

**Инновационный проект**  
**Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения**  
**«Средняя общеобразовательная школа №35**  
**с углубленным изучением отдельных предметов»**  
**Приволжского района г. Казани**

**«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ**  
**«КОСМИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА И БИОЛОГИЯ»»**

Автор проекта:

Сапарова Ксения Игоревна, учитель биологии I квалификационной  
категории

Казань 2015

## Содержание

1	Пояснительная записка	3
2	План реализации проекта	5
3	Диагностика результатов	17

## **Пояснительная записка**

Преодоление глобальных проблем во всех сферах жизни является одной из задач современного мира. Традиционные методы решения проблем оказываются неэффективными в планетарных масштабах. Поиск принципиально новых способов решения требует внесения радикальных изменений в образовательную деятельность современной школы. Сегодня на первый план выходят задачи приобретения учащимися способности быстро адаптироваться к изменяющимся условиям жизни и готовности влиять на эти условия для достижения, как личного успеха, так и общественного прогресса. Выпускник школы должен осмысленно действовать в ситуации выбора, грамотно ставить перед собой цели и достигать их. В современной школе образовательный процесс должен быть поставлен на качественно новую основу, ориентируясь на будущее, на прогнозируемые изменения, отражающие процесс перехода к постиндустриальному информационному обществу. Одной из отраслей, остро испытывающей дефицит молодых, квалифицированных, глобально мыслящих кадров, является обеспечение космических полетов. Данная отрасль является неотъемлемой частью современной космонавтики и включает такие вопросы, как разработка средств и методов жизнеобеспечения, сохранения здоровья и работоспособности членов экипажей космических кораблей и станций в полетах различной продолжительности и степени сложности. Причиной недостатка квалифицированных кадров являются высокие требования, предъявляемые к специальностям естественнонаучного и медицинского направления.

Способствовать решению этой проблемы поможет реализация проекта «Экспериментальная лаборатория «Космическая медицина и биология»».

**Целью** проекта является: развитие у школьников интереса к области космической медицины и биологии.

Основными **задачами** реализации проекта являются:

- развитие личности учащегося на основе его собственного внутреннего потенциала с ориентацией на общечеловеческие ценности и в соотношении с лучшими научными и технологическими достижениями человечества в области космических исследований;
- воспитание у школьников чувства ответственности за настоящее и будущее мира, в котором они живут;
- развитие у школьников интереса к научно-исследовательской и проектной деятельности в области космической медицины и биологии;
- познание предметных и метапредметных связей предметов естественнонаучного цикла;
- формирование у школьников интереса к профессиям, связанным с биологическим и медицинским обеспечением космических полетов.

## I. План реализации проекта

Проект «Экспериментальная лаборатория «Космическая медицина и биология» реализуется через интеграцию основного и дополнительного образования. При этом непосредственно на уроке учащийся добывает базовые знания по биологии, осуществляет творческую работу, учиться ее анализировать, обобщать и интегрировать. Внеурочная деятельность предполагает углубление и расширение знаний, познание метапредметных и предметных связей.

### *1. Основное образование.*

Проект рассчитан на обучающихся 5-10 классов. В рамках реализации проекта предусматривается внесение изменений и дополнений в содержание изучаемого материала по учебным предметам «Биология» и «Природоведение».

Курс природоведения в 5 классе завершает изучение природы в рамках единого интегрированного предмета, поэтому в содержании курса большое внимание уделено раскрытию способов и истории познания космоса человеком, представлены основные естественные науки, выделена специфическая роль каждой из них в освоении космического пространства (таблица 1).

Таблица 1

№	Тема урока	Космобиологическая и космомедицинская составляющие
Природоведение (5 класс)		
1	Рождение астрономии.	Данные темы направлены на развитие представления о космосе, строении Солнечной
2	Астрономия в древности и в Средние века.	

