Записки Ленинградского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова
т. LX, вып. 2, 1971 г.

РИТМИЧНОСТЬ НИЖНЕ-АЛДАНСКОЙ УГЛЕНОСНОЙ ФОРМАЦИИ И СВЯЗЬ ЕЕ С УГЛЕНОСНОСТЬЮ

Г. П. Дубарь

Нижне-Алданский район расположен в юго-восточной части Ленского бассейна, восточнее рек Тумары и Лены (рис. 1).

Мезозойская угленосная формация района достигает мощности более 3 *км* и представляет собой крупное геологическое тело, генетически выклинивающееся к югу, на севере и северо-востоке тектонически ограниченное Верхоянской складчатой системой и переходящие на запад в одновозрастные осадки Вилюйской синеклизы. Фундаментом и обрамлением формации являются разновозрастные палеозойские отложения. Палеозойский фундамент вскрыт лишь структурной скважиной на месторождении Джебарики-Хая, где он представлен карбонатно-терригенной толщей среднего кембрия.

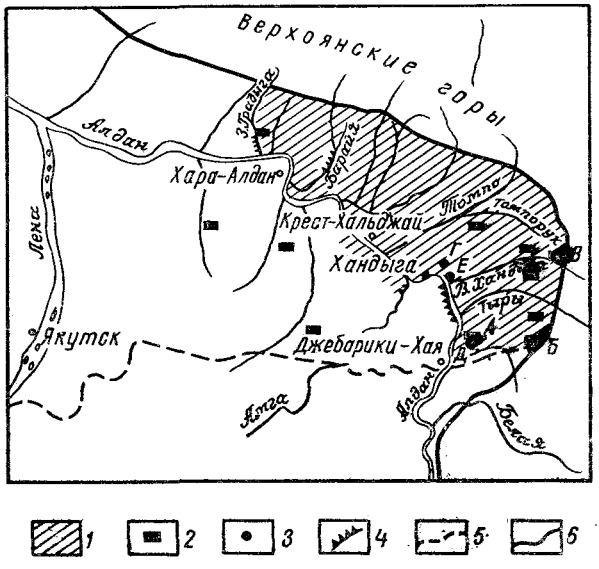


Рис. 1. Обзорная карта Нижне-Алданского района Ленского угленосного бассейна:

1 — исследованный район; *2* — угольные месторождения (*А* — Джебарики-Хая, *Б* — Надежда, *В* — Нижне-Туматское); *3* — опорные скважины (*Г* — гидрогеологическая, *Д* — структурная *1*, *Е* — структурная *2*); *4* — обнажения; *5* и *6* — границы распространения, соответственно, верхнемезозойских и мезозойских отложений

Мезозойская угленосная формация залегает на палеозойском фундаменте с большим стратиграфическим перерывом. По органическим остаткам и литологическому составу она делится на серии, свиты и более дробные стратиграфические подразделения. Толща накапливалась в течение юрского и мелового периодов и охватывает интервал времени от рэта-нижнего лейаса до раннего мела включитель-

но. В основании толщи залегают пресноводные грубозернистые осадки укугутской свиты, которые вверх по разрезу переходят в морские отложения нижней и средней юры. Выше согласно расположены прибрежно-морские и прибрежно-континентальные осадки верхнеюрского и нижнемелового возраста, относящиеся к джаскойской, сытогинской, батылыхской, эксеняхской и хандыгской (хатырыкской) свитам.

На большей части района исследования мезозойские отложения перекрыты неогеновыми и четвертичными осадками, тектоническое его строение определяется положением в области, переходной от Сибирской платформы к Верхоянской геосинклинали. В целом тектоника усложняется с приближением к Верхоянской складчатой системе. Рассматриваемая толща состоит в основном из углей, аргиллитов, алевролитов и песчаников. В разрезе угленосной формации насчитывается до 60 угольных пластов с рабочей мощностью от 0,7 до 2 *м*, редко 5—6 *м*, приуроченных в основном к отложениям джаскойской и батылыхской свит.

