

[Наука и всеобщая безопасность](#)  
[Том 10, номер 2 \(декабрь 2002 г.\)](#)

---

**Марвин М. Миллер**

**Памяти Ларри Лидски**

---

Ларри Лидски умер от рака 1 марта 2002 г., ему было 66 лет. С 1962 г., когда он получил степень доктора в Массачусетском технологическом институте, и почти до самой смерти он работал там на факультете атомной техники. Как его диссертация, так и его исследовательская и преподавательская деятельность на протяжении следующих 20 лет, были связаны с термоядерным синтезом, и он сделал несколько важных вкладов в эту область. Однако, с течением времени он стал все более скептически относиться к практической термоядерного синтеза как коммерческого источника энергии, и, к ужасу многих своих коллег, он публично высказал свои опасения в статье "Проблемы синтеза", опубликованной в 1983 г. После этого Ларри стал активным сторонником модульного высокотемпературного газового реактора (МВТГР) и заявлял, что в мире, в котором имеется много вариантов получения энергии, атомная энергия может быть принята общественностью только тогда, когда можно будет создать и продемонстрировать реакторы, неуязвимые к расплавлению активной зоны при аварии с прекращением подачи охладителя, как в случае МВТГР. В то время эта техническая концепция реактора не вызвала большого энтузиазма в ядерном сообществе, но в последующее время она была принята многими другими, которые демонстрируемую безопасность реактора рассматривали как необходимое, если не достаточное условие для крупномасштабного глобального расширения атомной энергии.

Что характерно для него, Ларри занимался многими другими темами, например, разработкой фотоядерных процессов для производства важных для медицины радиоизотопов, и проявлял широкий интерес к энергетическим проблемам, включая связь между атомной энергетикой и ядерным оружием. Хотя Ларри и я совместно работали в нескольких проектах с 1976 г., когда я пришел на факультет атомной техники, именно его возрастающие опасения по поводу атомной энергии, распространения ядерного оружия, и связи с терроризмом, привели к появлению последующей статьи, подготовленной в виде доклада на совещании в Японии летом 1998 г. Поскольку с тех пор были получены многочисленные запросы на оттиски этой статьи, и для того, чтобы почтить память Ларри, я попросил редактора журнала "Наука и всеобщая безопасность" опубликовать эту статью в первоначальном виде.

Если бы я переписал эту статью сейчас, то я бы сделал единственное существенное замечание о перспективах извлечения урана из морской воды. В последние годы японские исследователи выполнили в этой области много хороших работ, в особенности, в разработке недорогих, высоко селективных ионообменных смол, поглощающих уран из морской воды. Однако, сегодня об извлечении урана из морской воды в коммерческом масштабе известно слишком мало, чтобы обеспечить большую уверенность в оценках расходов на процесс, которые в последнем десятилетии колебались в пределах от 250 до 1200 долларов за килограмм извлеченного урана. (Текущая рыночная цена равно примерно 25 долларов за килограмм.) С другой стороны, предсказания будущей доступности любого земного минерала, включая уран, основываются на современных расходах и ценах, а текущие геологические данные, вероятно, являются исключительно осторожными. В частности, имеются серьезные указания на существование как очень богатых урановых руд (скажем, более 20 % U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>) в так называемых месторождениях с несогласным напластованием, как и очень большого количества урана в бедных рудах. Более того, опыт последнего века по добыче других металлов показывает, что нововведения в процессе экстракции могут компенсировать необходимость разработки бедных руд, так что реальная стоимость извлеченных металлов сегодня фактически меньше, чем это было сто лет назад. Таким образом, я полагаю, что выраженный в статье оптимизм о достаточной доступности урана для того, чтобы обеспечить крупное расширение атомной энергетике с использованием одноразовых топливных циклов, все еще оправдан. (Я надеюсь развить тему ресурсов урана в будущей статье для журнала "Наука и всеобщая безопасность".)

Единственным другим изменением, которое я хотел бы высказать, являются основания для скептицизма, выраженного по поводу интегрального реактора на быстрых нейтронах (ИРБН). Защитники ИРБН утверждают, что он является более устойчивым к ядерному распространению, чем классический реактор-размножитель, поскольку повторно используемое топливо загрязнено редкоземельными продуктами деления и что долговременная опасность отходов в геологическом хранилище становится значительно меньшей, чем у отработавшего топлива из ЛВР из-за извлечения актинидов. Однако, защита от гамма-излучения вокруг

плутония в топливе ИРБН на несколько порядков величины меньше, чем у плутония в отработавшем топливе ЛВР, а долговременная опасность захороненных отходов определяется долгоживущими растворимыми продуктами деления, такими, как Тс-99, а не слабо растворимыми актинидами. Следовательно, отделение актинидов дает минимальные преимущества.

С Ларри было прекрасно работать благодаря его интеллекту, отсутствию преклонения перед авторитетами, энтузиазму, и вдумчивости, и я надеюсь, что по крайней мере некоторые из этих качеств отразились в тексте статьи. Он был также очаровательным и заботливым человеком, игравшим заметную роль в жизни тех, кто имел счастье знать его. Его смерть стала большой потерей.

---

[Содержание предыдущих выпусков](#)

*Последнее изменение: 28.08.2003*