



Рис. 2. Изомерные отношения σ_m/σ_g в ядерных реакциях: 1 — $\text{Cs}^{133}(p, n)\text{Ba}^{133m, g}$ (настоящая работа); 2 — $\text{Cs}^{133}(d, 2n)\text{Ba}^{133m, g}$ (настоящая работа); 3 — $\text{Cs}^{133}(d, 2n)\text{Ba}^{133m, g}$ [5]; 4 — $\text{Cs}^{133}(d, 2n)\text{Ba}^{133m, g}$ [4].

В работе [5] измерено изомерное отношение σ_m/σ_g этой же реакции в интервале энергии дейтронов 13,5—28,5 Мэв. Для сравнения вычислили отношение σ_m/σ_g из функций возбуждения работы [4]. Оба изомерных

отношения представлены на рис. 2 (кривые 3, 4), и, как видно, они сильно отличаются. Поскольку получение ряда изомеров (например, Sc^{44m} , Zn^{69m} , Tc^{95m} , In^{114m} , Sn^{117m} , Sn^{119m} , Te^{121m} , Te^{123m} , Ba^{135m} и пр.) представляет большой практический интерес, желательно знать изомерные отношения в ядерных реакциях для возможно большего числа изомеров. В связи с этим предприняли попытку оценить отношения σ_m/σ_g , используя кривые выхода Ba^{133m} и Ba^{133} , измеренные в настоящей работе. При дифференцировании кривой выхода Ba^{133m} получается кривая $\sigma_m(E_a)$, при дифференцировании кривой выхода Ba^{133} — кривая $\sigma_T(E_a) = \sigma_m(E_a) + \sigma_g(E_a)$ (поскольку изомерное состояние Ba^{133m} полностью распадается в основное состояние Ba^{133}). Кривая $\sigma_g(E_a)$ определяется вычитанием ($\sigma_g = \sigma_T - \sigma_m$).

Полученные в результате этих расчетов отношения σ_m/σ_g для реакций (p, n) и $(d, 2n)$ на Cs^{133} приведены на рис. 2 (кривые 1, 2). Полагаем, что с точностью ~20—30% они передают величину изомерных отношений и характер изменения отношения σ_m/σ_g от энергии частиц.

Авторы благодарят З. П. Дмитриеву и Г. Н. Грипенко за помощь в работе и Ю. Г. Севастьянова и В. Г. Виноградову за радиохимическое выделение Ba^{133} .

Поступило в Редакцию 17/II 1973 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриев П. П. и др. «Атомная энергия», 1972, т. 32, вып. 5, с. 426.
2. Фридендер Г. и др. Ядерная химия и радиохимия. М., «Мир», 1967, с. 102.
3. Lederer C. e.a. Tables of Isotopes. N.Y., J. Wiley a. Sons, 1967.
4. Perlman F., Wolke R. Nucl. Phys., 1966, v. 86, p. 429.
5. Масога А. e.a. J. Inorg. and Nucl. Chem., 1966, v. 28, p. 5.

К вопросу о влиянии резонансного рассеяния на распределение нейтронов в горных породах

Д. А. КОЖЕВНИКОВ

В работе [1] автором настоящей заметки было высказано предположение о том, что резонансная структура сечений рассеяния нейтронов ядрами породобразующих элементов в горных породах может обусловить немонотонность зависимости от водородсодержания показаний детектора замедленных нейтронов, удаленного на большое расстояние от источника быстрых нейтронов. Эта идея, которая развивалась мною в ряде выступлений на семинарах по вопросам ядерной геофизики, встретила возражения со стороны многих специалистов.

При обработке экспериментальных данных различных авторов с целью приведения их к сопоставимым условиям в работе [1] была получена немонотонная зависимость. Однако из-за различных размеров моделей и краевого эффекта, который проявляется именно

на больших расстояниях, этот вывод требовал специальной проверки.

Анализ, выполненный на основе работ [2], а также экспериментальных исследований, проведенных на моделях однородных пластов песчаника и известняка в МИНХиГП, и расчетов по методу Монте-Карло, выполненных в ИПМ АН СССР, показал, что резонансная структура сечений рассеяния влияет на характер зависимости показаний от водородсодержания m (при $m < 20\%$), но не может обусловить ее немонотонности.

Одновременно было показано, что при исследовании горных пород стационарными нейтронными методами (нейтрон-нейтронным методом по тепловым нейтронам и нейтронным γ -методом) в условиях буровых скважин может наблюдаться немонотонная зависимость показаний от водородсодержания горных пород. Однако это

УДК 550.83

ЛИТЕРАТУРА

1. Кожевников Д. А. В кн.: Ядерная геофизика. Докл. на Всесоюз. конф. «XX лет производства и применения изотопов в народном хозяйстве СССР» (Минск, 1968). М., Атомиздат, 1972.
2. Кожевников Д. А., Хавкин В. С. «Атомная энергия», 1969, т. 27, вып. 2, с. 142, 143.
3. Кожевников Д. А., Марьенко Н. Н., Мархасин В. И. «Нефтегазовая геология и геофизика», 1971, № 10, с. 30.
4. Витвицкий Я. С. и др. «Нефтегазовая геология и геофизика», 1972, № 9, с. 43.

Поступило в Редакцию 28/XII 1972 г.

Рефераты статей, опубликованных в настоящем выпуске

УДК 553.495:553.21.24:553.3/4.065(571.5)

Некоторые особенности поведения урана при формировании уран-молибденовых месторождений. И. В. Мельников, И. Г. Берзина. «Атомная энергия», 1973, т. 35, с. 3.