Распространены преимущественно гумусовые угли, сапропелевые и липтобиолитовые залегают лишь в виде линз и тонких прослоев среди гумусовых углей, практического значения не имеют. Среди петрографических типов углей преобладают клареновые и дюрено-клареновые. По степени углефикации угли Нижне-Алданского района относятся к бурым и каменным низкой степени метаморфизма — Д и Г. Степень метаморфизма углей закономерно изменяется с переходом от платформенной части района к Верхоянской складчатой области.

Наиболее полно угленосные мезозойские осадки вскрыты и изучены по структурной скважине 2, глубиной 1500 *м* (рис. 2). Поэтому этот разрез и принимается нами за эталонный. По гранулометрическому составу осадков и тем самым по комплексу других литогенетических признаков эталонный разрез* распадается на ритмы различных порядков.

Элементарные ритмы — очень маломощные (от 0,1 до 3—4 *м*) седиментационные комплексы — сложены двумя-тремя гранулометрическими разностями пород, близких по условиям образования. Эти ритмы входят в состав основных ритмов и, как правило, не выдержаны по площади. Образование их связано с тектоническими и атектоническими причинами.

Являясь неустойчивыми даже на площади месторождений и участков, они, как правило, не выдерживаются между увязываемыми разрезами и поэтому ограниченно используются для их корреляции.

Основные ритмы (по той же номенклатуре Г. А. Иванова) являются парагенетической ассоциацией слоев различного литологического состава, достаточно отчетливо выделяющейся среди остальных комплексов пород в разрезе. Основные ритмы наиболее отчетливо выделяются по изменению гранулометрического состава осадков и одновременно по комплексу других литогенетических признаков (слоистости, цвету осадков, минералогическому составу и т. д.).

За начало основного гранулометрического ритма принимается угольный пласт или наиболее тонкозернистая порода, замещающая его по простиранию. Основные гранулометрические ритмы состоят из пород, образовавшихся в определенных фациальных обстановках, т. е. они являются и ритмами фациальными.

В практике геологоразведочных работ основные гранулометрические ритмы используются для детальной увязки разрезов угленосных отложений в пределах месторождений и участков как наиболее узкие литолого-стратиграфические единицы разреза. Иногда их можно исполь-

---

* Расчленение и индексация эталонного разреза выполнены по методике Г. А. Иванова [2].

зовать и для сопоставления разрезов в рамках района. Изучение ритмичности первого порядка важно и для выяснения геотектонического режима осадконакопления, поскольку большинством исследователей [3, 4] их образование связывается с проявлением мелких колебательных движений на фоне общего погружения области седиментации.

В разных свитах мезозойской угленосной толщи Нижне-Алданского района выделяется различное число основных гранулометрических ритмов. При этом вместе со средней меняются минимальная и максимальная мощности ритмов (см. таблицу). В пределах батылыхской и эксеняхской угленосных свит и их мезоритмов средняя мощность основных ритмов сохраняет определенный порядок и соответственно равна 14—16 и 21—23 *м*; в пригеосинклинальной части района для тех же нижнемеловых свит количество основных ритмов в основном сохраняется, но увеличивается их мощность.

Изменение мощности основных гранулометрических ритмов в свитах мезозойской угленосной толщи Нижне-Алданского района

Свита	Мезоритмы		Основные ритмы		
	индекс	мощность, *м*	количество в мезоритме	мощность, *м*	
				средняя	минимальная, максимальная
Эксеняхская	*K*	210	9	23	7—75
	I	125	6	21	13—38
Батылыхская	*H*	190	13	14	10—30
	G	170	11	15	7—35
	F	190	12	16	7—42
Сытогинская	*E*	75	1	75	75
Джаскойская	*D*	40	2	20	12—28
	C	45	2	22,5	15—30
	B	45	1	45	45
	A	115	3	38	25—65

Таким образом, среднюю мощность основных гранулометрических ритмов можно принимать в качестве диагностического признака для определения принадлежности ритмов к разрезам батылыхской или эксеняхской свит.

По полноте набора слоев основные гранулометрические ритмы делятся на полные ритмы 1_k, 2_k, 3_k и неполные ритмы 1_i, 2_i, 3_i (рис. 2).

