЬНЫХ БАССЕЙНОВ  
СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ***Г.А. Фандюшкин<sup>1</sup>, А.И. Гресов<sup>2</sup>*<sup>1</sup>*Губкинский институт (филиал) Московского государственного открытого университета, г.Губкин*<sup>2</sup>*Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, г. Владивосток*

В основу предлагаемой классификации угольных бассейнов Северо-Востока России положен историко-тектонический принцип, раскрывающий как направленность и стадийность развития земной коры рассматриваемого региона, так и особенности её современного строения. В классификации показано структурно-тектоническое положение всех классифицируемых объектов в увязке с их возрастом и дана характеристика их диагностических признаков. Это позволяет использовать её для качественного и количественного прогноза угленосности в регионе. Показано, что все угольные бассейны Северо-Востока России сформировались на орогенной стадии развития земной коры и приурочены к различным по геотектоническому положению и строению впадинам и прогибам. Это позволило выделить три класса бассейнов: *вулканических поясов, жестких блоков и складчатых областей*. Наиболее характерными типами бассейнов, приуроченных к жестким блокам и вулканогенному поясу, являлись соответственно *наложенные приразломные и вулкано-тектонические*, а бассейнов, расположенных в складчатых областях – *наложенные впадины мезозойской области, орогенные наложенные прогибы, наложенно-унаследованные рифтогенные и внутрискладчатые прогибы*. Историко-тектонический принцип составления классификации угольных бассейнов позволил выявить связь особенностей их тектонического строения и характера угленосности с условиями их образования на различных стадиях эволюции земной коры в различных тектонических обстановках. Следовательно, определяя тип угольного бассейна по общим геологическим данным и его современному геотектоническому положению, можно прогнозировать: характер его гетерогенности; количество, набор и комбинации структурных и угленосных комплексов пород; формационные особенности этих комплексов и особенности накопления и преобразования исходного органического вещества; характер изменения по разрезу и площади складчатых и разрывных дислокаций, а также характер и масштабы угленосности; особенности проявления магматизма и степень метаморфизма угля.

**Ключевые слова:** классификация, угольные бассейны, вулканогенный пояс, жесткий блок, складчатая область, Северо-Восток России.

**ВВЕДЕНИЕ**

До настоящего времени вопрос о генетической классификации многочисленных угольных бассейнов, площадей и месторождений Северо-Востока России остаётся слабо разработанным. Основной причиной этого является низкая степень их геологической изученности. Частично данный вопрос рассматривался в работах Г.Г. Попова [6], Н.И. Погребнова [5], Н.В. Иванова [3] и В.М. Богомазова [1], в пятом и шестом томах монографии “Угольная база России” [8]. При этом разброс мнений относительно тектонического режима, сопровождавшего накопление угленосных формаций, довольно значительный. Так, например, Г.Г. Попов относит угленосную формацию Зырянского бассейна к геосинклинальному

типу, Н.В. Иванов – к орогенному и частично геосинклинальному, В.М. Богомазов – к орогенному, а Н.И. Погребнов – к платформенному.

Часто вопрос тектонической классификации угольных бассейнов рассматривается совместно с классификацией угленосных формаций, и это вполне закономерно, поскольку палеоструктура угольного бассейна определяет обычно и генетический тип угленосной формации. В пользу главенствующей роли тектогенеза, определяющего свойства угольных бассейнов, особенности протекающих в них процессов торфонакопления, углеобразования и дальнейшего сохранения угольных залежей, высказывали и многие исследователи. Действительно, все первичные диагностические признаки угленосных формаций

(мощность осадков, их литолого-фациальный состав и соотношения с окружающими комплексами пород, количество, мощность и морфология угольных пластов, петрографический состав и первичная окисленность угля) при прочих равных условиях в значительной степени обязаны своим происхождением тектоническому режиму развития площади углеобразования.

