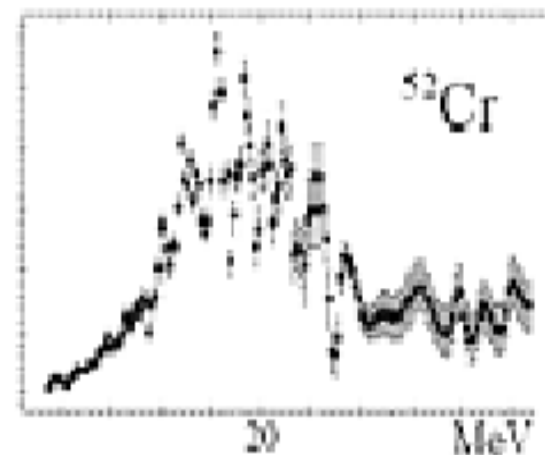
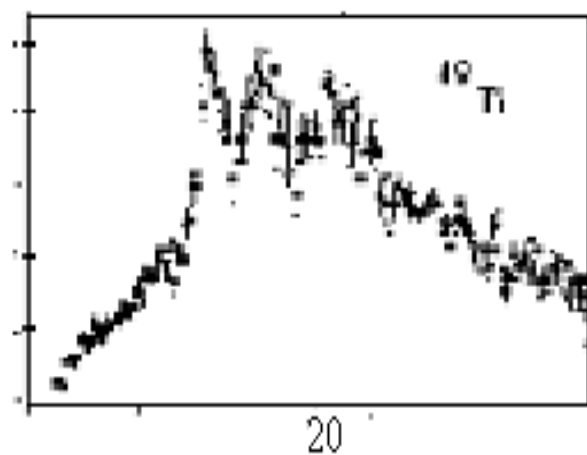
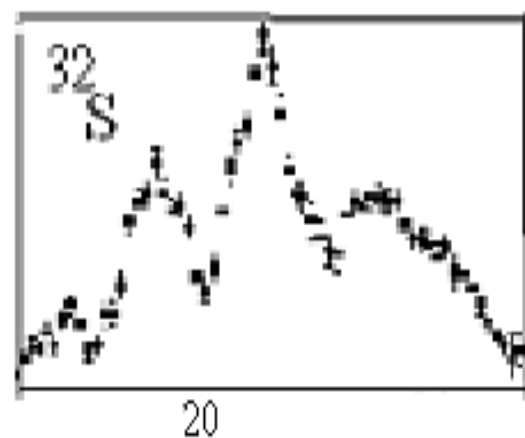
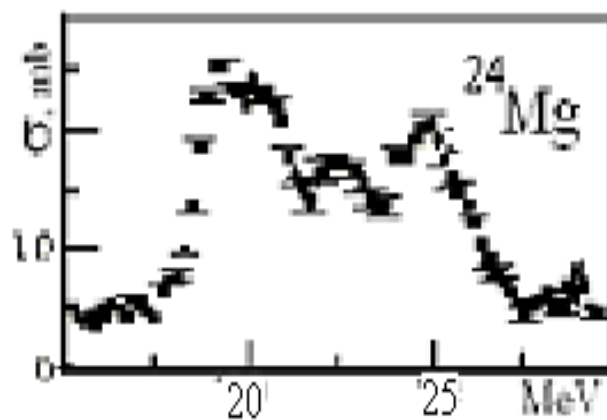
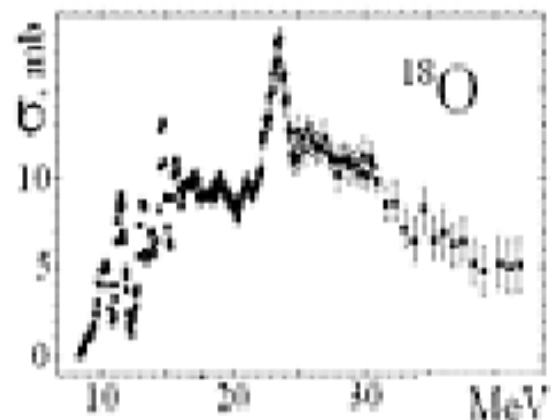
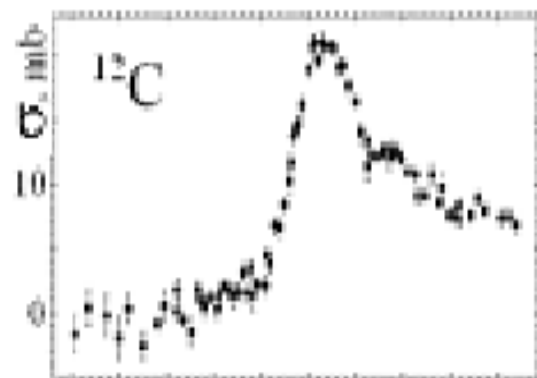
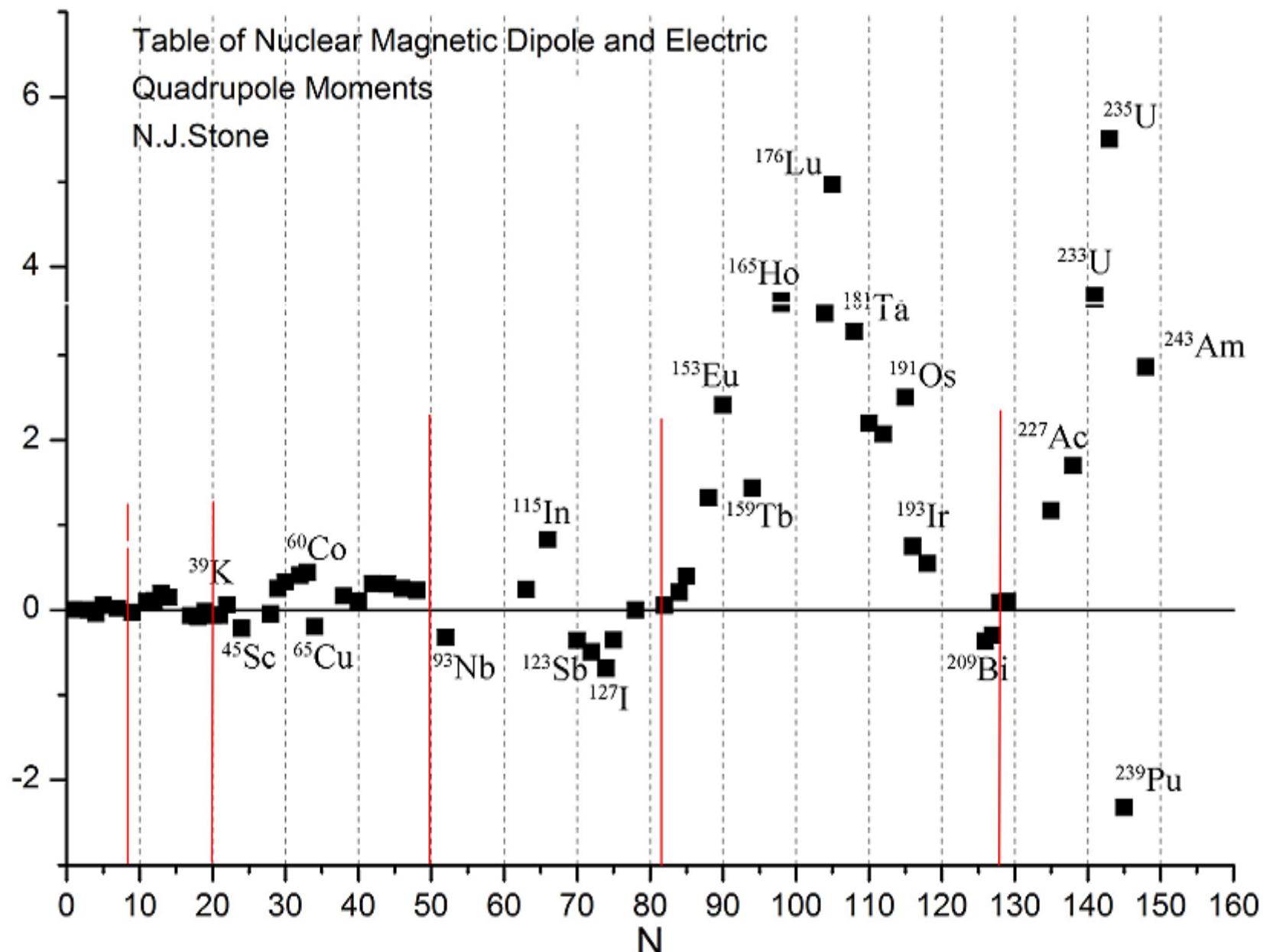


ПРОБЛЕМЫ
описания гигантских
резонансов в четно-четных
ядрах
sd и 1f2p оболочек

E1



Зависимость квадрупольного электрического момента от количества нейтронов N



Проблемы теории МГР

- Реалистическая интерпретация экспериментальных данных в ММО требует преодоления трех основных трудностей:
- Во-первых, необходимо учесть все «входные» конфигурации, участвующие в формировании МГР и оценить их распределение по энергиям возбуждения.
- Во-вторых, следует реалистически воспроизвести в расчете взаимодействие этих конфигураций.
- Наконец, важно определить силу и особенности связи входных состояний с более сложными конфигурациями, возникающими при их взаимодействии с коллективными колебаниями ядерной материи.

Многочастичная модель оболочек

G.E. Brown, M. Bolsterly , Phys.Rev.Lett.,**3**(1959)472

$$|J_i, T_i\rangle = \sum_{(J'), j} C_i^{(J'), j} |(J' E' T')_{A-1} \times (nlj) : J_i, T_i\rangle$$

.S.Cohen, D.Kurath, Nucl.Phys.A**101**(1967),1 / p-shell;A=7-15/

$$C_i^{(J'), j} = \langle (J' E' T'), j_i | J_i T_i \rangle;$$

$$S_{J', j_i} = n \langle (J' E' T'), j_i | J_i T_i \rangle^2 ;$$

$$C_i^2 \approx \frac{S_i}{\sum S_i},$$

Particle-core coupling version of SM

$$|J_i T_i\rangle = \sum C_i^{J'T'E',j_i} |(J'T'E') \times (j_i) : J_i T_i\rangle \quad \text{-ground state}$$

$$|J_f T_f\rangle = \sum \alpha_f^{J'T'E',j_f} |(J'T'E') \times (j_f) : J_f T_f\rangle$$

$$\tilde{N}_i \approx \sqrt{\frac{S_i}{\sum S_i}}$$

$$F_{EJ}^2(q, \omega) = \frac{1}{2J_i + 1} \left| \langle J_f || \hat{T}_J^{el}(q, \omega) || J_i \rangle \right|^2$$

$$\hat{T}_{JM}^{el} = \frac{q}{2M} \sum_{j=1}^A \left\{ \hat{\mu}_j j_j(qr_j) [Y_J(\Omega_j) \times \hat{\sigma}_j]^{JM} + \frac{2\hat{e}_j}{q} \left(\frac{\sqrt{\frac{J+1}{2J+1}} j_{J-1}(qr_j) [Y_{J-1}(\Omega_j) \times \hat{\nabla}_j]^{JM} - \sqrt{\frac{J}{2J+1}} j_{J+1}(qr_j) [Y_{J+1}(\Omega_j) \times \hat{\nabla}_j]^{JM}}{\quad} \right) \right\}$$

