



Рис. 7. Систематики  $Q_\alpha$  и  $\overline{TKE}$  для четно-четных ядер с  $Z \geq 100$  и  $Z \geq 96$  соответственно. а) Сплошные линии – величины  $Q_\alpha$ (теор.), рассчитанные по макромикроскопической модели [5], кружки – экспериментальные данные  $Q_\alpha$ (эксп.) [1,2,13-17]. Черные точки – данные настоящей работы. Стрелки указывают коррелированные распады. б) Светлые квадраты – зависимость экспериментальных значений  $\overline{TKE}$  от параметра  $Z^2/A^{1/3}$  (см. [19] и ссылки в ней). Черные квадраты – экспериментальные данные настоящей работы, см. текст. Сплошная линия – результат линейной аппроксимации [20]

На рис. 7б показаны величины  $\overline{TKE}$  в зависимости от параметра  $Z^2/A^{1/3}$  для всех известных спонтанно делящихся ядер с  $Z \geq 96$ . Сюда включены последние данные для  $^{280}Ds$  [1,2] и результаты настоящей работы для  $^{286}114$ , взятые из первой цепочки распадов, и для  $^{294}118$  из второй. Видно, что рост  $\overline{TKE}$  осколков спонтанного деления согласуется с тенденцией, наблюдавшейся при асимметричном делении самых тяжелых нуклидов. Он также находится в согласии с ожиданиями, основанными на исследовании деления возбужденных сверхтяжелых составных ядер [21].

Однако сам факт наблюдения спонтанного деления при переходе от нуклида с  $Z=116$  ( $N=176$ ) к более тяжелому с  $Z=118$  ( $N=176$ ), возможно, указывает на приближение к границе области стабильности сверхтяжелых ядер со стороны больших значений  $Z$ . Хотя расчеты времен жизни сферических сверхтяжелых ядер относительно спонтанного деления имеют неопределенность в несколько порядков величины, этот результат расходится с расчетами [5], которые предсказывают резкое падение  $T_{SF}$  с ростом  $Z$  при  $N=176$  для ядер с  $Z=120$  ( $T_{SF} \sim 70$  мс), но не с  $Z=118$  ( $T_{SF} \sim 10^3$  с). Поскольку вероятность спонтанного деления нуклида, который имеет на 4 протона больше, но на 8 нейтронов меньше, чем  $Z=114$  и  $N=184$ , отличается более чем на пять порядков величины,

протяженность области стабильности сверхтяжелых элементов должна быть ограничена. Более определенные заключения о пределах стабильности сверхтяжелых ядер относительно спонтанного деления требуют дальнейших исследований.

Последующие эксперименты, направленные на синтез ядер с  $Z=118$  в реакции  $^{249}Cf+^{48}Ca$  и исследование их радиоактивных свойств, будут предприняты в ближайшем будущем.

### Благодарности

Мы признательны дирекции ОИЯИ за помощь и поддержку во время эксперимента.

Мы хотим выразить благодарность Г.Г. Гульбекяну, С.Л. Богомолу, Б.Н. Гикалу, И.В. Калагину, а также персоналу циклотрона У-400 и сектору ионных источников за получение интенсивного пучка ионов  $^{48}Ca$ . Мы благодарны Г.В. Букланову, Б.А. Шестакову, Ю.Г. Топорову, В.М. Радченко и М.А. Рябинину за помощь в изготовлении мишени из  $^{249}Cf$ .

Эта работа была выполнена при поддержке Министерства Российской Федерации по атомной энергии, Российского фонда фундаментальных исследований (гранты № 01-02-16486 и 02-02-06190) и INTAS (грант № 991-1344). Наибольшая поддержка для авторов из ЛЛНЛ была обеспечена Департаментом энергетики США по контракту № W-7405-Eng-48. Эти исследования были выполнены в рамках Российско-американского объединенного координационного комитета по исследованию фундаментальных свойств материи.

### Литература

1. Yu. Ts. Oganessian *et al.*, Phys. Rev. C **62**, 041604(R) (2000); Phys. At. Nucl. **63**, 1679 (2000).
2. Yu. Ts. Oganessian *et al.*, Phys. Rev. C **63**, 011301(R) (2001); Phys. At. Nucl. **64**, 1349 (2001).
3. V. I. Zagrebaev, J. Nucl. Radiochem. Sci., Vol. 3, No. 1 13 (2002); in *Proceedings of Yukava International Seminar*, 2001, to be published in Prog. Theor. Phys. Suppl.; V. I. Zagrebaev *et al.*, Phys. Rev. C **65**, 014607 (2002).
4. Yu. Ts. Oganessian *et al.*, Phys. Rev. C **64**, 054606 (2001).
5. I. Muntian, Z. Patyk and A. Sobiczewski, Acta Phys. Pol. B **32**, 691 (2001); R. Smolańczuk, Phys. Rev. C **56**, 812 (1997); R. Smolańczuk and A. Sobiczewski, in *Proceedings of XV Nuclear Physics Divisional Conference "Low Energy Nuclear Dynamics"*, St. Petersburg, Russia, 1995 (World Scientific, Singapore), p.313.
6. S. Ćwiok, W. Nazarewicz and P. H. Heenen, Phys. Rev. Lett. **83**, 1108 (1999).
7. P.-G. Reinhard *et al.*, in *Proc. Tours Symposium on Nuclear Physics IV*, Tours, France, 2000 (AIP, New York, 2001), p.377.
8. Yu. Ts. Oganessian *et al.*, in *Proceedings of the Fourth International Conference on Dynamical Aspects of Nuclear Fission*, Častá-Papiernička, Slovak Republic, 1998 (World Scientific, Singapore), p.334.