3	Рождение новой астрономии.	системы, космических тел, о космобиологии, значении освоения космического пространства человеком.
4	Методы астрономических исследований.	
5	Солнечная система.	
6	Малые тела Солнечной системы.	
7	Мир звезд.	
8	Живые организмы в космосе.	
9	Практическое значение астрономии.	
10	Что такое физика.	Физика в космосе.
11	Многообразие веществ.	Химический состав космоса.
12	Биология и здоровье.	Влияние невесомости на физическое состояние человека.
13	Путешествие по материкам. Путешествие по Мировому океану.	Снимки Земли со спутника.

В рамках реализации проекта предусмотрено включение космобиологической и космомедицинской составляющих в курс биологии в (6-11 класс) при изучении тем, представленных в таблице 2.

Таблица 2

№	Тема урока	Космобиологическая и космомедицинская составляющие
Биология (5-6 класс)		
1	Биология – наука о живой природе.	Космобиология – наука о выращивании растений в космосе.
2	Фотосинтез. Дыхание растений.	Растения, как источник кислорода в космосе.
3	Способы размножения растений. Размножение споровых растений.	Проблема размножения семян в условиях искусственного

	Размножение голосеменных растений.	выращивания в космосе.
4	Ознакомление с выращиванием растений в защищенном грунте.	Выращивание растений в условиях невесомости.
Биология (7 класс)		
5	История развития зоологии.	Первые экспериментальные полеты животных в космос.
6	Современная зоология.	Современные полеты животных в космос.
7	Простейшие: Корненожки, Радиоларии, Солнечники, Споровики.	Существует ли возможность выживания простейших в экстремальных условиях космического пространства.
8	Покровы тела.	Влияние солнечной радиации на состояние покрова тела животных.
9	Опорно-двигательная система.	Влияние условий невесомости на состояние и функции опорно-двигательной системы животных.
10	Дарвин о причинах эволюции животного мира.	Солнечная радиация – как один из факторов эволюции.
11	Воздействие человека и его деятельности на животный мир.	Состояние животных после полета в космос.
Биология (8 класс)		
12	Историческое прошлое людей.	Влияние выхода человека в космос на формирование наук о развитии человека.
13	Регуляция функций организма человека.	Регуляция функций организма в условиях невесомости.
14	Строение и функции скелета	Хрупкость костей, увеличение

	человека.	длины скелета человека в невесомости.
15	Значение физических упражнений для роста и развития организма.	Физические упражнения для космонавтов во время полета. Физические упражнения для реабилитации космонавтов после полета.
16	Значение дыхания. Строение и функции органов дыхания.	Кислород в системе жизнеобеспечения космонавтов.
17	Питание и пищеварение. Строение и функции пищеварительной системы.	Особенности питания в космосе.
18	Энергозатраты человека и пищевой рацион.	Особенности пищевого рациона космонавтов.
19	Эмоционально-волевая сфера человека.	Эмоционально-волевая сфера космонавтов в условиях длительного пребывания в космосе.
Биология (9 класс)		
20	Биология – наука о живой природе.	Космобиотаника – наука о выращивании растений в космосе.
21	Мутационная изменчивость.	Влияние солнечной радиации на частоту проявления мутационной изменчивости.
22	Основные методы селекции растений, животных и микроорганизмов.	Селекция растений для выращивания в условиях невесомости.
23	Сообщество. Экосистема. Биоценоз.	Закрытая экосистема – источник кислорода в космосе.



24	Саморазвитие экосистемы.	Создание и развитие закрытой экосистемы в условиях невесомости.
25	Изменчивость организмов.	Влияние условий невесомости на живые организмы.
Биология (9 класс)		
26	Предмет и задачи общей биологии. Методы биологии.	Космобиотаника как раздел биологии.
27	Клеточная теория.	Влияние невесомости на состояние клеток организма.
28	Автотрофное питание. Фотосинтез и хемосинтез.	Фотосинтез в условиях невесомости.
29	Организм – единое целое.	Влияние длительного пребывания в космосе на организм.
30	Методы современной селекции. Успехи современной селекции.	Селекция растений для выращивания в условиях невесомости.
31	Расы и их происхождение.	Влияние солнечной радиации на историческое формирование рас человека.
32	Экология. Факторы среды обитания. Среда обитания.	Невесомость как среды обитания человека.
33	Экологические сообщества. Структура экосистем.	Создание закрытой экосистемы в космосе.
34	Круговорот веществ и превращение энергии в экосистеме. Пищевые цепи.	Круговорот веществ в закрытой экосистеме.

