

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ  
КАФЕДРА ЗООЛОГИИ И ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ  
Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль «Зоология беспозвоночных и функциональная гистология»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
АРШАВСКОГО КИРИЛЛА ВЯЧЕСЛАВОВИЧА

**ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ТРАНСКРИПЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ  
В ТКАНЯХ ГЛАЗА *DANIO RERIO*  
(ACTINOPTERYGII, CYPRINIFORMES)  
ПОД ВЛИЯНИЕМ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА  
МЕТОДОМ КЭП-АНАЛИЗА ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ (CAGE)**

**Работа завершена:**

«8» июня 2017 г. Аршавский (К.В. Аршавский)

**Работа допущена к защите:**

Научные руководители:

Ведущий н.с виртуальной научно-исследовательской лаборатории

OpenLab «Экстремальная биология», ассистент

«8» июня 2017 г. Гусев (О.А. Гусев)

Зав. Отд. Беспозвоночных зоомузея, ассистент

«09» июня 2017 г. Беспятых (А.В. Беспятых)

Заведующий кафедрой

Кандидат биологических наук, доцент

«9» июня 2017 г. Сабиров (Р. М. Сабиров)

Казань – 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ .....	3
ВВЕДЕНИЕ .....	4
1. Исследования влияния условий космического полета на животных по данным литературы .....	7
1.1.Факторы продолжительного космического полета .....	7
1.2. Основные подходы к исследованию воздействия космического полета на животных .....	9
1.3. Микрогравитация и ее влияние на живые организмы.....	11
1.4. Экспериментальные методики изучения микрогравитации .....	13
1.4.1. Методики создания симулированной гравитации .....	13
1.4.2. Создание симуляторов искусственной микрогравитации .....	15
1.5. Существующий опыт экспериментального изучения микрогравитаци	17
1.5.1. Проект БИОН-М.....	17
2. МЕТОДЫ АНАЛИЗА ТРАНСКРИПТОМНЫХ ДАННЫХ .....	24
3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	26
3.1. Описание эксперимента.....	26
3.2. Анализ данных.....	27
4. Результаты и обсуждение .....	29
4.1. Оценка качества предобработанных данных .....	29
ВЫВОДЫ .....	44
Литература.....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	49

## РЕФЕРАТ

Ключевые слова: DANIO RERIO (ACTINOPTERYGII, CYPRINIFORMES),  
CAGE, AQH, МИКРОГРАВИТАЦИЯ, ЭКСПРЕССИЯ  
ГЕНОВ, AP-1, ЦИРКАДНЫЙ РИТМ, ФОРМА И АК-  
ТИВНОСТЬ ПРОМОТОРОВ

Работа посвящена сравнительной оценке влияния факторов долговременного космического полета на транскрипционную активность в тканях глаза *D. rerio* методом Кэп-анализа экспрессии генов (CAGE).

Показано, что первичные данные проведенного эксперимента с использованием метода кэп-анализа экспрессии генов для оценки транскрипционной активности в тканях глаза *D. rerio* показывают существенную самосогласованность

Установлено, что анализ транскрипционного ответа на воздействие факторов долговременного космического полета позволил выявить группы генов, значимо изменяющих экспрессию по сравнению с земными условиями

Был проведен функциональный анализ, который продемонстрировал значительную вовлеченность генов, изменяющих экспрессию в важные метаболические пути

Было выявлено, что специфическое для космического полета повышение экспрессии генов, кодирующих ряд важных транскрипционных факторов.

Выпускная квалификационная работа изложена на 55 страницах, содержит 1 таблицу, 12 рисунков. Библиография 39 наименований.