

0,05 удовлетворяли 3 гена: 1 — с повышенной экспрессией; 2 — с пониженной. После облучения в линии с нокаутом *ADAMTS1* экспрессия 56 генов была выше (9 генов с $FDR < 0,05$) а 47 генов — ниже по сравнению с облученной исходной линией HeLa (6 генов с $FDR < 0,05$). В линии с нокаутом *THBS1* 50 генов экспрессировались сильнее, а 44 гена — слабее, чем в облученной исходной линии HeLa. Три гена соответствовали критерию $FDR < 0,05$: 1 — с повышенной экспрессией и 2 — с пониженной экспрессией.

Результаты полнотранскриптомного анализа были подтверждены с помощью ПЦР в реальном времени: при нокауте *ADAMTS1* оказалась значимо повышена экспрессия гена *SEPP1*, селенопротеин, и значимо снижена экспрессия гена *LXN*, кодирующего ингибитор карбоксипептидаз.

Таким образом, нокаут генов *ADAMTS1* и *THBS1* приводит к значительным изменениям транскрипционного профиля опухолевых клеток как до, так и после воздействия ионизирующего излучения.

Исследование выполнено при поддержке гранта Президента РФ № МК-5944.2018.4.

Настоящая работа выполнена при поддержке Программы повышения международной конкурентоспособности Томского государственного университета на 2013–2020 гг.

**А.Д. Мутин¹, К.П. Верещагина¹, Л. Якоб²,
Д.С. Бедулина¹, М. Люкасцен², М.А. Тимофеев¹**
**ЭКСПРЕССИЯ ГЕНОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
МЕТАБОЛИЗМА БАЙКАЛЬСКИХ
ЭНДЕМИЧНЫХ И ГОЛАРКТИЧЕСКИХ
АМФИПОД В УСЛОВИЯХ ПОСТЕПЕННОГО
ПОВЫШЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ**

¹ Научно-исследовательский институт биологии
Иркутского государственного университета,
Иркутск, Россия

² Институт полярных и морских исследований имени
Альфреда Вегенера, Бремерхафен, Германия

**A.D. Mutin¹, K.P. Vereshchagina¹, L. Jakob²,
D.S. Bedulina¹, M. Lucassen², M.A. Timofeyev¹**
**METABOLIC GENE EXPRESSION OF LAKE
BAIKAL ENDEMIC AND HOLARCTIC
AMPHIPODS UNDER GRADUAL TEMPERATURE
INCREASE**

¹ Institute of Biology, Irkutsk State University, Irkutsk,
Russia

² Alfred Wegener Institute Helmholtz Centre for Polar
and Marine Research, Bremerhaven, Germany

andreimutin97@gmail.com

Температура является одним из наиболее важных экологических факторов, влияющих на все аспекты жизнедеятельности организмов на всех уровнях организации.

Целью данного исследования являлась оценка экспрессии ключевых генов энергетического метаболизма и оценка межвидовых различий в энергетическом метаболизме у байкальских эндемичных амфипод видов *Eulimnogammarus verrucosus* (Gerstf., 1858) и *Eulimnogammarus cyaneus* (Dyb., 1874), а также голарктического *Gammarus lacustris* Sars, 1863 в условиях постепенного повышения температуры среды.

Перед экспериментом амфипод акклимировали в лабораторных условиях не менее 3 дней. Контрольную группу содержали при температуре $6 \pm 0,8$ °C на протяжении всего эксперимента. Экспериментальную группу экспонировали в условиях постепенного повышения температуры среды (0,8 °C/день) в течение 24 дней. Для дальнейших исследований животных фиксировали в жидком азоте при достижении температур 12.4, 18.8 и 23.6 °C. По результатам исследования показано значимое повышение экспрессии генов *белков теплового шока 70 (БТШ70)* у байкальского вида *E. verrucosus* при повышении температуры среды, тогда как экспрессия генов *Na⁺, K⁺-АТФазы, АТФ-синтазы (субъединица альфа)* и *фосфофруктокиназы* в данных условиях, наоборот, снижалась. Для термоустойчивого байкальского вида *E. cyaneus* наблюдали значимое повышение экспрессии генов *БТШ70*, а также *гексокиназы, оксоглутаратдегидрогеназы, актина, АТФ-синтазы (субъединица гамма)*, тогда как экспрессия генов *Na⁺, K⁺-АТФазы* и *АТФ-синтазы (субъединица альфа)* значимо снижалась. У голарктического вида-убиквиста *G. lacustris* происходило значимое повышение экспрессии генов *АТФ-синтазы (субъединица гамма)* и *БТШ70*, в то время как экспрессия *гексокиназы* значимо снижалась.

Согласно результатам корреляционного анализа значений экспрессии исследованных генов у вида *E. verrucosus* показана сильная положительная корреляция между *глицеральдегид-3-фосфат дегидрогеназой* и *цитратсинтазой*. У теплолюбивого байкальского *E. cyaneus* отмечена сильная положительная корреляция между значениями экспрессии генов *актина* и *БТШ70*. Для вида-убиквиста *G. lacustris* была показана сильная положительная корреляционная связь между значениями экспрессии генов *глицеральдегид-3-фосфат дегидрогеназы* и *пируваткиназы*.

Таким образом показано, что для всех исследованных видов амфипод характерны различные стратегии энергообеспечения во время постепенного повышения температуры среды. Посредством корреляционного анализа показаны межвидовые различия на уровне коэкспрессии исследованных генов. Полученные данные указывают на более выраженные изменения экспрессии генов при постепенном повышении температуры у двух байкальских видов амфипод в сравнении с голарктическим.

Исследование проведено при финансовой поддержке гранта РФФИ-объединение им. Гельмогльца (Германия) № 18-44-06201.

М.А. Орлов, Т.Р. Дзелядин, А.А. Сорокин
**ПРОМОТОР Т7 БАКТЕРИОФАГА: СВЯЗЬ
СПЕЦИФИЧНОСТИ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ
ОПОСРЕДОВАНА ФИЗИКОЙ ДУПЛЕКСА ДНК?**

ИБК РАН ФИЦ «Пуцинский научный центр
биологических исследований Российской академии
наук», Пуццино, Россия

M.A. Orlov, T.R. Dzhelyadin, A.A. Sorokin
**T7 BACTERIOPHAGE PROMOTER: IS RELATION
BETWEEN SPECIFICITY AND SEQUENCE
MEDIATED BY DNA DUPLEX PHYSICS?**

Institute of Cell Biophysics of RAS, Pushchino, Russia

orlovmikhaianat@gmail.com