По строению основные ритмы классифицируются на простые 1_g, 2_g, 3_g, 4_g и сложные 2_f, 3_f, 4_f, 5_f, а также угольные и безугольные; кроме того, они подразделяются на симметричные 1_k, 2_k, 3_k и асимметричные 6_f, 7_g, 4_h.

Н. В. Иванов [4] среди верхнеюрских отложений чечумской серии выделил пять мезоритмов: *A*, *B*, *C*, *D*, *E* (рис. 2), объясняя их образование более крупными (по сравнению с мелкими колебательными дви-

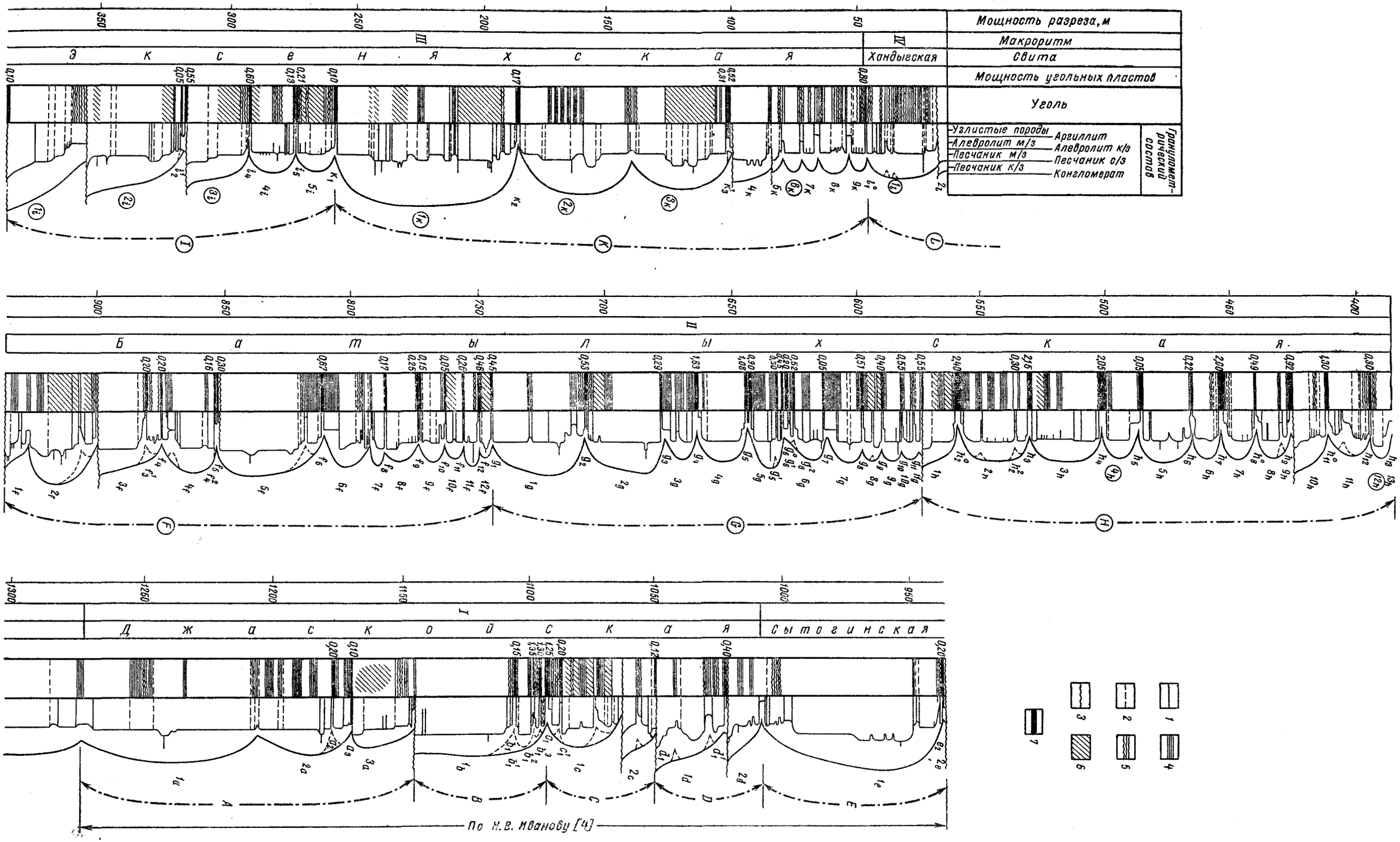


Рис. 2. Опорный разрез по структурной скважине 2.