E1 form factors

$$F_{E1}(q, \omega) = f_{SN} f_{CM} (2J_i + 1)^{-1/2} (2T_f + 1)^{-1/2} \langle T_i M_{T_i} T_0 | T_f M_{T_f} \rangle \langle J_f T_f || \widehat{T}_{E1}^{el} || J_i T_i \rangle$$

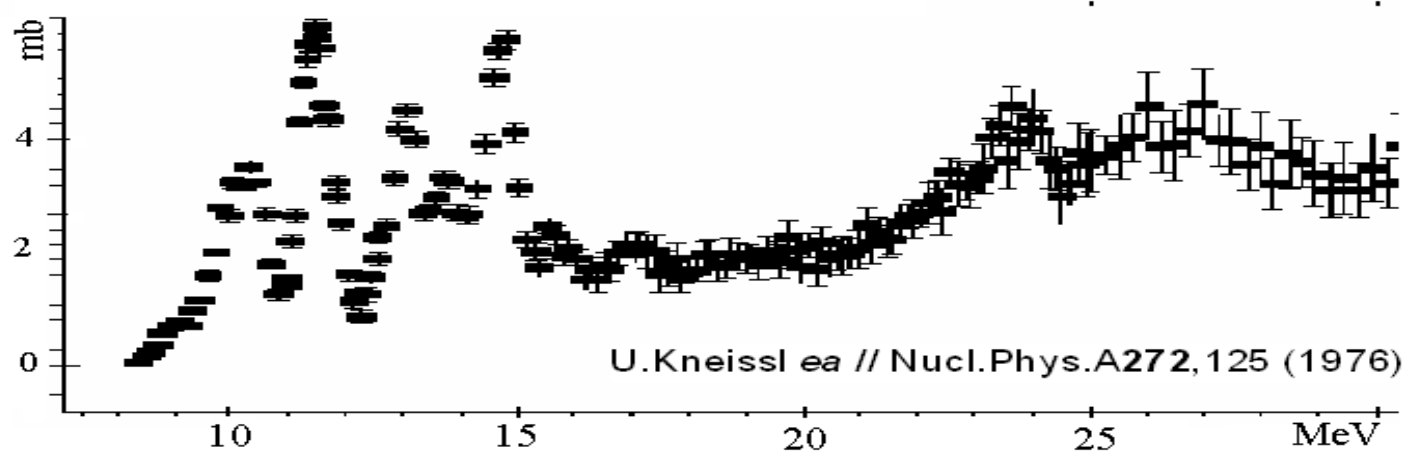
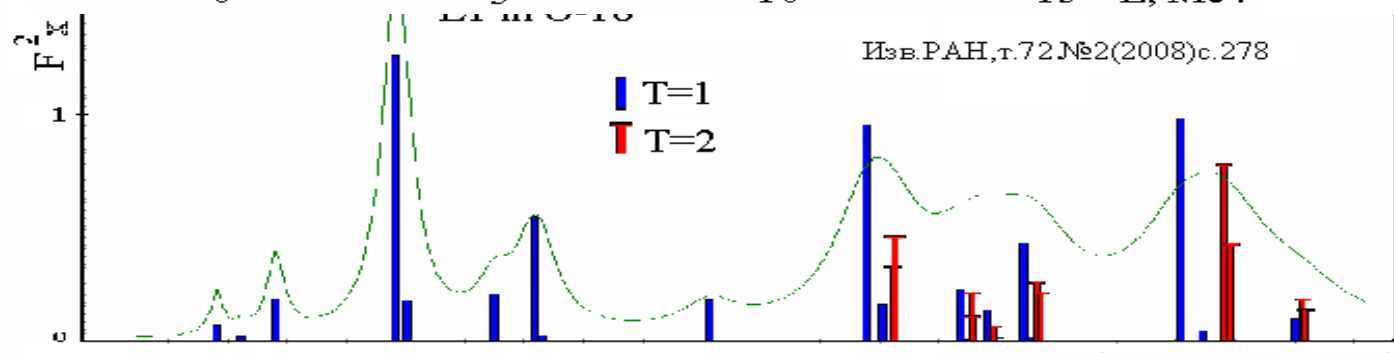
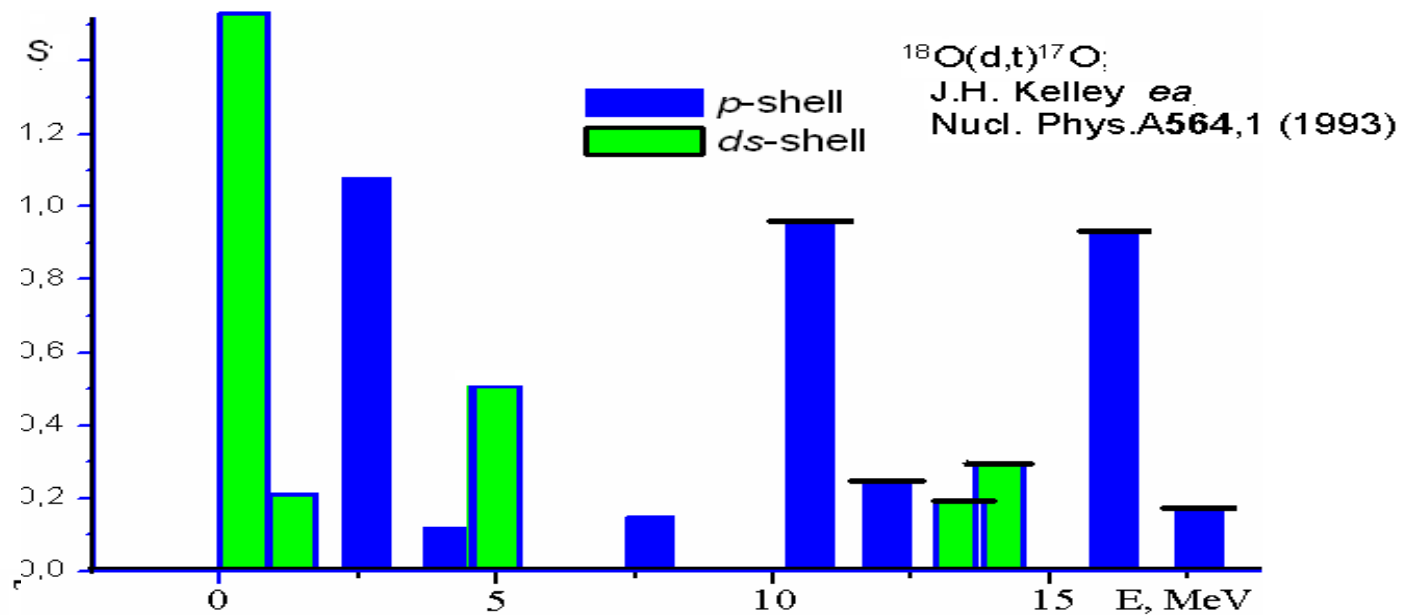
$$\langle J_f T_f M_T || \widehat{B}_{TM_T}^J || J_i T_i M_T \rangle = \sum_{i, j_i, j_f} \langle j_f || \widehat{O}_{TM_T}^J || j_i \rangle \sqrt{2} \sqrt{2J_i + 1} \cdot Z_{TM_T}^J(j_f j_i);$$

$$Z_{TM_T}^J(j_f j_i) = \sum_{J'T'} C_i^{JT, j_i} \alpha_f^{J'T', j_f} \times f(J_i, J_f, j_i, j_f, T_i, T_f).$$

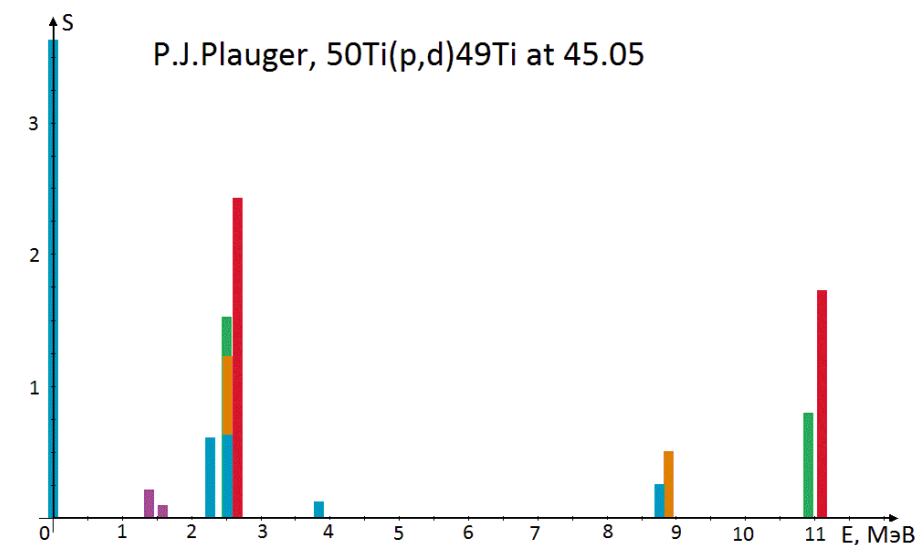
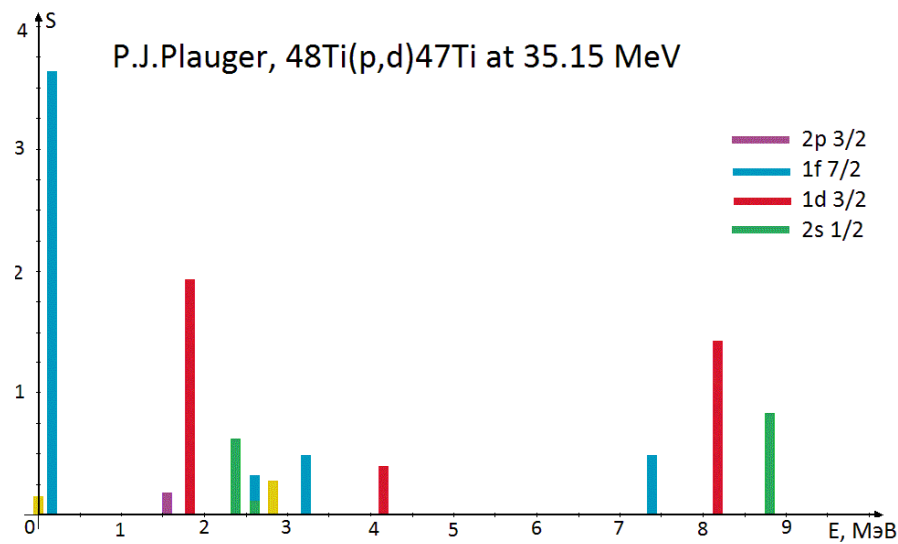
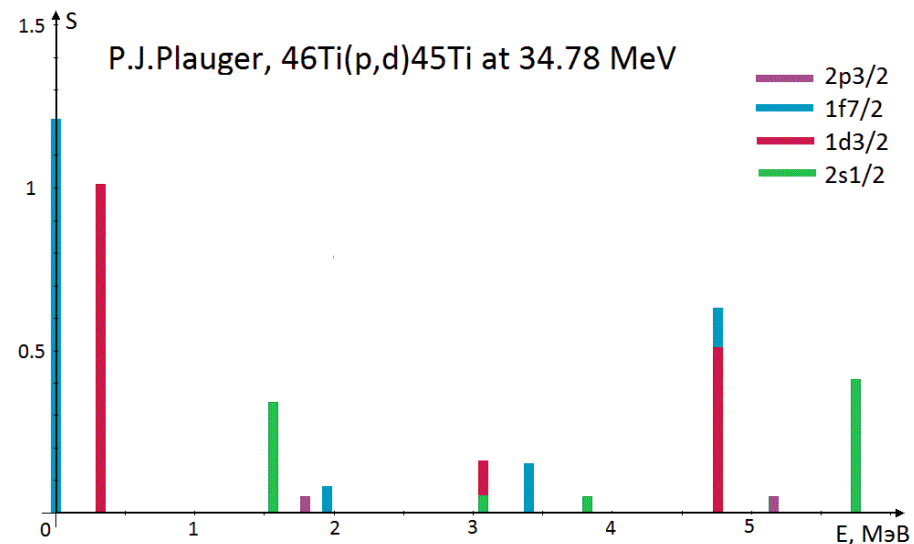
$$F_{E1}^2(q = \omega) = \frac{1}{2J_i + 1} \left| \langle J_f || \widehat{T}_1^{el}(q = \omega) || J_i \rangle \right|^2;$$