Таким образом, на уроках биологии у обучающихся формируется представление о направлениях деятельности космической медицины и биологии, понимание взаимосвязей предметов естественнонаучного цикла, повышается мотивация к саморазвитию, интерес к творческой, научно-исследовательской деятельности. Мотивированные таким образом ученики, продолжают свое обучение в области космической медицины и биологии во внеурочное время.

## ***2. Дополнительное образование.***

Работа во внеурочное время предполагает углубленное изучение и познание основ космомедицины и биологии. Задачами внеурочной деятельности являются:

- углубленное изучение теоретических основ космической медицины и биологии;
- понимание учащимися современного состояния космобиологии и космомедицины;
- приобретение навыков практических исследований, лабораторных анализов и экспериментов;
- овладение методами самостоятельной постановки биологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;
- выражение учащимися своего собственного мнения, чувств, активное включение в реальную деятельность, развитие творческого мышления и воображения.

Для достижения поставленных задач во внеурочной деятельности используются следующие виды занятий:

1. Практические занятия (овладение навыками работы в биологической лаборатории, правилами обращения с лабораторной посудой и оборудованием; умение на практике применять биологические законы);

2. Работа с индивидуальными проектами обучающихся (способность доказывать собственные гипотезы; способность создавать самостоятельные проекты, осуществляя постановку биологических экспериментов, описание, анализ и оценку достоверности полученного результата).

В ходе внеурочной деятельности изучаются следующие разделы (таблица 3).

Таблица 3

Класс	Раздел
5-6 классы	Предмет космической биологии
	Разделы космической биологии
	История становления космической биологии
	Царство Бактерии в космосе, условия жизни
	Царство Грибы, влияние космического пространства
	Наука космобиотаника
	Царство Растения, условия развития в невесомости
	Клеточное строение организмов, изменения в строении
	Космические эксперименты с растениями
7-8 классы	Наука космозоология
	Царство Животные, влияние невесомости, средства обеспечения полета
	Космические эксперименты с животными
	Космическая медицина
	Системы жизнеобеспечения
	Радиобиология

	Синдром космической адаптации
	Космическая анатомия и физиология человека
	Влияние космического полета на здоровье человека
	Физическая и психологическая подготовка космонавтов
	Реабилитация космонавтов после полета
	Использование комплекса реабилитационных упражнений для улучшения здоровья людей пожилого возраста и лиц с ограниченными возможностями здоровья
9-10 классы	Общая космическая биология
	Генетика организмов, влияние космического пространства
	Селекция организмов
	Геномодифицированные организмы в условиях микрогравитации
	Использование геномодифицированных организмов в фармакологии

Проектная деятельность в работе поддерживает компетентностно-ориентированный подход в образовании. Используются несколько видов проектной деятельности:

1. Исследовательские. Целью данного типа проектов является глубокое изучение проблемы, постановка целей, задач исследований, выдвижение гипотезы, нахождение путей решения проблемы, подготовка и защита доклада. Как правило, исследовательские проекты направляют учащихся на решение реальных научных проблем. Данный

тип проектной деятельности способствует профессиональному самоопределению;

2.Творческие. Целью проектов является сбор и анализ информации, ее оформление в виде макетов, плакатов, газет;

3. Информационно-поисковые. Цель проектной деятельности заключена в сборе и анализе информации, подготовки и защите проектов. Такие проекты носят реферативный характер, становятся источником дополнительных знаний при подготовке к конкурсам и олимпиадам.

В таблице 4 приведена примерная тематика проектов.