Контакты между слоями: 1 — отчетливый; 2 — постепенный; 3 — с размывом. Слоистость: 4 — горизонтально; 5 — горизонтально-волнистая; 6 — косая. Угольный пласт — 7.
Индексы: $2_к$ — основного ритма; к — мезоритма; $к_2$ — угольного пласта. Индексы маркирующего ритма в кружках

жениями) опусканиями области седиментации и поднятиями в области разрушения. Мощности выделенных им верхнеюрских мезоритмов значительно варьируют в пределах от 40 до 115 *м*. Все верхнеюрские мезоритмы построены однотипно, и в каждом из них наблюдаются характерные изменения снизу вверх: а) уменьшение мощности песчаных слоев; б) последовательное уменьшение мощности слагающих основных ритмов; в) увеличение угленасыщенности; г) увеличение содержания алевролитов и аргиллитов; д) увеличение содержания растительных остатков и улучшение их сохранности; е) уменьшение масштабов слоистости пород.

Мезоритмы *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, выделенные по указанному комплексу признаков, выдерживаются по площади междуречья Томпо—Белая (рис. 1) и являются основой для детальной увязки разрезов между отдельными месторождениями.

В разрезе нижнемеловых осадков также наблюдается ритмичность второго порядка — мезоритмичность. Мезоритмы отчетливо выделяются по закономерному уменьшению снизу вверх мощности основных гранулометрических ритмов. В выделенных мезоритмах *F*, *G*, *H*, *I*, *K* в той же последовательности снизу вверх можно с большей или меньшей отчетливостью наблюдать изменение и всего комплекса признаков, характерных для верхнеюрских мезоритмов.

Мезоритмы нижнемелового возраста изменяются по мощности от 125 до 210 *м* и значительно превосходят по объему верхнеюрские мезоритмы. Выделенные мезоритмы являются маркирующими ритмами и используются при корреляции разрезов в пределах всего Нижне-Алданского района.

Верхнемезозойская угленосная формация, представленная мощной морской и прибрежно-морской паралической толщей, расчленяется на ряд двучленных комплексов, построенных однотипно. Нижняя часть такого комплекса-макроритма состоит в основном из безугольных морских отложений, а верхняя часть — из прибрежно-морских угленосных. Объем выделенных отложений в пределах макроритма соответствует отдельной свите или нескольким свитам.

Таким образом, верхнемезозойская угленосная толща делится на четыре макроритма. Нижний макроритм охватывает нижне- и среднеюрские морские слои и джаскойскую угленосную свиту, ко второму макроритму относятся морская сытогинская и батылыхская угленосная свиты, третий соответствует объему эксеняхской свиты, и, наконец, четвертый ритм включает морские и угленосные слои хандыгской (хатырыкской) свиты (рис. 2, макроритмы *I*—*IV*).

Макроритмы являются отражением геотектонического режима в региональном плане и выдерживаются на огромных расстояниях. Они могут использоваться для целей увязки далеко отстоящих друг от друга разрезов в пределах Ленского и сопредельных (например, с Южно-Якутским и другими) бассейнов [1].

Верхнемезозойская угленосная формация Нижне-Алданского района в основном состоит из угольных гранулометрических ритмов, т. е. ритмов, содержащих угольные пласты. Как показывают наблюдения, существует зависимость между угленосностью ритмов и их мощностью, фациальной природой и строением. Эту зависимость некоторых параметров ритмичности с угленосностью отмечали для многих угольных бассейнов [2—7], подчеркивая возможность на основе выявленных связей прогнозировать направление изменения количественных и качественных показателей угленосности (мощности, строения и устойчивости угольных пластов). Для верхнемезозойских угленосных отложений района эта закономерность была рассмотрена на статистическом материале 230 угольных ритмов. Из анализа графика (рис. 3) вытекают следующие закономерности.