Показано, что на месторождениях указанного типа уран в растворах переносился дважды. Первый раз в стадию дорудного кварц-карбонатно-гидрослюдистого изменения пород вместе с торием, редкими землями, цирконием и второй — в молибденит-настурановую стадию вместе с молибденом, свинцом, сурьмой, цирконием и бериллием. В кварц-карбонатно-сульфидную стадию переноса урана в растворах в заметных количествах не было. В пострудную стадию происходило перераспределение ранее отложившего урана без его привноса. Одно из возможных объяснений перерыва в переносе урана в едином гидро-термальном процессе — резкое увеличение величины отношения H_2/CO_2 в растворах, наблюдающееся на месторождениях других типов. (5 рис., 2 табл., 7 библиографических ссылок.)

УДК 539.9:621.039.61

Реактор малой мощности на основе токамака. В. И. Пистун и др. «Атомная энергия», 1973, т. 35, с. 14.

Рассмотрена возможность создания реактора малой мощности на основе токамака с инжекцией быстрых атомов дейтерия. Термоядерная реакция происходит при торможении быстрого дейтона в триггерной плазме. Получены условия, при выполнении которых возможен реактор с положительным выходом энергии. (5 рис., 15 библиографических ссылок.)

УДК 621.039.6

О возможности применения системы скошенных диафрагм для рекуперации реакторных пучков ионов. О. А. Виноградова, С. К. Димитров, А. М. Житлухин, А. Н. Игрицкий, В. М. Смирнов, В. Г. Тельковский. «Атомная энергия», 1973, т. 35, с. 15.

В работе показано, что системы электростатической рекуперации (система с периодическим распределением потенциала Поста СП и система скошенных диафрагм ССД) без нейтрализации объемного заряда могут достичь высокого к.п.д. лишь при достаточно малом отношении диаметра входного пучка d к дебаевскому радиусу r_{d1} , рассчитанному по продольной энергии входного пучка.

Для рассмотренных Постом реакторных условий отношение d/r_{d1} равно 0,18. Система Поста и предложенная авторами настоящей работы ССД (с фокусировкой пучка на входе) имеют при таком отношении расчетную эффективность соответственно $\eta_{СП} = 73\%$, $\eta_{ССД} = 90\%$ при угле расходимости пучка $\pm 0,02$ рад.

Для значений d/r_{d1} , меньших реакторных, $\eta_{ССД}$ существенно выше, чем $\eta_{СП}$, даже без применения предварительной фокусировки, что доказано экспериментально ($\eta_{СП} = 83\%$, $\eta_{ССД} = 96\%$). Кроме того, в СП на интервале энергий $\frac{W}{2} - W$ вылетает из системы и обратно в среднем 5—7% частиц. В ССД отсутствуют вылетающие назад ионы.

Машинный эксперимент с расчетными траекториями ионов в ССД в условиях заметного влияния объемного заряда показал

возможность получения к.п.д., равного 90% и выше, с помощью предварительной фокусировки пучка. Возможность нужной фокусировки также показана расчетами на ЭВМ. Неиспользованным резервом ССД остается рекуперация поперечной энергии, снижающая по теоретическим оценкам потери в системе почти вдвое. (2 рис., 5 библиографических ссылок.)

УДК 621.1/2

Профили скорости жидкости на входном участке плотно упакованного пучка стержней. Л. Н. Бибииков, Ю. Д. Левченко, В. И. Субботин, П. А. Ушаков. «Атомная энергия», 1973, т. 35, с. 19.

Приведены результаты измерений профилей скорости потока воздуха на входном участке плотно упакованного пучка стержней в диапазоне чисел Рейнольдса $(15 \div 75) \cdot 10^3$. Получена длина стабилизации профилей скорости в канале. Опыты проводились при трех различных условиях входа в канал: вход с острой кромкой, плавный вход и вход через диафрагмирующую трубную решетку пучка.

Изложена методика измерений профиля скорости и длины участка стабилизации. (6 рис., 13 библиографических ссылок.)

УДК 621.039.526

Определение взаимозависимости различных характеристик реактора с помощью факторного анализа. Г. Б. Усынин, А. А. Сенников. «Атомная энергия», 1973, т. 35, с. 25.

Рассматривается простой метод построения математической модели реактора для использования в оптимизационных расчетах. Приведены результаты исследования зависимости критической массы, коэффициентов воспроизводства и других характеристик быстрого энергетического реактора от доли топливного материала, уплотнения и объема активной зоны. Дано сравнение представления этих зависимостей поверхностями первого и второго порядков. (1 рис., 4 табл., 4 библиографических ссылки.)

УДК 621.039.51.12

Расчетные исследования распространения нейтронов с учетом резонансной структуры сечений. М. Н. Николов, Т. А. Гермогенова, Н. В. Исаев, В. Ф. Хохлов. «Атомная энергия», 1973, т. 35, с. 29.

Приведены результаты численных расчетов прохождения нейтронов через защитную пластинку с учетом резонансной структуры сечений методом подгрупп. На модельных примерах в $2D_N$ -приближении показано, что с помощью подгрупповых сечений можно существенно улучшить точность вычисления пространственного распределения среднегрупповых потоков нейтронов по сравнению с обычно используемых в многогрупповых расчетах блокированных сечений. Подгрупповые константы обеспечивают «пространственную блокировку» полного сечения. Приведен пример расчета железной пластины методом подгрупп и, для сравнения, методом групп. (5 рис., 6 библиографических ссылок.)

УДК 621.039.531:621.039.572

Накопление Sr^{252} в центральном канале реактора СМ-2. В. Д. Гаврилов, Ю. С. Замятин, В. В. Иваненко, Г. Н. Яковлев. «Атомная энергия», 1973, т. 35, с. 33. Излагаются основные результаты исследования накопления Sr^{252} в образцах Pu^{242} и Am^{243} , облученных в центральном канале реактора СМ-2. Использование активационных детекторов