В связи с этим в основу предлагаемой классификации угольных бассейнов и угленосных площадей Северо-Востока положен историко-тектонический принцип, раскрывающий как направленность и стадийность развития земной коры рассматриваемой территории, так и особенности её современного строения. При этом по возможности были учтены взаимоотношения тектонических режимов во времени и в пространстве. В классификации показано структурно-тектоническое положение всех классифицируемых объектов в увязке с их возрастом и дана характеристика их диагностических признаков. Это позволяет использовать её для качественного и количественного прогноза угленосности в регионе.

#### КЛАССИФИКАЦИЯ УГОЛЬНЫХ БАСЕЙНОВ СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

По мнению автора, все угольные бассейны Северо-Востока России сформировались на орогенной стадии развития земной коры. Геосинклиальная же стадия, характеризующаяся накоплением подводных, преимущественно кремнисто-вулканогенных, грауваккавых и флишевых формационных комплексов, в предлагаемой классификации не выделена, поскольку углеобразование для неё не свойственно [2, 4, 7]. Не выделена в классификации и платформенная стадия, поскольку она в пределах рассматриваемой территории только зарождается, а немногочисленные кайнозойские структуры, сложенные неогеновыми угленосными отложениями платформенного облика (Лаптевско-Янская площадь), включены в орогенную группу.

Орогенный режим на Северо-Востоке России проявлен как на территории мезозойской, так и кайнозойской. В мезозойской он начался в поздней юре и, по-видимому, близок к завершению; в кайнозойской орогенез начался примерно на границе раннего и позднего мела и продолжается до настоящего времени.

В основу выделения бассейнов и формаций орогенной группы положено представление Е.Е. Милановского (1968) о нижне- и верхнемелассовой формациях, соответствующих ранне- и позднеорогенной тектоническим стадиям.

Угольные бассейны и площади Северо-Востока приурочены к различным по геотектоническому положению и строению впадинам и прогибам, что и определило выделение трех классов бассейнов: *окраинных вулканических поясов, жестких блоков и складчатых областей*. При этом для бассейнов, образовавшихся на жестких блоках в орогенный этап развития смежной территории, применен термин “синорогенный”, который отражает генетическую и временную связь области торфонакопления с активными зонами земной коры, вовлеченными в погруженные окраины более стабильных смежных геоструктур и тем самым создавшими обстановку, благоприятные для накопления в них угленосных толщ.

Наиболее характерными материнскими палеоструктурами угольных бассейнов, приуроченных к *жестким блокам и вулканогенному поясу*, являлись, соответственно, наложенные приразломные и наложенные вулканотектонические впадины, в своем возникновении и развитии не связанные непосредственно с геосинклиальной предисторией складчатой области. Такие структуры осложнены относительно простой складчатостью и разрывными нарушениями преимущественно сбросового характера. Мощность угленосных отложений в них чаще всего невелика – первые сотни метров, редко до тысячи метров. Количество угольных пластов – до десяти, редко – первые десятки. Породы представлены чаще всего чередованием песчано-конгломератовых и угленосных песчано-алевролитовых пачек. Первые распространены преимущественно в нижних горизонтах разреза и в прибортовых частях впадин, вторые – в их центральных частях. Широко развиты русловые и пойменные фации. Степень метаморфизма углей в бассейнах рассматриваемых типов, как правило, невысока. Для мезозойских углей характерны каменные угли марок Д, Г, для кайнозойских – бурые угли.

Бассейны, относимые к классу бассейнов *складчатых областей*, более разнообразны по характеру материнских палеоструктур. Наряду с *наложенными впадинами мезозойской области* здесь выделяются *орогенные наложенные прогибы, наложенно-унаследованные рифтогенные и внутрискладчатые прогибы*.