$$\widehat{T}_J^{el} = \widehat{A}_J + \widehat{B}_{J+1} + \widehat{B}_{J-1} \Rightarrow_{q=\omega} \widehat{B}_0 = j_0(qr) [Y_0 \times \nabla]^1$$

$$\int \sigma_\gamma(\omega) d\omega = \frac{8\pi^2 \alpha}{\omega} F_T^2(q = \omega)$$

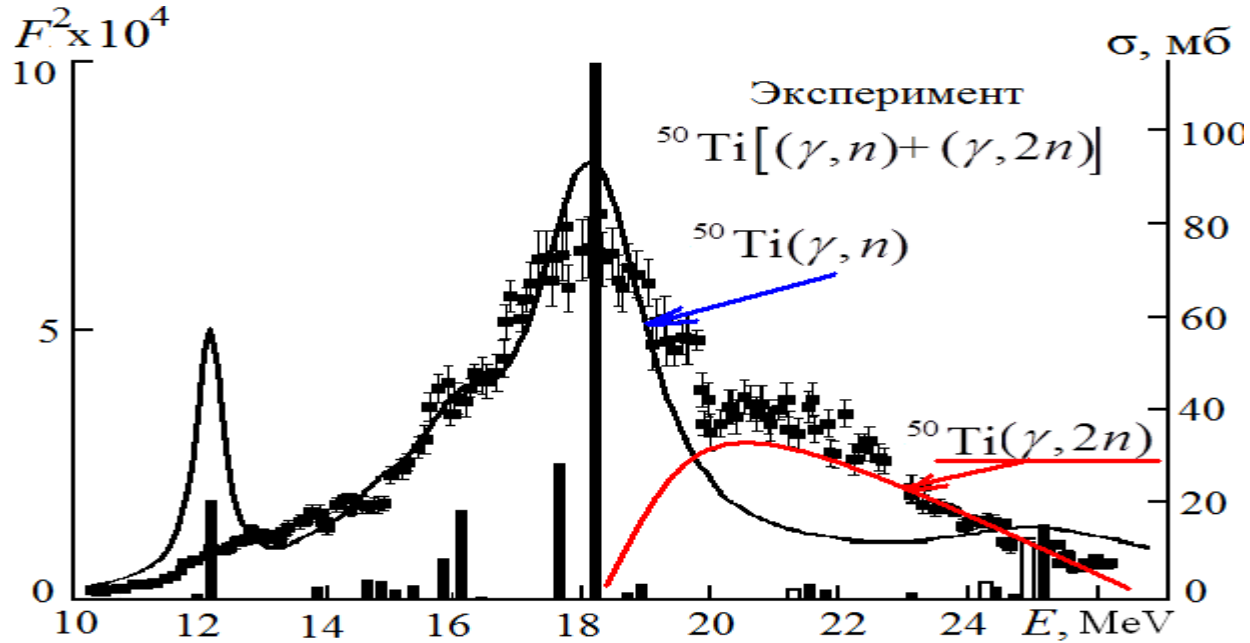
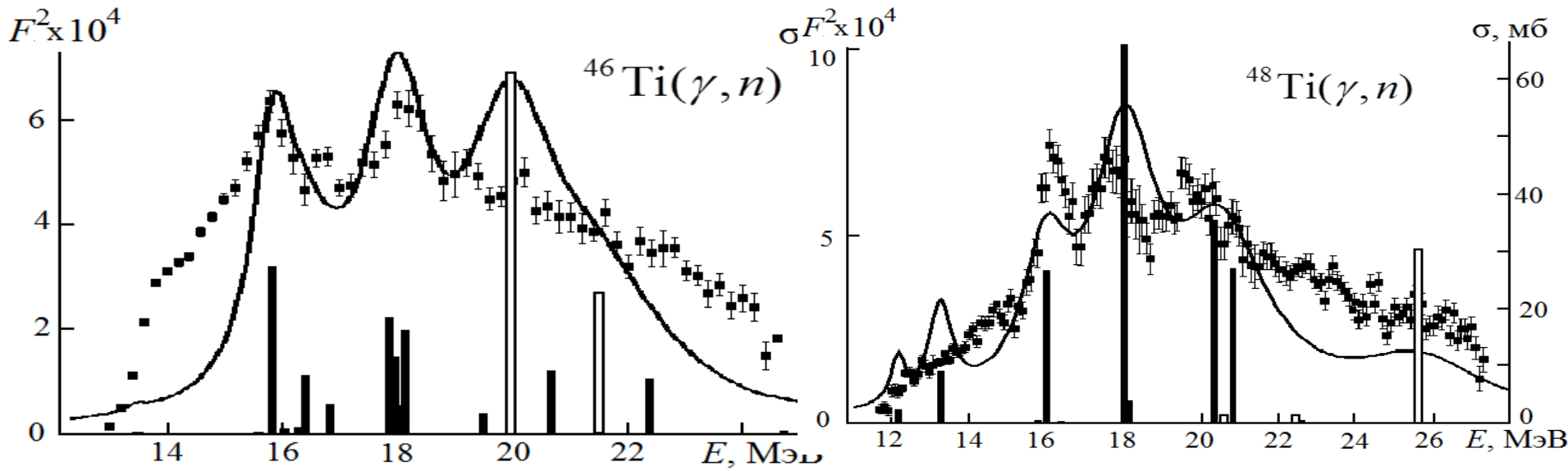


Распределение спектроскопических факторов в изотопах титана

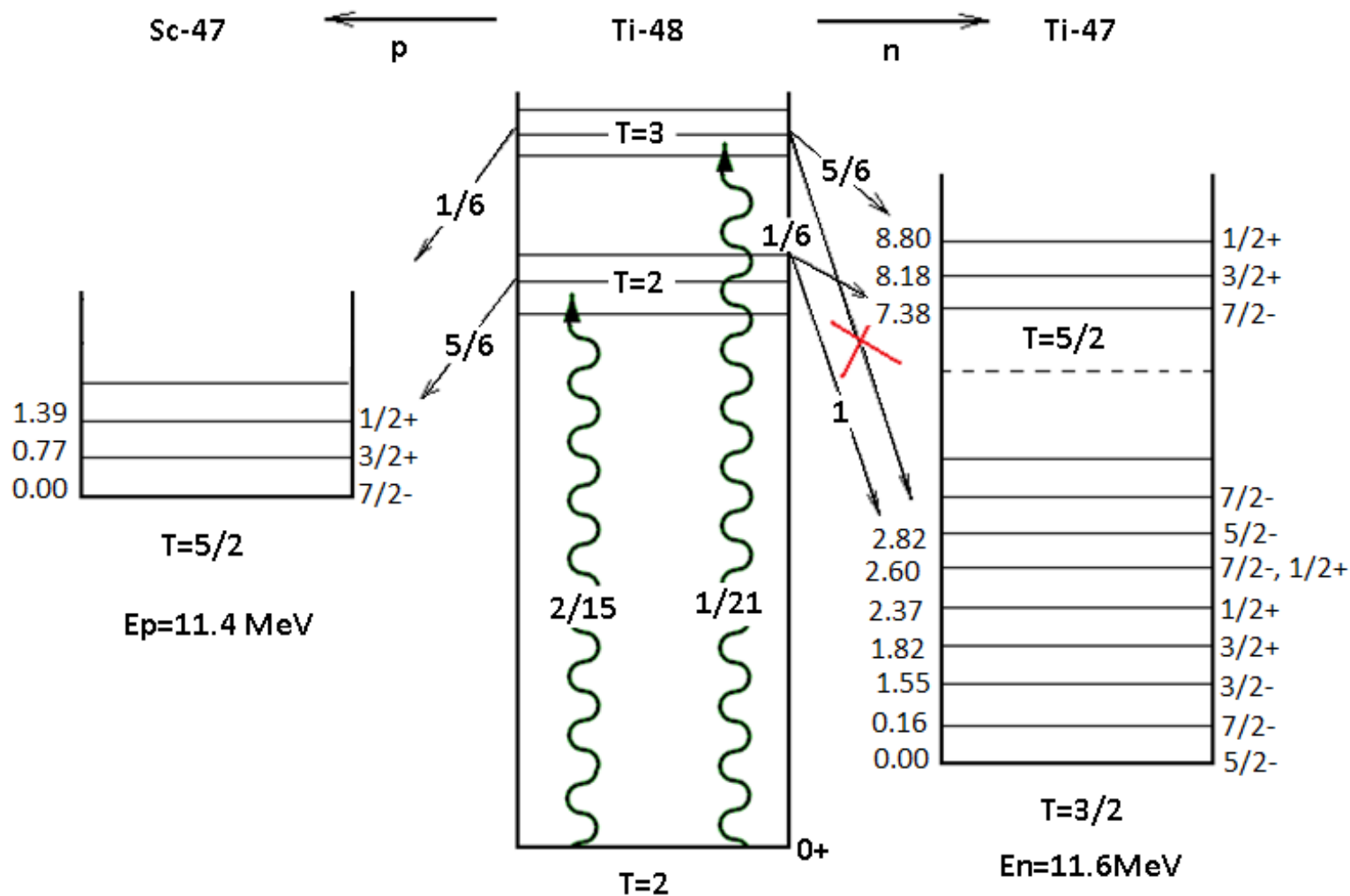


^{46}Ti		^{48}Ti		^{50}Ti	
$T_{\leq 1}$	$T_{> 2}$	$T_{\leq 2}$	$T_{> 3}$	$T_{\leq 3}$	$T_{> 4}$
35	11	36	8	37	11