1. Мощности угольных пластов находятся в зависимости от мощности заключающих их гранулометрических ритмов. В большинстве случаев эта закономерность прямая, т. е. при увеличении мощности ритма соответственно увеличивается мощность пласта угля (отрезок *АД*). Отрезок *ЕД* иллюстрирует обратную связь мощностей ритма и угольного пласта, т. е. увеличение мощности ритма более 60 *м* влечет за собой некоторое пропорциональное уменьшение мощности пласта. Следовательно, по мощности ритма можно примерно предсказать мощность угольного пласта, расположенного в его основании. Эту за-

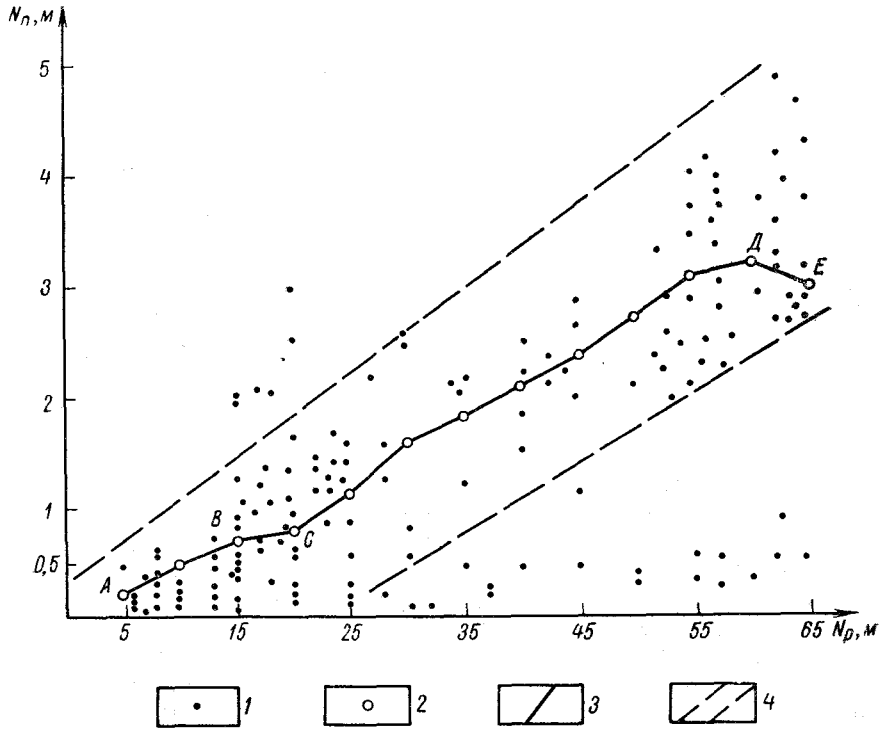


Рис. 3. Зависимость мощности угольных пластов $N_п$ от мощности заключающих их ритмов $N_р$:

1 — замеренная мощность пластов; *2* — средние мощности пластов в ритмах мощностью 5—65 *м* (показаны кружками); *3* — изменение средней мощности пластов; *4* — контур преобладающего распространения точек замеров; *В, С, Д* — точки перегиба

висимость можно использовать при поисковых работах на уголь.

2. При увеличении мощности основных гранулометрических ритмов от 5 до 60 *м* средние мощности угольных пластов возрастают от 0,2 до 3,3 *м*.

3. Основные рабочие пласты угля, изменяющиеся в диапазоне от 0,7 до 5 *м*, приурочены к гранулометрическим ритмам мощностью 15—65 *м*.

4. Градиент изменения мощности угольных пластов в интервале 5—60 *м* равен 0,05—0,06, т. е. при увеличении мощности ритма на 1 *м* мощность угольного пласта возрастает на 0,05—0,06 *м*.

Хотя связь ритмичности и угленосности для осадков разного возраста и не отражена на графике, эта связь различна. Пласты угля мелового возраста наибольшей мощности достигают в гранулометрических ритмах 15—30 *м*, для верхнеюрских угленосных отложений, поданным Н. В. Иванова [4], — приурочены к ритмам от 40 до 50 *м*.