Таблица 4

Класс	Темы проектов
5-6 классы	Прорастание семени. Влияние гравитации.
	Влияние искусственного освещения на процесс фотосинтеза.
	Развитие растений в замкнутой экосистеме.
	Возможные источники кислорода в условиях космического полета.
	Развитие растений в условиях переменной гравитации.
	Космическая оранжерея. Выращивание растений в субстрате на основе гидрогеля.
	Хлорелла – источник кислорода в условиях космического полета.
7-8 классы	Влияние условий обитания на жизнедеятельность инфузории-туфельки.
	Регенерация гидры. Применение.
	Критерии отбора космонавтов.
	Вестибулярный аппарат и пилотируемая космонавтика.
	Особенности физиологии человека в космосе.

	Школьники в космосе.
	Современные системы жизнеобеспечения космонавтов.
9-10 классы	Влияние условий космического полета на мутационные процессы.
	Получение потомства цветковых растений в условиях невесомости.
	Споры грибов и космическое пространство.
	Геномодифицированный хлопок, получение в условиях невесомости.
	Образование ликопина под действием космической радиации.
	Влияние геотропизма на живые организмы.
	Использование геномодифицированных в космических условиях организмов в фармакологии.

Лучшие проекты учащихся могут быть выбраны для постановки экспериментальной части в реальных условиях космического полета. Так, например, проект «Развитие растений в условиях невесомости как объект исследований космобиологии» получил свое продолжение, и при поддержке Федерального космического агентства и «НИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина» экспериментальная часть проекта была поставлена на Российском сегменте МКС в апреле 2014 года космонавтом Олегом Германовичем Артемьевым.

Для получения реального эффекта, урочная и внеурочная деятельность должна строиться по своим законам:

1. Заинтересовывать, разжигать любопытство – в современном мире работает целая индустрия подростковой моды, развлечений, гаджетов и необходима динамичная и интересная деятельность, чтобы вовлечь школьника в космобиологическую среду – скучная теория просто «отобьет» желание и интерес.

2. Деятельность должна быть реальной, взрослой – выбирая жизненные цели, ребёнок всегда подражает взрослому, стремиться выглядеть старше и круче – надо поддерживать это стремление, но каждый шаг должен быть посильным для ребёнка, иначе наступит разочарование.

3. Возрастной период – с 10-12 лет начинается самоопределение ребёнка «кем быть?», какое направление выбрать в системе образования? В этом возрасте и необходимо начинать профориентацию и продолжать, поддерживая стремление – вплоть до выпуска из школы.

4. Широкое вовлечение и массовость – в идеале, система должна познакомить с космической биологией и медициной всех школьников, начиная с 5-го класса. Охват позволит обеспечить высокий конкурс и качественный отбор в профильные классы.

### ***3. Учебно-методическое обеспечение.***

Учебно-методический комплект проекта включает дополнительную литературу для учащихся, дополнительную литературу, методические пособия для учителя.

Дополнительная литература для учащихся:

1. Шукер К., Удивительные способности животных, Изд-во: Мир книги, 2006. – 240с.;
2. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: В 3 т. – М.: Мир, 1990. Т.1 –3;
3. Джуан С., История мозга. 1640 фактов., Изд-во: Рипол Классик, 2014. – 672 с.;
4. Груntenко Е., Иммуnитет «за» и «против», Изд-во: Знание, 1976. – 160 с.;
5. Аракчеев Ю., В поисках Аполлона, Изд-во: Мысль, 1985. – 256с.;
6. Камкин А.Г., Киселева И.С., Атлас по физиологии. Учебное пособие. – Изд-во: Гэотар-Медиа, 2012. – 448с.;
7. Морозов В., Занимательная биоакустика, Изд-во: Знание, 1987. – 206 с;

8. Кириленко А.А., Молекулярная биология. Сборник разноуровневых заданий для подготовки к ЕГЭ. – Изд-во: Легион, 2014. – 176с.;
9. Калашникова Е.А., Клеточная инженерия растений. Учебное пособие. – М.: РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, 2013. – 196с.;
10. Лукаткин А.С., Биология с основами экологии. – М.: Академия, 2008. – 396с.