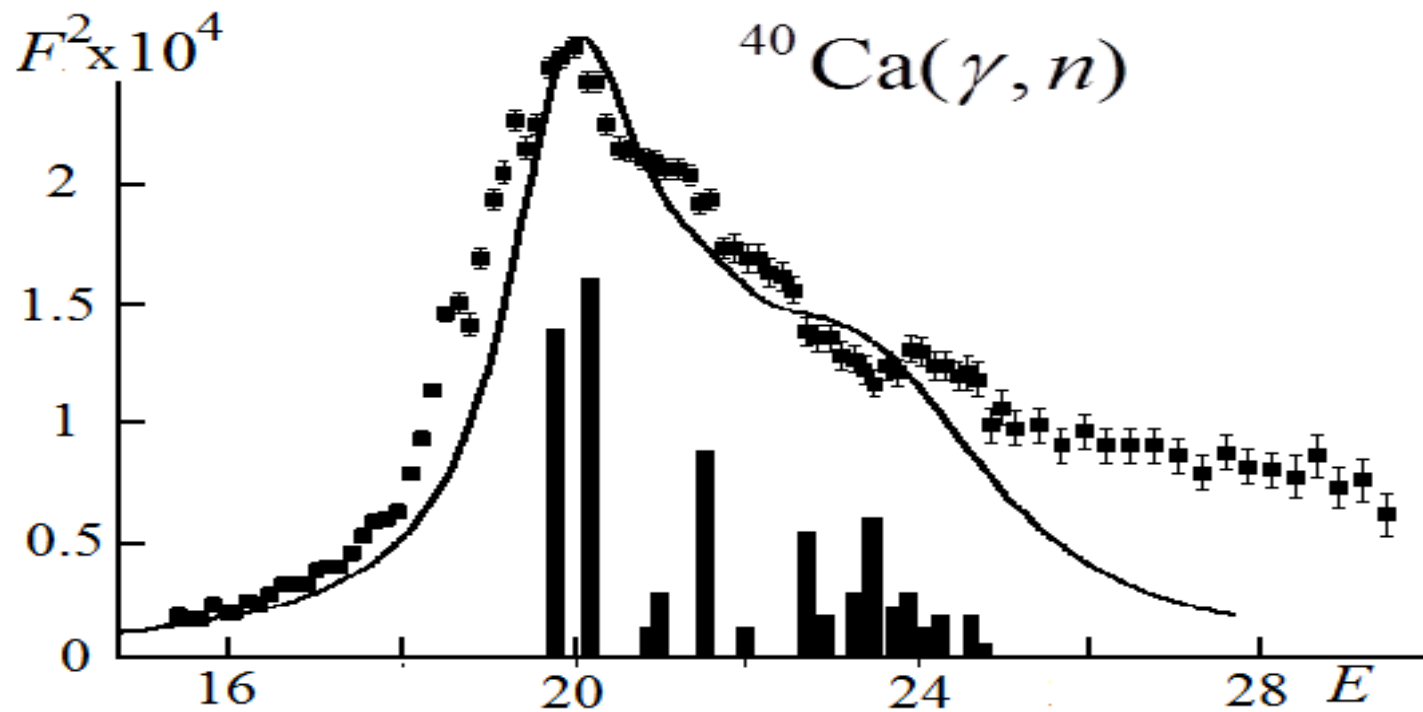
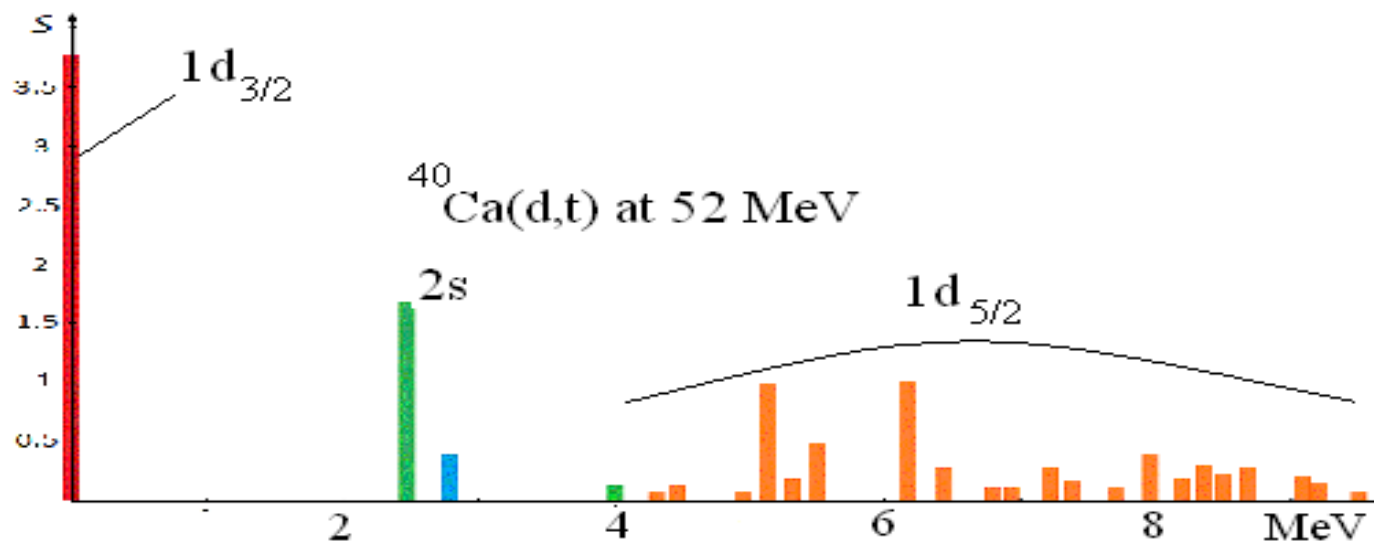
E1 в изотопах титана



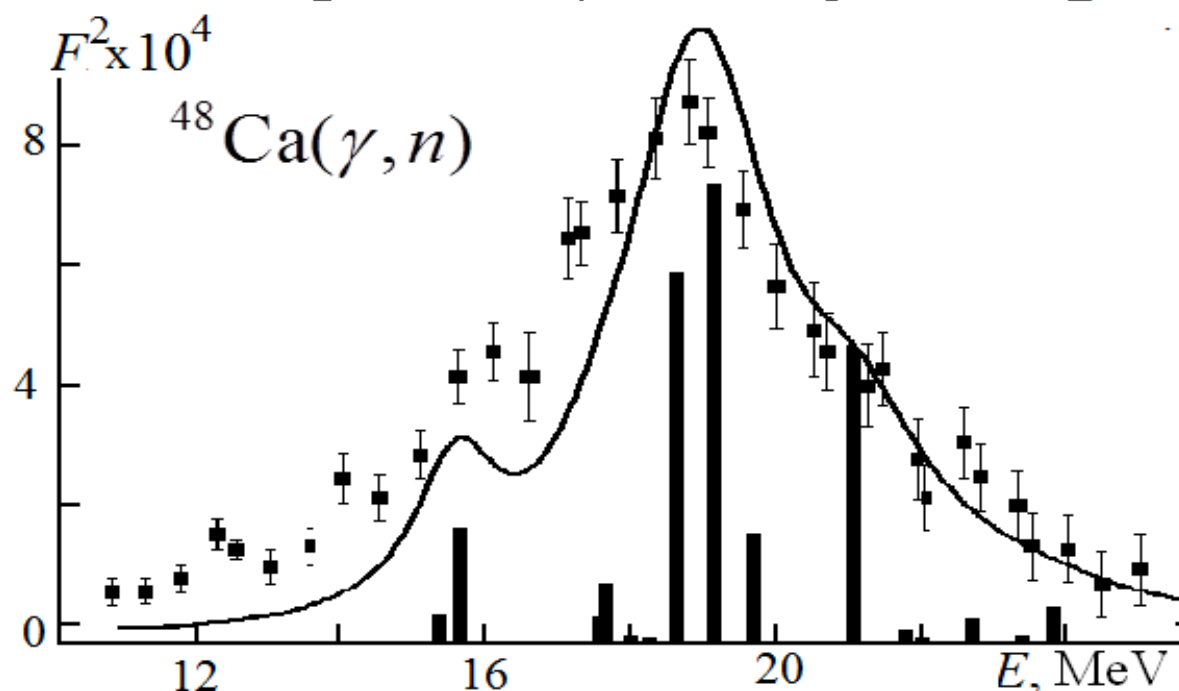
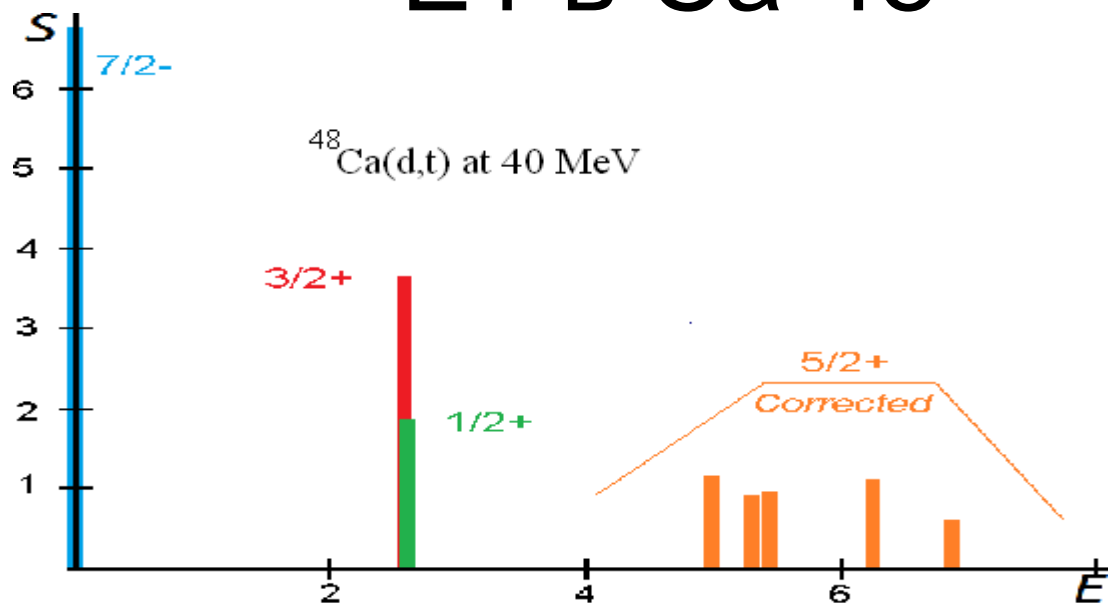
Возбуждение и распад ядра ^{48}Ti (изоспиновые факторы)