Устойчивость угольных пластов, как и устойчивость ритмов, находится в прямой зависимости от их мощности, поэтому наиболее выдержанные по площади угольные пласты залегают в основании мощных устойчивых основных ритмов.

Между строением ритма и угленосностью также существует определенная зависимость. Почти все рабочие пласты угля приурочены к более или менее симметричным правильным ритмам, в которых отношение трансгрессивной части разреза к регрессивной близко к единице. В сложных и асимметричных гранулометрических ритмах угольные пласты часто имеют нерабочую мощность (на рис. 2 ритмы 3_f, 4_f, 5_f, 6_f, 8_f и т. д.). В сложных ритмах угольные пласты имеют нерабочую мощность за счет рассредоточения угольной массы к основанию нескольких элементарных ритмов, в асимметричных ритмах — вследствие быстрого опускания участка и прекращения тем самым роста торфяника. Очевидно, что для формирования угольных пластов рабочей мощности необходимы были правильные колебательные движения (т. е. без дополнительных мелких колебаний) с примерно равными скоростями и периодами погружений и поднятий, приводившие к формированию и захоронению торфяников значительной мощности. По-видимому, «углеобразующие» правильные колебательные движения были различными в юрское и меловое время при накоплении угольных пластов рабочей мощности, поскольку мощность ритмов, заключающих основные рабочие пласты угля, соответственно изменяется в интервалах 40—50 и 15—30 *м*.

Между угленосностью и фациальным составом ритмов также наблюдается определенная зависимость. Фациально-геотектоническим анализом установлено, что основные рабочие пласты угля связаны чаще с лагунными ритмами. Наоборот, при возрастании морских или прибрежно-континентальных фаций в ритме мощность угольного пласта в его основании, как правило, уменьшается. По направлению Джебарики-Хая — Надежда — Нижний Тумат число морских слоев в ритме 1_e соответственно становится равным 1, 2 и 3, а мощность угольного пласта в основании ритма соответственно изменяется от 3,5 до 0,15 *м*.

Наиболее благоприятной общей фациальной обстановкой для угленакопления являлась обстановка выровненной приморской низменности, периодически превращавшейся в зону заболоченного лагунного побережья. В результате мелких колебательных движений эта зона многократно мигрировала на площади района. На карте угленосности [1] она охватывает значительную субширотную полосу и является оптимальной зоной углеобразования.

Угольные пласты максимальной мощности приурочены к гранулометрическим ритмам определенной мощности, т. е. во время их накопления существовал благоприятный, оптимальный для торфонакопления режим колебательных движений на фоне общего медленного опускания субстрата. Наиболее часто благоприятный режим колебательных движений, приводивший к образованию мощных торфяников и их захоронению, проявлялся в регрессивную фазу мезо- и макроколебаний. В результате основная промышленная угленосность верхнемезозойской толщи Нижне-Алданского района приурочена ближе к средним частям мезоритмов и верхним частям макроритмов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубарь Г. П. и др. История верхнемезозойского угленакопления в юго-восточной части Ленского бассейна. Тр. ЛАГУ АН СССР, вып. XVIII, 1963.

2. Иванов Г. А. Методика фациально-геотектонического анализа угленосных отложений и применение ее в практике геологоразведочных работ. Тр. ЛАГУ АН СССР, вып. V, 1956.

3. Иванов Г. А. Угленосные формации. Наука, 1967.

4. Иванов Н. В. Строение и условия формирования чечумской серии юго-восточной части Ленского бассейна. Автореф. канд. дисс., ЛГИ, 1962.

5. Македонов А. В. Парагенезис углей, вмещающих пород и конкреций воркутской свиты и методы прогноза угленосности. Тр. ЛАГУ АН СССР, вып. V, 1956.

6. Ритенберг М. И. Распределение мощностей угольных пластов в угленосной толще. ДАН, т. 131, № 3, 1960.

7. Сальников Б. А. Угленосность циклов осадконакопления верхнедуйской свиты Западного побережья Сахалина. В сб. «Вопросы геологии угленосных отложений Азиатской части СССР». Изд-во АН СССР, 1961.