Интернет-ресурсы для учащихся:

1. <http://www.federalspace.ru/> - Федеральное космическое агентство, официальный сайт;
2. <http://www.gctc.ru/> - НИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина, официальный сайт;
3. <http://www.imbp.ru/> - Институт медико-биологических проблем Российской академии наук, официальный сайт;
4. <http://www.nasa.gov/> - Национальное управление по воздухоплаванию и исследованию космического пространства СШАЮ официальный сайт.

Методические пособия для учителя:

1. Воронин Л.Г., Маш Р. Д., Методика проведения опытов и наблюдений по анатомии, физиологии и гигиене человека: Кн. Для учителя. М.: Просвещение, 1983. – 160с.;

Интернет-ресурсы для учителя:

1. <http://www.federalspace.ru/> - Федеральное космическое агентство, официальный сайт;
2. <http://www.gctc.ru/> - НИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина, официальный сайт;
3. <http://www.imbp.ru/> - Институт медико-биологических проблем Российской академии наук, официальный сайт;



4. <http://www.nasa.gov/> - Национальное управление по воздухоплаванию и исследованию космического пространства СШАЮ официальный сайт;
5. <http://миобрнауки.рф/> - Министерство образования и науки Российской Федерации, официальный сайт;
6. <http://mon.tatarstan.ru/> - Министерство образования и науки Республики Татарстан, официальный сайт;
7. <http://www.nauka21.com/> - Национальная система развития научной, творческой и инновационной деятельности молодежи России «Интеграция», официальный сайт;
8. <http://kazanobr.ru/> - Казанский образовательный портал, интернет-портал.

## **II. Диагностика результатов**

Для оценки результатов реализации проекта применяются:

1. Анкетирование;
2. Наблюдение;
3. Результаты участия в олимпиадах, конкурсах, научно-практических конференциях;
4. Творческий отчет.

### ***1. Результаты анкетирования.***

Среди учащихся 4-9 классов школы №35 г.Казани проводился опрос, включающий в себя 2 вопроса: 1. Интересна ли Вам отрасль космической медицины и биологии? 2. Чем занимается данная отрасль? Результаты опроса представлены на рисунках 1, 2. Данный опрос проводился дважды: первый раз в сентябре 2013 года, второй – в январе 2014 года.