E1 в изотопах Ca

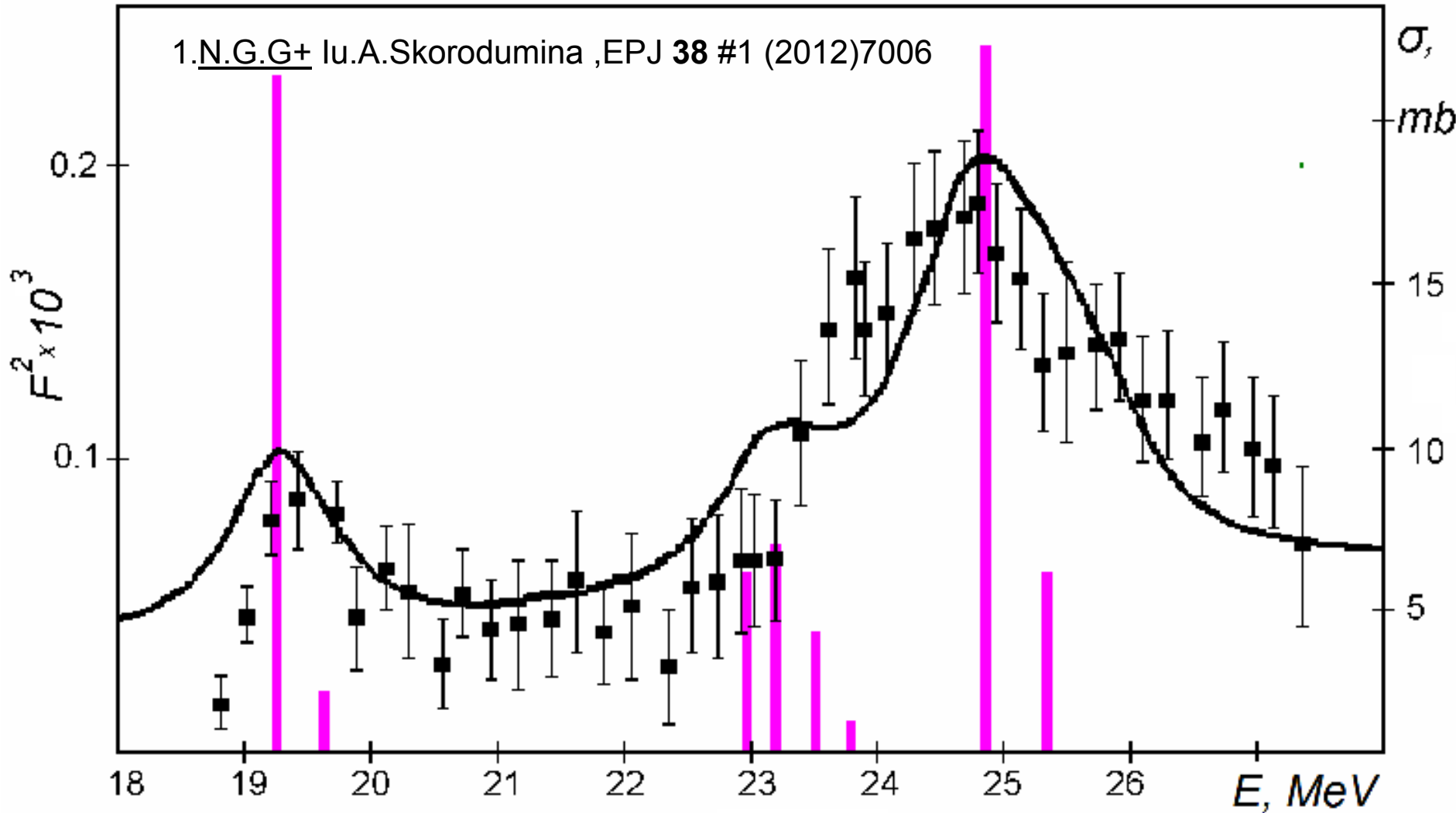


E1 в Ca-48



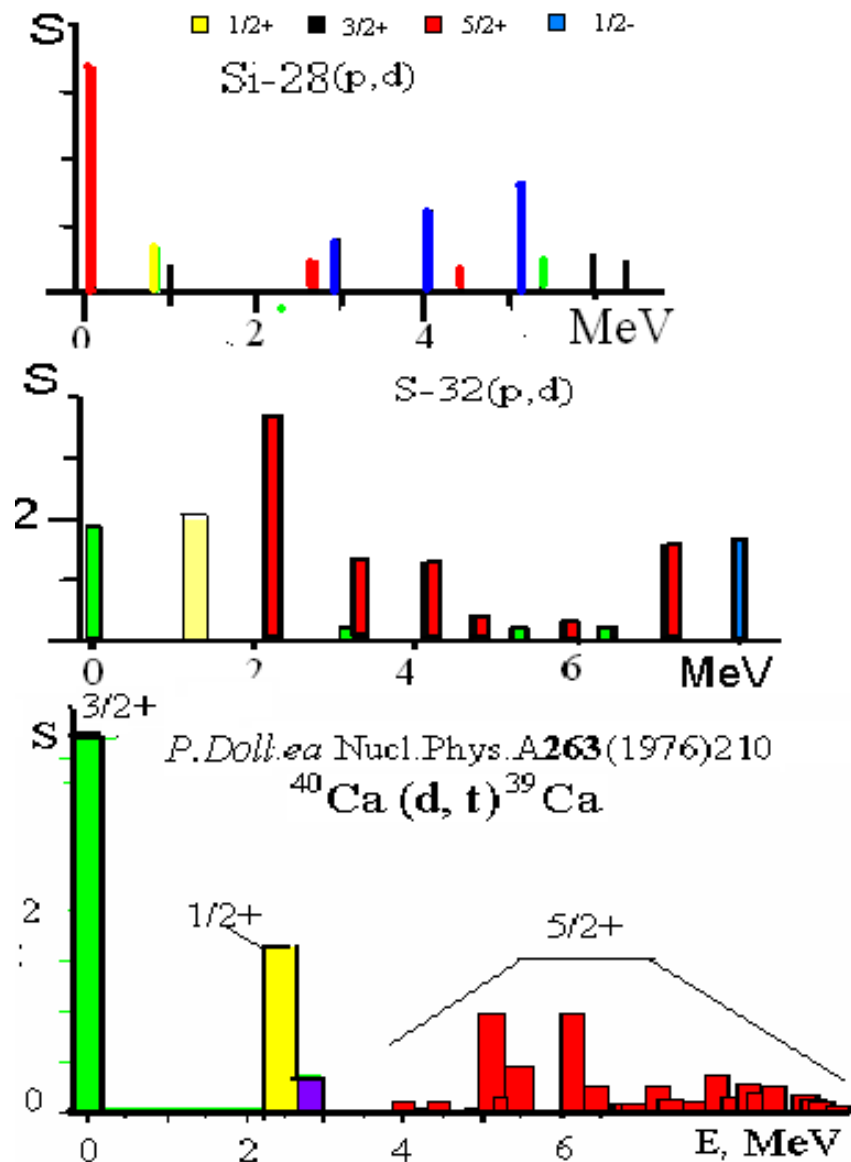
$^{48}\text{Ca}(\gamma, p)$

1.N.G.G+ Iu.A.Skorodumina ,EPJ **38** #1 (2012)7006

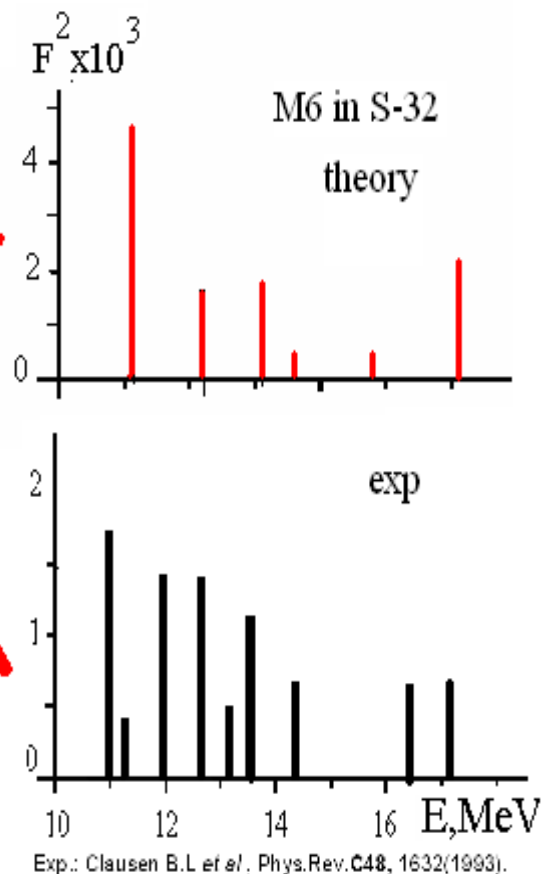


O'Keefe G.J. , Thompson M.N. *et al* // Nucl.Phys.**A469**(1987) 239