Основными диагностическими признаками бассейнов и площадей, приуроченных к наложенным впадинам Верхояно-Чукотской складчатой области, являются: моноформационный характер отложений, относительно небольшая (первые сотни метров) мощность угленосных толщ, их континентальный генезис, горизонтальное или пологое залегание, едини-

Таблица 1. Структурно-генетическая классификация угольных бассейнов и площадей Северо-Востока России.

Группа (по стадии тектонического развития)		Орогенная					
Класс (по положению в геоструктурах)		Жестких блоков	Вулканических поясов	Складчатых областей			
Тип (по характеру материнских палеоструктур)		Приразломных наложенных впадин	Наложённых вулканотектонических впадин	Наложённых впадин мезозойской области	Орогенных наложенных прогибов	Наложённо-унаследованных рифтогенных прогибов	Наложённо-унаследованных внутрискладчатых прогибов
		1	2	3	4	5	6
Этапы торфо(угле)накопления	Неоген	Характерные угольные бассейны, площади	Охотский	Лаптевско-Янская, Чаунская, Зырянский, Сеймчано-Буюндинская, Аркагаалинский	Анадырский		
	Палеоген		Авековская		Анадырский	Пенжинская	Беринговский
	Поздний мел		Малтанская	Лаптевско-Янская, Аркагаалинский, Зырянский	Анадырский	Пенжинская	Беринговский,
	Поздняя юра-ранний мел		Омолонская, Челомджинская			Зырянский, Анюйская	Омсукчанский, Хасынская, Чаун-Чукотская, Тайгоноская, Пареньская

цы рабочих пластов угля, часто мощных и сверхмощных, слабая тектоническая нарушенность, низкая степень углефикации (преобладают бурые угли). К наиболее характерным формациям данного типа относятся неогеновые угленосные толщи Лаптевско-Янской, Сеймчано-Буюндинской угольных площадей, Зырянского, Аркагаалинского и других угольных бассейнов.

Основное участие в строении бассейнов остальных типов класса складчатых областей принимают нижне-и верхнемолассовые комплексы мелового, палеогенового и неогенового возрастов и, нередко, подстилающие их формации предшествующей геосинклинальной стадии развития (Зырянский, Анадырский, Беринговский и др. бассейны). Многоярусное строение таких бассейнов выражено весьма отчетливо. В большинстве своем они являются полиформационными. Границы между формационными комплексами проводятся по резкому фациальному изменению наборов пород, по изменению характера цикличности, по стратиграфическому или угловому несогласию.

Нижнемолассовые комплексы разнообразны по составу и степени дислоцированности. В одних случаях в них преобладают континентальные терригенные отложения (Зырянский бассейн), в других

(Анадырский бассейн) – морские терригенные осадки, в третьих (Пенжинская площадь) развиты преимущественно туфогенные и терригенно-туфогенные образования. Верхнемолассовые комплексы сложены чаще всего континентальными и прибрежно-морскими толщами.