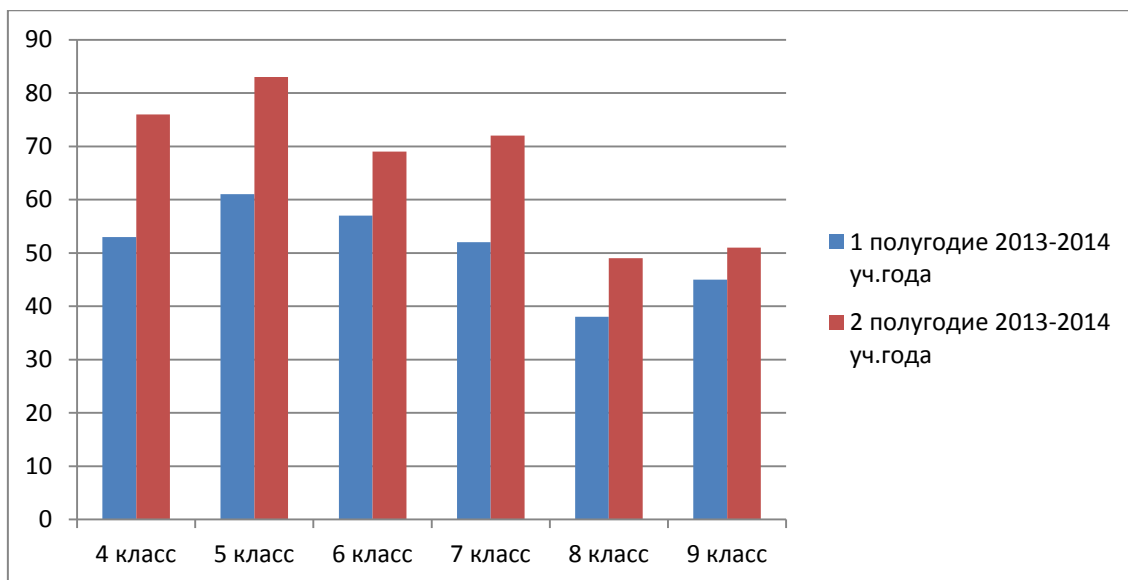


Рисунок 1. Результаты положительных ответов учащихся (в процентах от общего числа опрошенных в каждой параллели) 4-9 классов в 2013-2014 учебном году на вопрос: «Интересна ли Вам отрасль космической медицины и биологии?».

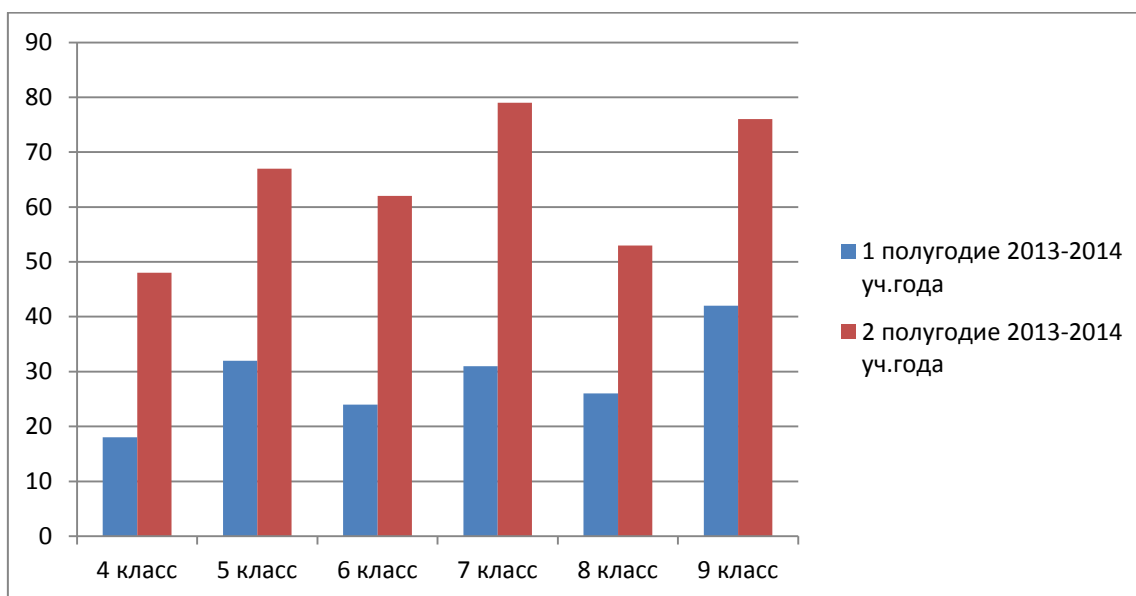


Рисунок 2. Доля (в процентах от общего числа опрошенных в каждой параллели) учащихся, правильно ответивших на вопрос: «Чем занимается данная отрасль?»

Из данных, представленных на рисунках видно, что заинтересованность предметом космической медицины и биологии резко повышается во втором полугодии по сравнению с первым, однако следует заметить, что, не смотря на высокий уровень интереса, знание предмета

изучения космической медицины и биологии крайне малы в первом полугодии. Во втором полугодии показатель знания повышается в среднем среди опрошенных учащихся в 2,29 раз, что связано с введением элементов космобиологии и космомедицины в урочную деятельность предметов «Природоведение» и «Биология». Повышение этого показателя в параллели 4 класса связано с просветительской деятельностью классных руководителей.