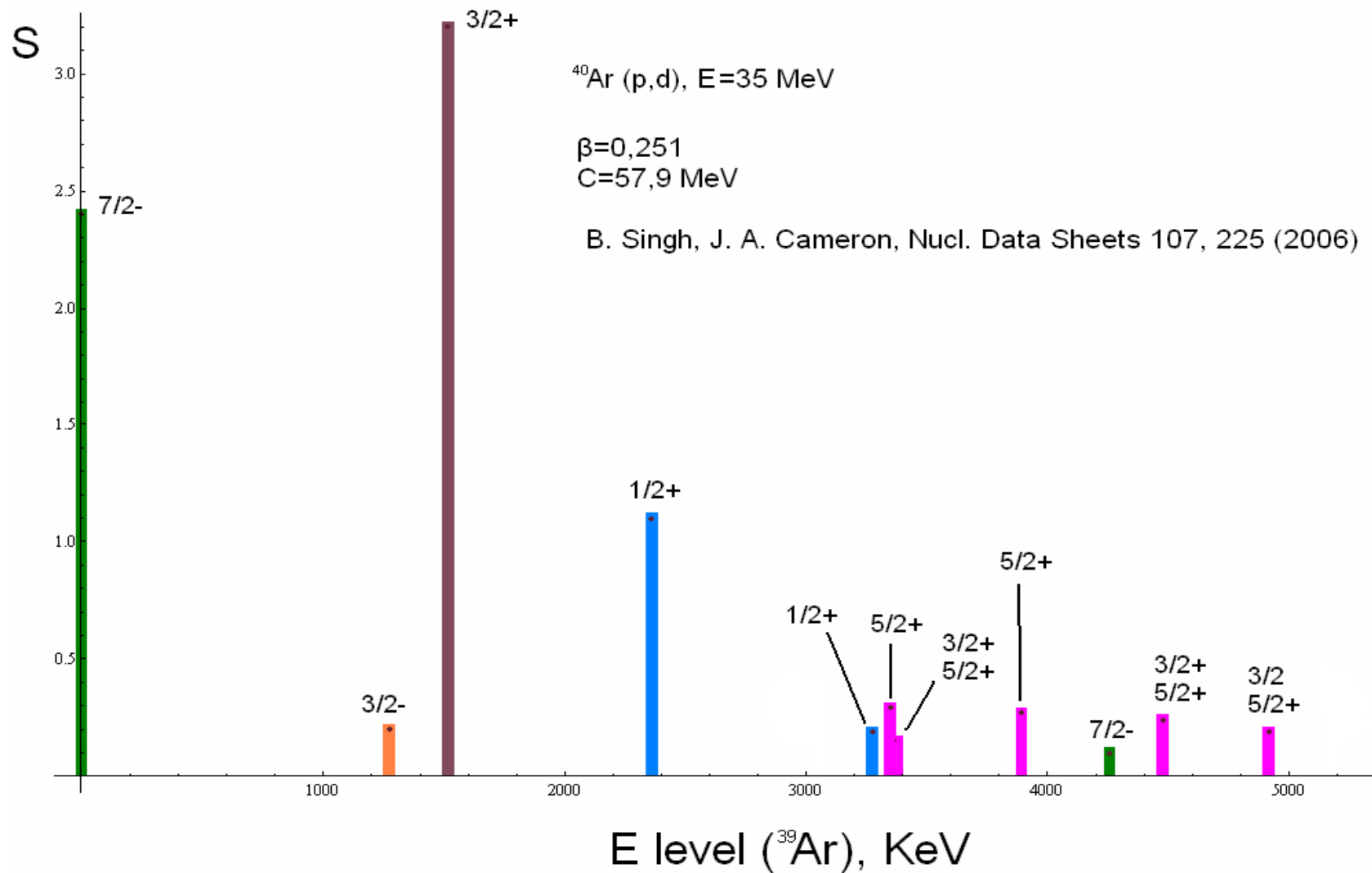
СПЕКТРОСКОПИЯ ПОДХВАТА НЕЙТРОНА И M6



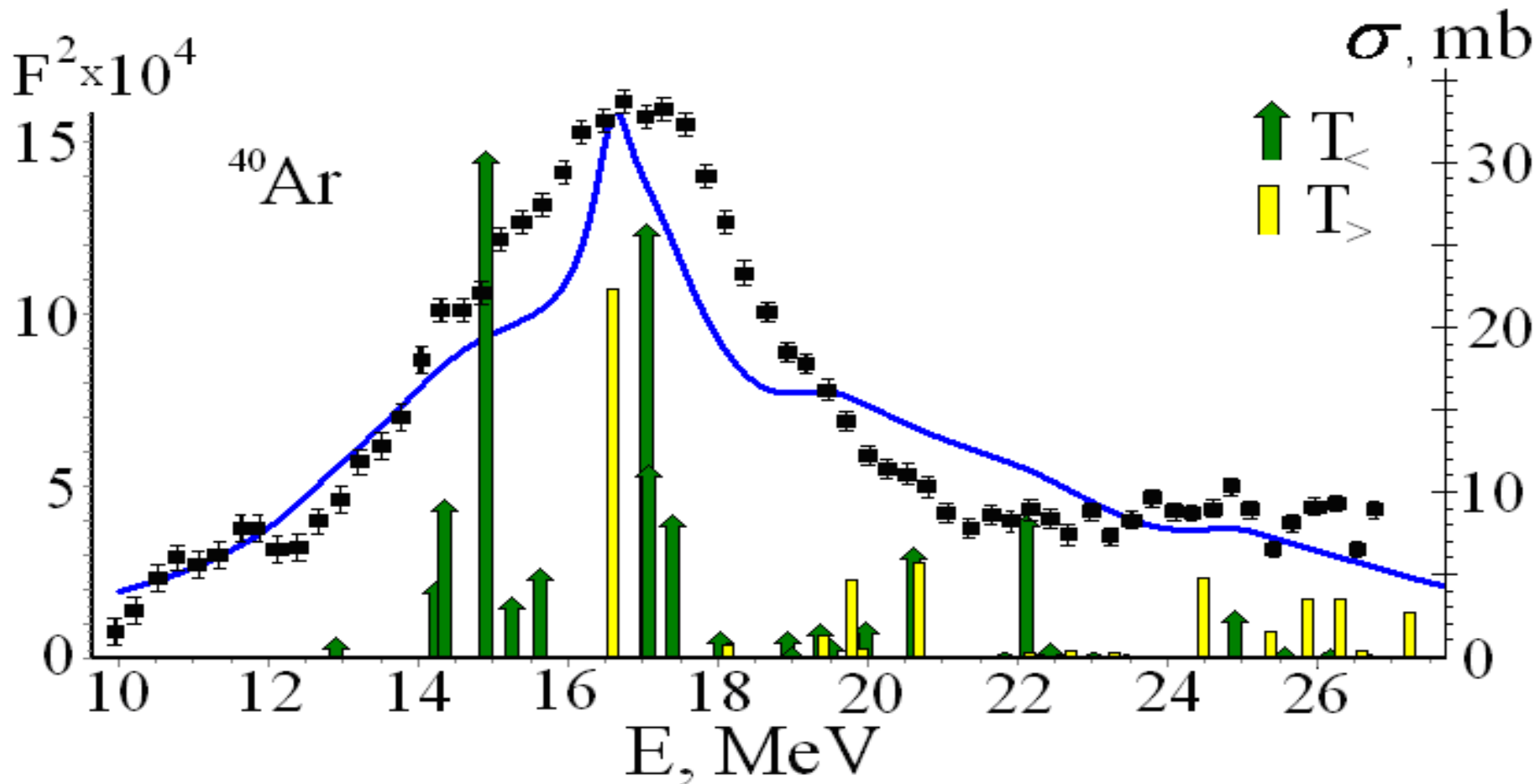
M6



Спектроскопические факторы подхвата нейтрона (^{40}Ar)

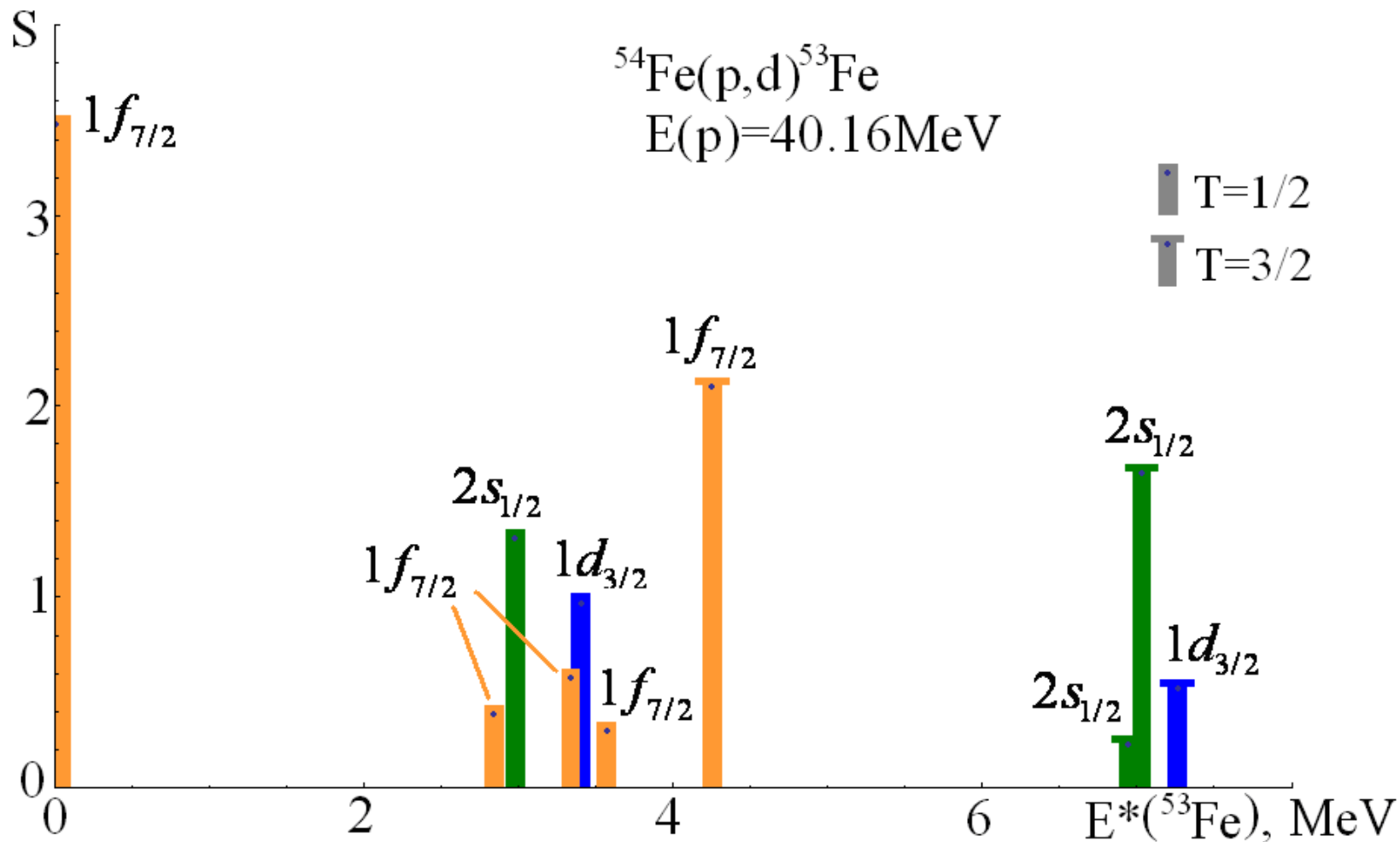


Фотонейтронное сечение E1 возбуждения в сравнении с экспериментом (γ, n)