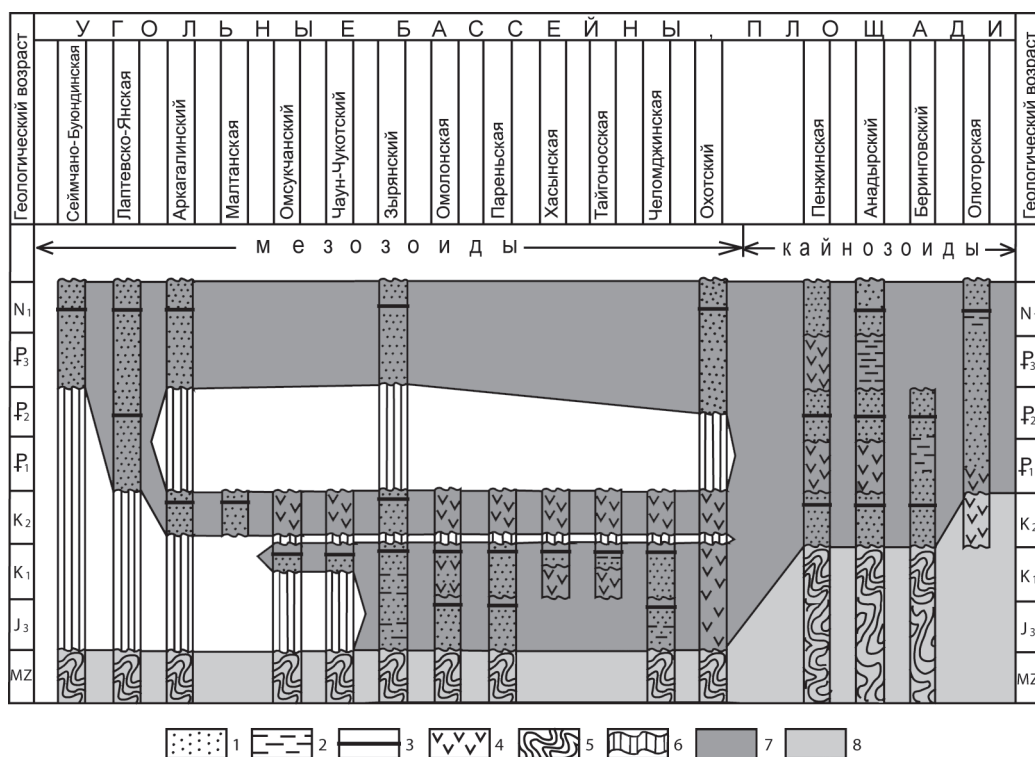
Рассматриваемые типы бассейнов класса складчатых областей характеризуются значительной суммарной мощностью молассовых отложений, достигающей 6–7 км (Зырянский, Анадырский бассейны); большим количеством угольных пластов (до 100–150), преимущественно тонких и средней мощности; высокой степенью метаморфизма углей, достигающей стадий Т-А.

В целом, в пределах рассматриваемой территории выделяется шесть типов угольных бассейнов, объединенных в два класса и одну группу, что с учетом качественной характеристики типизируемых объектов показано в таблицах 1 и 2. Размещение угленосных отложений в формационных рядах геоструктур Северо-Востока России показано на рисунке.

Таким образом, историко-тектонический принцип классификации угольных бассейнов и площадей позволяет выявить связь особенностей их тектонического строения и характера угленос-

**Таблица 2. Основные диагностические признаки для структурно-генетической классификации угольных бассейнов и площадей Северо-Востока России.**

Тип угольных бассейнов и площадей	Приразломных наложенных впадин	Наложённых вулканотектонических впадин	Наложённых впадин мезозойской области	Орогенных наложенных прогибов	Наложённо-унаследованных рифтогенных прогибов	Наложённо-унаследованных внутрискладчатых прогибов
	1	2	3	4	5	6
Мощность угленосных отложений, м	первые сотни	первые сотни	первые сотни	первые тысячи	первые тысячи	до тысячи
Тектоническое строение бассейнов	брахискладки, моноклинали; характерны разломы	брахискладки, грабены; разломы в MZ характерны, в KZ – редки	брахискладки, мульды; разломы в K <sub>2</sub> характерны, в N – редки	брахискладки, моноклинали; характерны разломы	брахискладки, моноклинали; характерны разломы	брахискладки; характерны разломы
Количество угольных пластов	до 10	от единиц до десятков	K <sub>2</sub> – единицы; N <sub>1</sub> – десятки	до 100	до 100 и более	первые десятки
Количество рабочих пластов	от единиц до 10, преобладают тонкие	единицы, K <sub>2</sub> – тонкие; K <sub>1</sub> , KZ – средние и мощные	единицы, в т.ч. мощные и сверхмощные	десятки, K <sub>2</sub> – тонкие; KZ – средние и мощные	несколько десятков; мощных – единицы	от единиц до 10
Фациальная обстановка	J <sub>3</sub> – прибрежно-морская; K <sub>1</sub> – континентальная	MZ – континентальная; KZ – прибрежно-морская	континентальная	континентальная	континентальная	MZ – континентальная; KZ – прибрежно-морская
Проявление вулканизма	значительная примесь пирокластиков	K – интрузии, пирокластиков; N – не свойственно;	не свойственно	характерно в палеогене	не свойственно	не свойственно
Формационные комплексы	нижне- и верхнемолассовый	верхнемолассовый	верхнемолассовый	нижне- и верхнемолассовый	нижне- и верхнемолассовый	нижне- и верхнемолассовый
Мощность земной коры, км	40,0–42,5	37,5–40,0	30,0–40,0	40,0–42,5	32,5–37,5	30,0–32,5
Метаморфизм углей, марочный состав	региональный, Д-Г	K <sub>2</sub> – термальный, Д; N <sub>1</sub> – региональный, 1Б-2Б	региональный, K <sub>2</sub> – Д, Г; N <sub>1</sub> – 1Б-2Б	региональный, K <sub>2</sub> – Д-Г, KZ – Б-Г	региональный, K <sub>1</sub> – Д-Ж; K <sub>2</sub> – Б-Д	палеоген – региональный, Д-Ж; K <sub>1</sub> – термальный, Т-А