## ***2. Результаты участия в олимпиадах, конкурсах, научно-практических конференциях.***

Проявление повышенного интереса к космобиологическому и космомедицинскому направлениям у школьников следует связывать и с появлением первых результатов участия в конкурсах, олимпиадах и научно-практических конференций (таблица 5), в том числе на региональном этапе Всероссийской олимпиады школьников по биологии (8 класс, призёр).

Таблица 5

### Наличие апробированных результатов

№	Название мероприятия	Результат
1	Всероссийский заочный конкурс научно-исследовательских, изобретательских и творческих работ обучающихся «Юность, наука, культура», 2013	Лауреат
2	XXXII Всероссийская конференция обучающихся «Юность, наука, культура»	Диплом III степени
3	Открытая Республиканская экологическая конференция	Диплом
4	Международная научная конференция XVII Докучаевские молодежные чтения, Санкт-Петербургский государственный университет	Дипломанты
5	IX Республиканская научно-исследовательская конференция школьников, посвященная памяти татарского ученого-просветителя Ибрагима Хальфина,	Диплом II степени

	министерство образование и науки Республики Татарстан	
6	Поволжская юношеская научно-исследовательская конференция «Я-исследователь»	Диплом лауреата
7	Международная научно-практическая конференция Ассоциированных школ ЮНЕСКО «Мир вокруг нас»	Диплом II степени
8	Всероссийский дистанционный конкурс Атомная энергетика – пространство возможностей будущего	Дипломы I, III степени
9	V Всероссийский дистанционный конкурс «Звездный час со школой космонавтики»	Дипломы III степени (3 диплома)
10	Всероссийский дистанционный конкурс «Азбука животного мира»	Дипломы III степени (5 дипломов)
11	Всероссийский видеоконкурс социальной рекламы экологической тематики «Экошот 2013»	Победитель в номинации
12	Всероссийский заочный конкурс научно-исследовательских, изобретательских и творческих работ обучающихся «Юность, наука, культура», 2014	Лауреат
13	Всероссийская научная конференция «Королевские чтения», 2015	Лауреат I степени
14	Федеральный (заочный) этап Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды, 2015	Диплом
15	XVI Поволжская конференция учащихся им. Н.И.Лобачевского, 2015	Диплом
16	III Республиканский конкурс «ИННОВАЦИОННЫЙ ПОЛИГОН «Татарстан – территория будущего»», 2015	Диплом II степени
17	Всероссийский конкурс «Моя страна – моя Россия», 2015	Диплом

### ***3. Творческий отчет.***

Результаты реализации проекта «Экспериментальная лаборатория «Космическая медицина и биология»» были представлены на заседании методического объединения учителей естественнонаучного цикла МБОУ СОШ№35. На заседании педагогического совета школы был представлен творческий отчет о деятельности экспериментальной лаборатории «Космическая медицина и биология».

О реализации проекта «Экспериментальная лаборатория «Космическая медицина и биология»» были сделаны доклады на научно-практических конференциях:

1. 49-е Научные чтения памяти К.Э.Циолковского, г.Калуга, 2014г.;
2. I научно-практическая конференция «Полеты в космос. История, люди, техника», г.Звездный городок, 2014г.;
3. Евразийский союз ученых «Современный концепции научных исследований» VIII Международная научно-практическая конференция, г.Москва, 2014г.;
4. XLII Общественно-научные чтения, посвященные памяти Ю.А.Гагарина, г.Гагарин, 2015г.;
5. Международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии в науке и образовании», г.Чебоксары, 2015г.

Таким образом, в результате реализации проекта «экспериментальная лаборатория «Космическая медицина и биология»», у учащихся развивается интерес к научно-исследовательской деятельности в области космической медицины и биологии, формируется представление об истории данного направления, современном состоянии отрасли и потребности рынка труда в квалифицированных кадрах. Происходит всестороннее гармоничное развитие личности учащихся (интеллектуальное, физическое, нравственное,

патриотическое, культурное, психологическое), формируются ценности успешной самореализации Гражданина России.