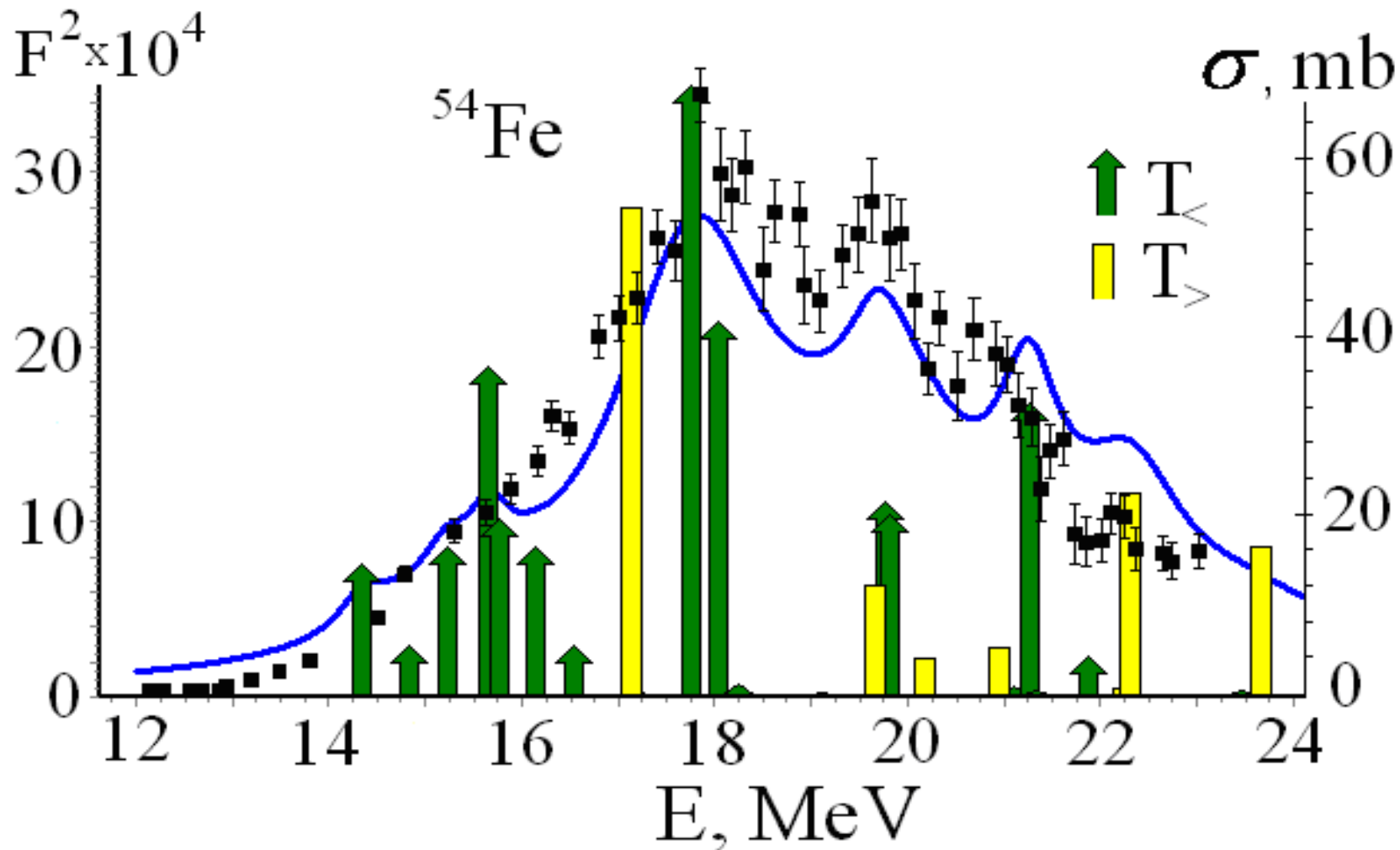


A. Veyssiere, et al, Nucl. Phys. A 277(1974)513

Спектроскопические факторы подхвата нейтрона Fe-54



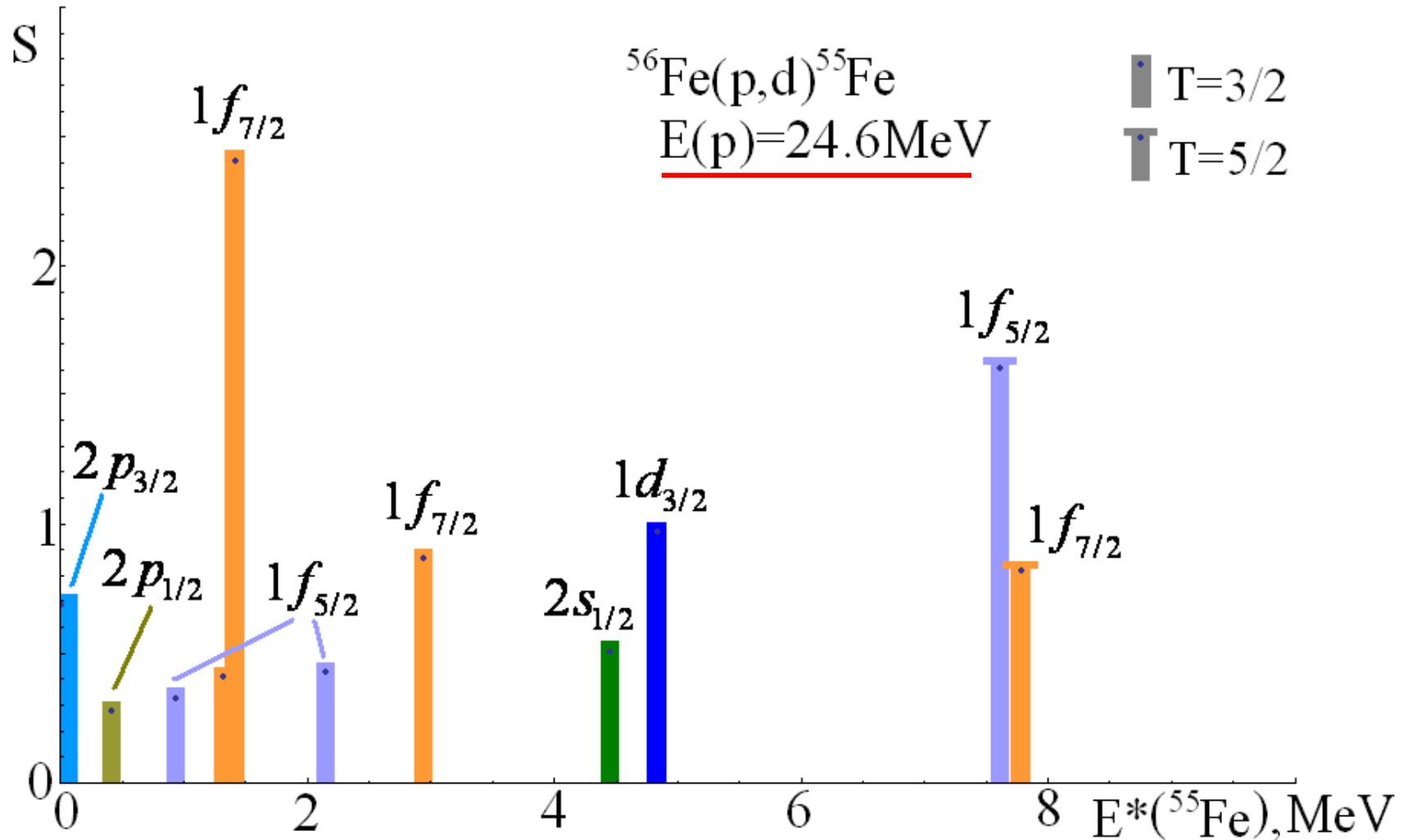
Фотонейтронное сечение E1 возбуждения ядра Fe-54 в сравнении с экспериментом (γ, n)



Exp.: J.W. Norbury *et al*, Aust. J. Phys., vol. 31, p. 471, 1978

Theory: N.G + Долгодворов А.П, Ядерная Физика(2014), т.77№1,

Спектроскопические факторы подхвата нейтрона Fe-56



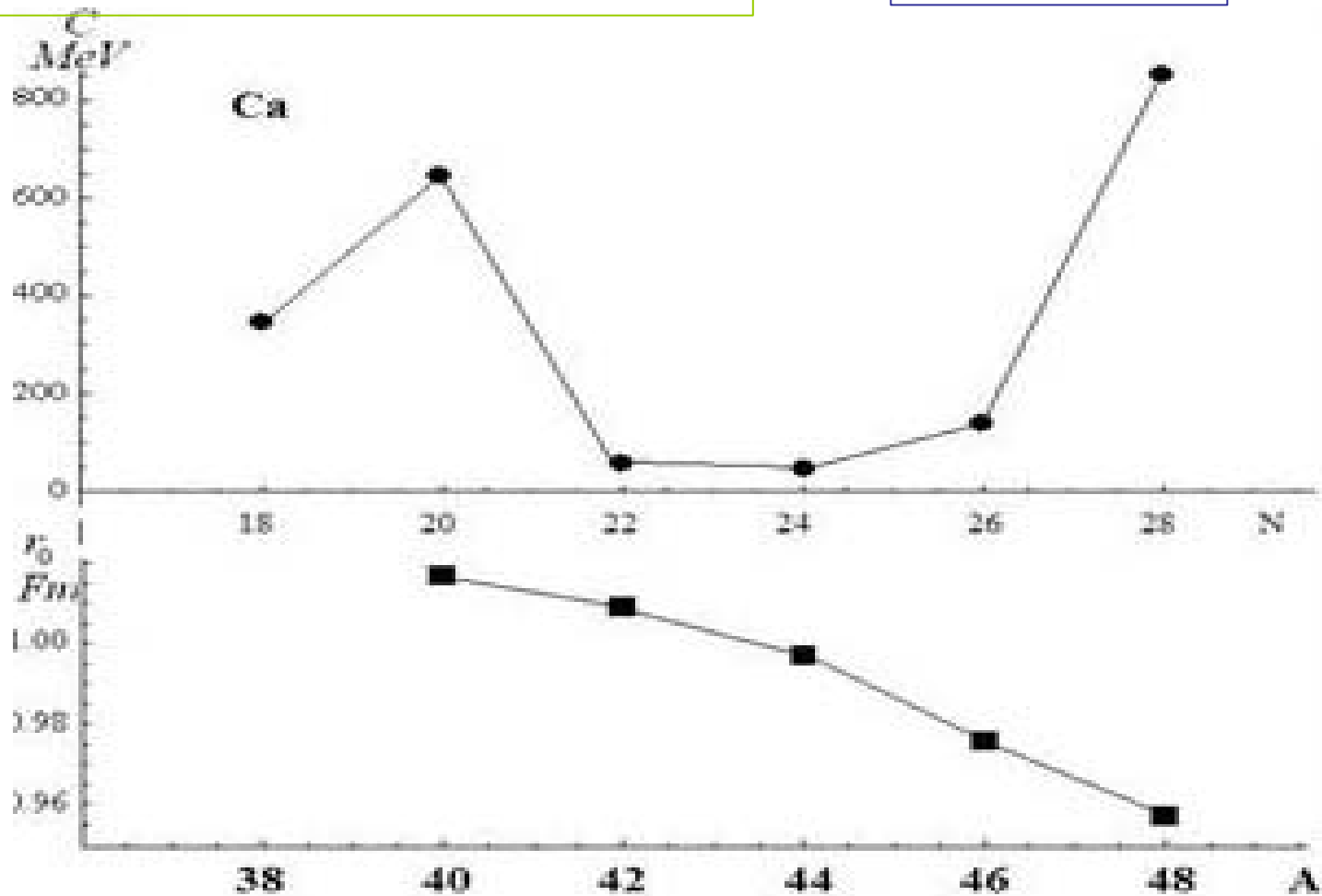
**Использование информации о
спектроскопических факторах
прямых реакций подхвата нуклона
в расчетах вероятностей электро- и
фотовозбуждений ядер позволяет
получить реалистическое распределение
по энергиям
сечений фоторасщепления.**