**Рисунок.** Положение размещения угленосных отложений в формационных рядах геоструктур Северо-Востока России.

1–4 – литологические комплексы пород: 1– грубообломочные (конгломераты, гравелиты, песчаники, галечники, пески), 2 – глинистые (алевролиты, аргиллиты, алевроиты, глины), 3 – угли, 4 – эффузивы; 5 – складчатое основание; 6 – перерыв в осадконакоплении; 7–8 – этапы развития геоструктур: 7 – геосинклинальный, 8 – орогенный.

ности с условиями и процессами их образования на различных стадиях эволюции земной коры в различных тектонических обстановках. Поэтому эта классификация является также пространственно-временной. Генетическая сторона классификации заключается в том, что для каждого бассейна устанавливается определенное место и время в последовательно сменяющихся друг друга различных тектонических обстановках.

Прогнозные возможности классификации выражаются в двух основных моментах. Во-первых, поскольку основные геотектонические режимы различаются между собой по многим параметрам (контрастность и интенсивность колебательных движений, типы осадочных и магматических формаций, степень проницаемости коры, характер метаморфизма, типы складчатости, геотермические особенности и др.), следовательно, осадочные угленосные бассейны, формирующиеся в областях проявления различных геотектонических режимов, также резко контрастируют по набору указанных характеристик, которые непосредственно влияют на специфику онтогенеза угля.

Во-вторых, установление генетической последовательности типов бассейнов позволяет осуществлять рассмотрение теоретически возможных сочетаний палеотектонических обстановок, прогнозировать латеральные ряды погребенных осадочных бассейнов, наиболее вероятные комбинации и количество структурно-формационных комплексов, их вещественный состав, особенности магматизма и характер угленосности. Так, различия в составе и строении геосинклинальных и орогенных комплексов проявляются достаточно отчетливо и показывают, что угленосность для первых не характерна. Угленосность орогенных комплексов ограничивается молассовыми формациями. При этом промышленная угленосность приурочена в основном к верхне-молассовой формации.

В заключение следует отметить, что, определяя тип угольного бассейна по самым общим геологическим данным и его современному геотектоническому положению, можно прогнозировать: 1) характер его гетерогенности; 2) количество, набор и комбинации структурных и угленосных комплексов пород; 3) формационные особенности этих комплек-

сов и, следовательно, особенности накопления и преобразования исходного органического вещества; 4) характер изменения по разрезу и площади складчатых и разрывных дислокаций, а также характер и масштабы угленосности; 5) особенности проявления магматизма и степень метаморфизма угля.

