

## **Встречаемость аномальных раковин и частота аббераций хромосом в эмбриональных клетках моллюсков *Benedictia baicalensis* (Gerstfeldt) из разных районов Байкала**

**Т. Я. СИТНИКОВА\*, Р. М. ОСТРОВСКАЯ\*\*, Е. С. ПОБЕРЕЖНЫЙ\*\*,  
П. РЕПСТОРФ\*\*\***

\*Лимнологический институт СО РАН, Иркутск, 664033, п/я 419, РОССИЯ

\*\*Иркутский государственный университет, Иркутск, 664003,  
ул. Сухэ-Батора, 5, РОССИЯ

\*\*\*Палеонтологический институт при Свободном Берлинском  
университете, Берлин, Мальтезерштрассе, 74-100, ГЕРМАНИЯ

Исследовали встречаемость аномальных раковин у эндемичных моллюсков *Benedictia baicalensis* (Gerstfeldt, 1859) в разных районах озера Байкал. Уродливые раковины имеют продольный киль, искривление устья или неправильное нарастание оборотов. На литорали, где на побережье отсутствуют какие-либо поселения, моллюски с аномальной раковиной не были найдены. "Уроды" встречены у устья реки Тья (1%), в бухте Большие Коты (1,7%), и больше всего (4,1%) — в районе сброса промстоков Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (БЦБК, г. Байкальск).

Проведение эксперимента по учету хромосомных аббераций в клетках эмбрионов, полученных от особей *B. baicalensis*, которые были собраны в бухте Б. Коты и у места сброса промстоков БЦБК и помещены в одинаковые условия, приближенные к естественным, показало, что у второй группы эмбрионов частота хромосомных аббераций достоверно выше, чем у первой. Сделан вывод о мутагенном действии загрязнителей, проявляющемся на разных стадиях развития моллюска.

## **Occurrence of abnormal shells and frequency of chromosomal aberrations in embryonic cells of *Benedictia baicalensis* (Gerstfeldt) from different regions of Lake Baikal**

**T. Ya. SITNIKOVA\*, R. M. OSTROVSKAYA\*\*, E. S. POBEREZHNY\*\*,  
P. ROEPSTORF\*\*\***

\*Limnological Institute, P.O. Box 4199, Irkutsk, 664033, Russia

\*\*Irkutsk State University, Suche-Bator St., 5, Irkutsk, 664003, Russia

\*\*\*Freie Universität Berlin, Institut für Paläontologie, Malteserstr., 74-100,  
12249, Berlin, Deutschland

The occurrence of abnormal shells of endemic molluscan species *Benedictia baicalensis* (Gerstfeldt, 1859) in different regions of Lake Baikal was investigated. Deformed shells have longitudinal keel, distorted aperture, or abnormal growth of whorls. Molluscs with abnormal shells were not found in the littoral zone of areas without human settlements on the coast. We found "monsters" near the mouth of the River Tyaa (1%), in the Bolshie Koty Bay (1.7%) and predominantly (4.1%) — in the area affected by waste waters of the Baikalsk Pulp and Paper Mill (BPPM). An experiment was carried out with the aim to

account chromosomal aberrations in cells of embryos obtained from *B. baicalensis* collected in the Bolshie Koty Bay and in the area of pollution by BPPM. The gastropods collected were cultivated under the same and close to natural conditions. The frequency of chromosomal aberrations in the second group of embryos was significantly higher than in the first one. We conclude that there is a mutagenic activity of pollutants, which shows itself at different ontogenetic stages.

Байкал — гигантское природное хранилище пресной воды, составляющей  $\frac{1}{10}$  всего мирового запаса. Населяющий озеро животный и растительный мир уникален — более 60% обитающих в нем животных являются эндемиками.

В последние десятилетия антропогенный пресс на экосистему Байкала все более увеличивается: на его берегах построены и строятся города с развивающейся промышленностью, проходят железнодорожные пути, развивается туризм и др. Поэтому очень важно знать, как реагируют байкальские эндемики на этот пресс.

Удобным объектом для подобных исследований являются эндемичные брюхоногие моллюски, играющие важную роль в донных биоценозах и часто доминирующие среди бентосных животных озера [Кожов, 1962]. На этих животных возможно проведение биомониторинга по разным показателям, в том числе и генетическим, а также постановка натурных и модельных экспериментов. Оценка генетических последствий антропогенного влияния на экосистему озера должна, на наш взгляд, основываться в первую очередь на изучении интенсивности мутационного процесса.

Ранее был проведен анализ частоты хромосомных aberrаций в мужских половых клетках широко распространенных на литорали Байкала двух эндемичных видов моллюсков *Benedictia baicalensis* (Gerstfeldt, 1859) и *Megalovalvata piligera* Lindholm, 1909 [= *M. demersa* (Lindholm, 1909)] из разных участков озера, в том числе из района сброса промстоков Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (БЦБК) [Островская и др., 1983]. Было показано, что частота хромосомных aberrаций у моллюсков, обитающих в районе сброса промстоков БЦБК, в разные годы исследований в среднем в 7 раз выше у *B. baicalensis* и в 4 раза выше у *M. demersa*, чем у моллюсков, собранных из других районов озера в местах, где на побережье отсутствуют подобные промышленные предприятия.

Для получения прямых доказательств связи повышенной мутабельности моллюсков с обитанием их в районе, подверженном антропогенному прессу, эти же авторы [Островская и др., 1984] провели натурный эксперимент по перемещению самцов *B. baicalensis* из района БЦБК в бухту

Большие Коты ("чистая" зона) и в обратном направлении — из Б. Котов на литораль у сброса промстоков БЦБК. Перемещенных моллюсков в каждой точке содержали в аквариумах, установленных на глубине 6-8 м на дне Байкала. Через месяц уровень мутабельности у моллюсков, перемещенных из Больших Котов в район Байкальска, повысился примерно на порядок (до 7,4%). В контрольном варианте (Б. Коты) aberrантные клетки составили всего 0,7%. При перемещении же моллюсков из акватории Байкальска в бухту Б. Коты частота aberrаций хромосом, наоборот, понизилась с 3,7 % до 2,0%.

В результате проведенных исследований был сделан вывод, что повышение мутабельности моллюсков в районе сброса сточных вод БЦБК обусловлено наличием в воде этого района мутагенных веществ (некоторых компонентов промстоков) и не является нормальной генетической характеристикой данной популяции моллюсков.

Логическим продолжением проведенных ранее работ является исследование возникновения хромосомных aberrаций у развивающихся эмбрионов *B. baicalensis* из упомянутых выше участков Байкала (БЦБК и Б. Коты), а также учет встречаемости уродливых раковин моллюсков этого вида в разных, далеко удаленных друг от друга популяциях, как подверженных, так и не подверженных антропогенному воздействию. В настоящей работе приведены результаты анализа этих двух показателей.

Известно, что аномальные раковины моллюсков встречаются главным образом в местах повышенного антропогенного пресса [Antonio, 1978]. При сборах моллюсков для разного рода работ нами было замечено, что наряду с нормальными особями *B. baicalensis*, в некоторых популяциях встречаются особи с уродливыми раковинами. Поэтому представляло интерес выяснить, сопряжено ли существование аномальных раковин с отмечаемым повышением частоты aberrантных клеток этого вида моллюсков в районах с повышенной антропогенной нагрузкой.

#### Материал и методы

Встречаемость аномальных раковин *B. baicalensis* учитывали по сборам 1986 и 1987