Корреляции жесткости C и параметров

$$r_0 = R_{ch} \cdot A^{-1/3}$$

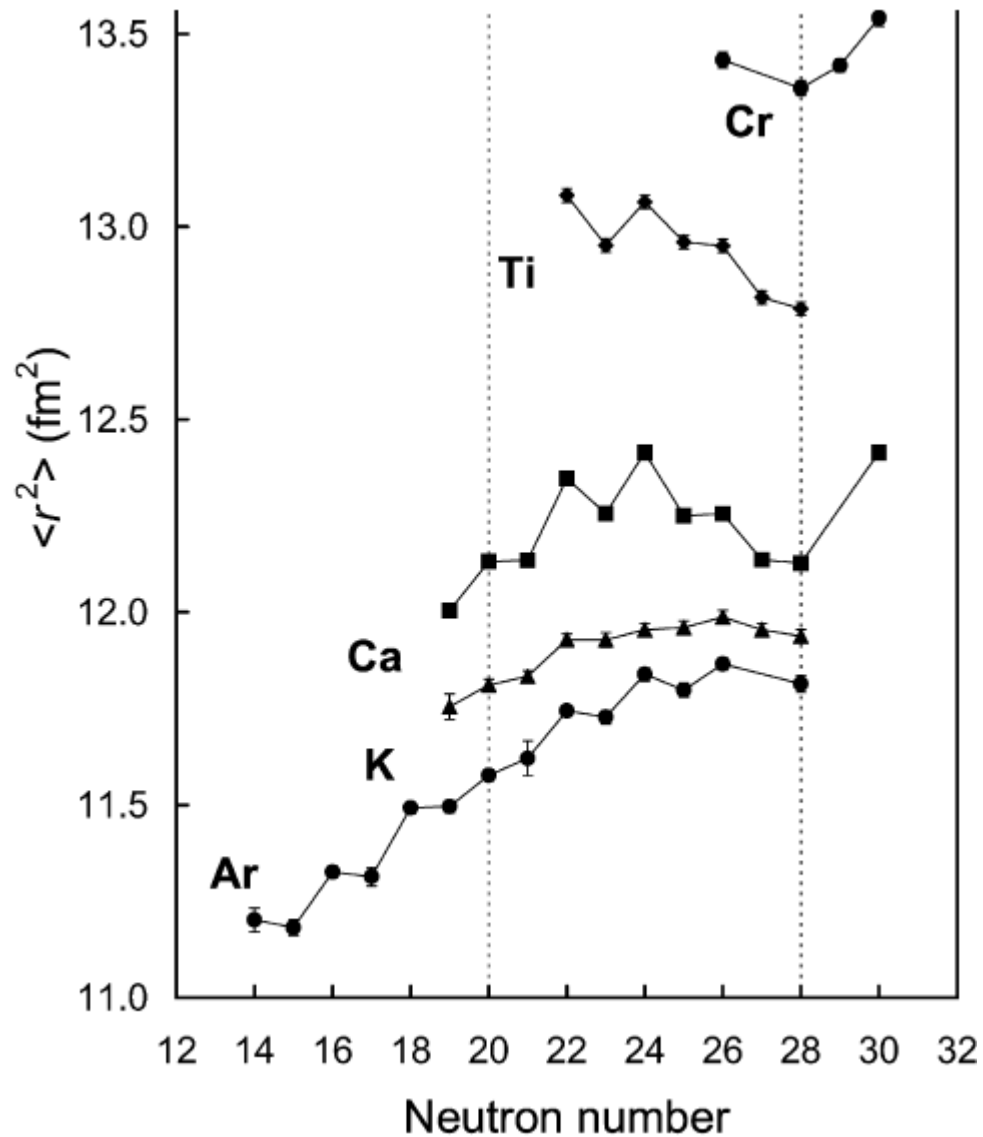
$$\tilde{N} = \left\{ 4R_0^2 \sigma - \frac{3}{10\pi} \frac{e^2 Z^2}{R_0} \right\}.$$

$$\Delta p = \frac{2\sigma}{R}$$



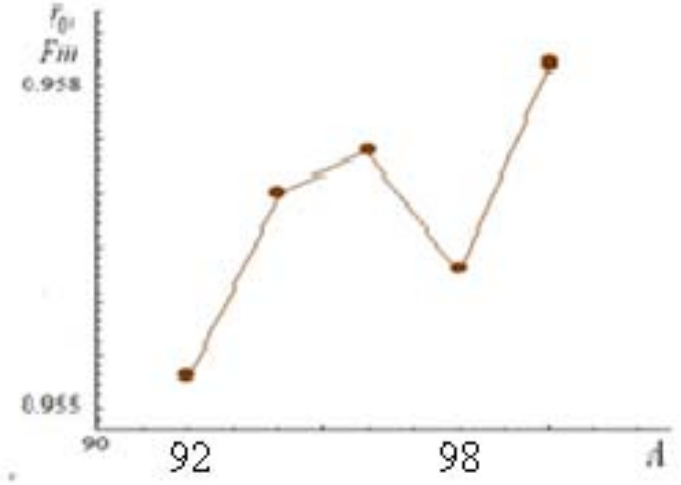
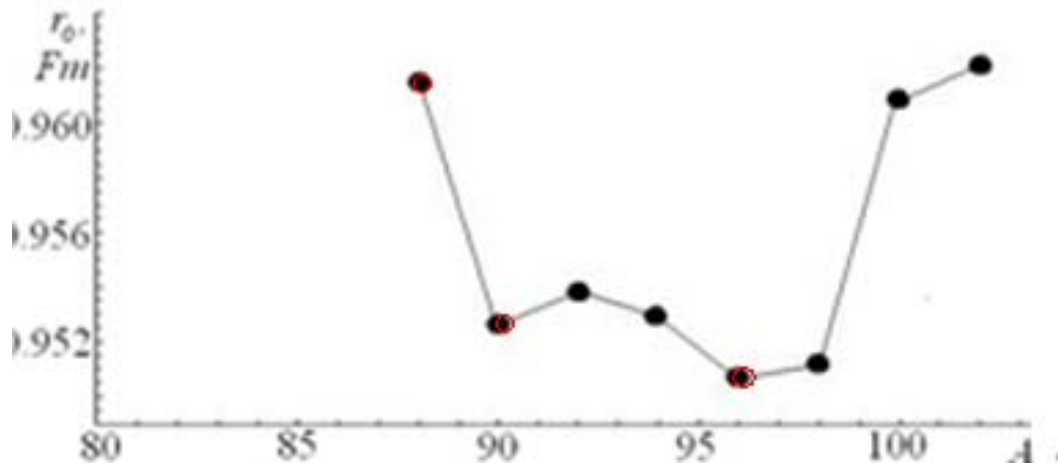
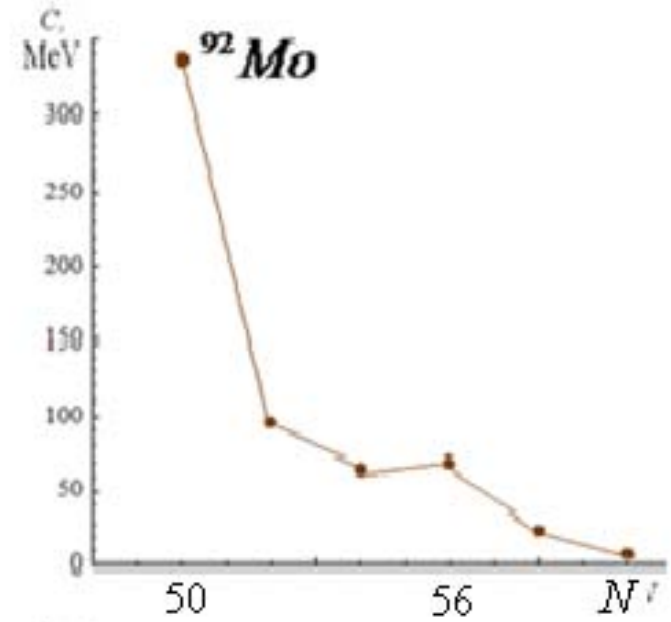
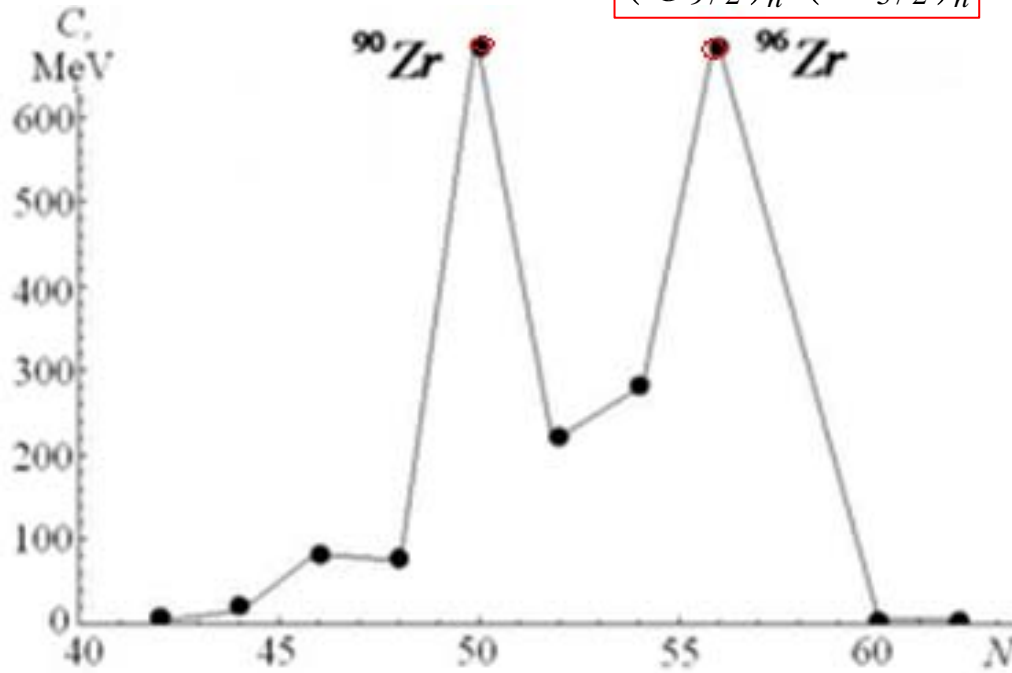
Зарядовые радиусы

Blaum K et al // Nucl. Phys.A 799(2008)30



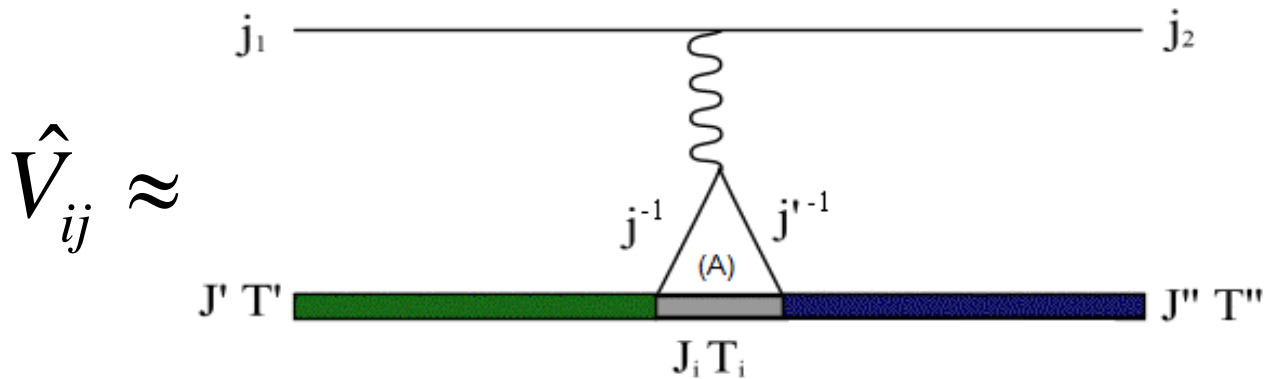
Корреляции жесткости C и параметров $r_0 = R_{ch} \cdot A^{-1/3}$

$$(1g_{9/2})_n^{10} (2d_{5/2})_n^6$$



PCC SM

«Resonance» $\hat{H}_{ij} = (E' + \varepsilon_j + E_c) \delta_{ij} + \hat{V}_{ij}$



$$\langle (J'' T'' E''), j_2 : J_f T_f | \hat{V}_{\text{int}} | (J' T' E'), j_1 : J_f T_f \rangle = \sum_{J, T} \times \sum_{j, j'} \langle J' T' E' | J_i T_i, j^{-1} \rangle \langle J_i T_i, j'^{-1} | J'' T'' E'' \rangle \times$$

$$(2J+1)(2T+1) \sqrt{(2J'+1)(2T'+1)(2J''+1)} \sqrt{(2T''+1)} \cdot W(J_i j J_f j_1; J' J) W(J_i j' J_f j_2; J'' J) \times$$

$$W(T_i \frac{1}{2} T_f \frac{1}{2}; T' T) W(T_i \frac{1}{2} T_f \frac{1}{2}; T'' T) \langle j^{-1} j_1 : J T | V_{\text{int}} | j'^{-1} j_2 : J T \rangle$$