### ВЫВОДЫ

1. Угленосные отложения Северо-Востока России представлены молассовыми комплексами пород, сформированными на орогенной стадии развития земной коры.

2. По стадии тектонического развития выделена одна группа угольных бассейнов – *орогенная*; по положению в геоструктурах выделено три класса бассейнов – *складчатых областей, вулканических поясов и жестких блоков*; по характеру материнских палеоструктур выделено шесть типов бассейнов: *наложенных приразломных и вулкано-тектонических впадин, наложенных впадин мезозойской области, орогенных наложенных прогибов, наложенно-унаследованных рифтогенных и внутрискладчатых прогибов*.

3. Параметры угленосных формаций зависят от положения угольных бассейнов в пределах регио-

нальных тектонических структур земной коры и стадии их развития.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Богомазов В.М. Классификация угленосных формаций, бассейнов и месторождений России // Геология угольных месторождений. Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2001. Вып. 11. С. 23–28.
2. Егоров А.И. Очерки угленакопления. Ростов: Изд-во Ростов. ун-та, 1974. 132 с.
3. Иванов Н.В. Угленосные формации Северо-Востока СССР: Автореф. дис.... д-ра. геол.-минер. наук. Л.: ВСЕГЕИ, 1987. 36 с.
4. Миронов К.В. О связях угленосности с образованием и развитием структурных форм земной коры // Тектоника угольных бассейнов и месторождений СССР. М., 1976. С. 33–58.
5. Погребнов Н.И. Структурное размещение месторождений угля и горючих сланцев на территории СССР. Ростов-на-Дону: ВНИГРИуголь, 1980. 48 с.
6. Попов Г.Г. Зырянский каменноугольный бассейн // Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. Т. 10. М.: Госгеолтехиздат, 1962. С. 32–122.
7. Тимофеев А.А., Череповский В.Ф., Шарудо И.И. Эволюция угленакопления на территории СССР. М.: Недра, 1987. 180 с.
8. Угольная база России, Т. V, VI. М.: ООО Геоинформация, 1999, 2004. 635 с.

Поступила в редакцию 10 мая 2006 г.

Рекомендована к печати Г.Л. Кирилловой

**G.A. Fandyushkin, A.I. Gresov**

### The tectono-genetic classification of coal basins of Northeast Russia

The proposed classification of coal fields in Northeast Russia is based on the historical-tectonic principle revealing both the direction and stage character of development of the Earth's crust of the study region and the features of its present-day structure. The classification illustrates the structural-tectonic position of all classified objects and a tie-in with their age, and their diagnostic properties are characterized. This makes it possible to use it for qualitative and quantitative prediction of coal potential in the region. It is shown that all coal fields in Northeast Russia were formed at the orogenic stage of the Earth's crust development and are confined to basins and troughs that differ in their geotectonic position and structure. This allows us to distinguish three classes of basins: *of volcanic belts, rigid blocks, and fold areas*. The most characteristic types of basins confined to the rigid blocks and the volcanogenic belt were *superimposed fault-line and volcano-tectonic depressions*, respectively; and those of basins located in the fold areas, *superimposed depressions of the Mesozoic area, orogenic superimposed troughs, superimposed inherited riftogenic and intrafold troughs*. The historical-tectonic principle of the coal fields classification permitted us to reveal the relationship between the features of their tectonic structure and the character of coal potential, and conditions of their formation at different stages of evolution of the Earth's crust in different tectonic settings. Thus, when defining the type of a coal basin from the general geological data and according to its present-day geotectonic position one can predict the character of its heterogeneity, the number, array and combinations of structural and coal-bearing rock complexes, formational features of these complexes and the characteristic properties of accumulation and transformation of the parent organic substance, the character of the section-wise and areal change of fold and rupture dislocations, and also the character and the scope of coal potential, the peculiarities of magmatism and the metamorphic degree of coal.

**Key words:** classification, coal basins, volcanogenic belt, rigid block, fold area, Northeast Russia.