

Абашеева Светлана Бато-Мунхоевна,
МБОУ «Илькинская СОШ»
Заиграевского района Республики Бурятия

Тункинская долина - уникальный пример синтеза фундаментальной науки и высоких технологий. Здесь школьная физика становится инструментом познания Вселенной. От простых наблюдений до регистрации частиц с энергией, недоступной Большому адронному коллайдеру - все это пространство научного поиска, открытое для новых поколений исследователей.

Цель: Формирование познавательного интереса к астрономии и физике через призму уникального научного потенциала родного края.

Задачи:

1. Образовательные:

- Расширить знания о Тункинской долине как уникальной астрофизической обсерватории мирового уровня.
- Актуализировать знания по темам: «Оптические приборы», «Электромагнитное излучение», «Элементарные частицы», «Солнечная система».
- Сформировать представление о современных методах астрофизических исследований.

2. Развивающие:

- Развивать логическое мышление, умение анализировать информацию, принимать решения в условиях ограниченного времени.
- Совершенствовать навыки командного взаимодействия и коммуникации.

3. Воспитательные и профориентационные:

- Воспитывать чувство гордости за научные достижения российских ученых.
- Стимулировать интерес к исследовательской деятельности и научно-техническим профессиям.
- Показать взаимосвязь фундаментальной науки и высоких технологий.

Планируемые результаты (УУД):

- Личностные: Осознание ценности научного познания, формирование мотивации к изучению естественных наук.
- Метапредметные: Умение работать с информацией, представленной в разных форматах, эффективно сотрудничать в команде.

- Предметные: Знание ключевых особенностей обсерваторий Тункинской научной долины, понимание физических принципов работы их инструментов.

Тип урока: внеклассное мероприятие

Форма организации: командная или индивидуальная игра.

Время проведения: 40 - 80 минут.

Оборудование: ноутбук, проектор, экран, колонки, сигнальные кнопки для команд.

Рольное распределение: ведущий (учитель/старшеклассник); жюри (2 - 3 педагога); команды (3 - 4 группы по 5 - 6 человек); зрители (болельщики, группа поддержки).

Критерии оценки и система поощрения:

Оценочная система:

- Правильный ответ: + стоимость вопроса
- Неправильный ответ: - стоимость вопроса
- Нарушение регламента: штрафные баллы
- Дополнительные баллы за скорость и оригинальность

Критерии победы:

- Максимальное количество баллов
- Активность всех членов команды
- Культура поведения и научная грамотность

Система поощрения:

- Дипломы I, II, III степени
- Сертификаты участников
- Тематические призы (книги, сувениры)

СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ИГРЫ

Игра состоит из двух раундов и финала. В двух раундах по пять категорий вопросов.

Градации сложности вопросов 1 раунда от 100 до 500 баллов, 2 раунда от 200 до 1000 баллов.

Итого 50 вопросов.

Право первого хода разыгрывается по быстрому вопросу («перестрелка»). Кто первый правильно ответит, тот и начинает. Игрок выбирает тему и стоимость вопроса. Ведущий зачитывает вопрос. После этого игроки могут нажимать на сигнальные кнопки. Кто первый нажал кнопку — тот и отвечает. На обдумывание дается 10 секунд. Раунд продолжается, пока не разыграны все вопросы на поле.

Структура игровых тем:

1 раунд	2 раунд
1. Одним словом	1. Наука в лицах
2. Что было в начале	2. Закон есть закон
3. Что это такое?	3. Что-то видел, где-то слышал
4. Устный счёт	4. Красота, да и только
5. Кто такая, кто таков?	5. Зоопарк на небе
Финальная игра	

ХОД ВНЕКЛАССНОГО МЕРОПРИЯТИЯ

ПЕРВЫЙ РАУНД (100 - 500 баллов)

1. Категория: «Одним словом»

Балл	Вопрос	Ответ
100	Главный инструмент астронома	Телескоп
200	Такое название получил один из самых загадочных камней, имеющий специфический световой эффект и планетарная туманность в созвездии Дракона.	Кошачий глаз
300	Уникальное природное преимущество Тункинской долины для наблюдений	Астроклимат
400	Российско-германский проект в Тунке по изучению гамма-лучей.	TAIGA
500	Метод обнаружения экзопланет по периодическому падению яркости звезды	Транзитный

2. Категория: «Что было в начале»

Балл	Вопрос	Ответ
100	В 1960-х годах академик Лаврентьев предложил создать здесь в Тункинской долине Республики Бурятия именно это... (что?)	Астрофизический полигон
200	Первые наблюдения в Тунке начались с изучения этого природного явления в атмосфере.	Серебристые облака
300	Проект TAIGA начался с установки нескольких десятков этих детекторов.	Черенковских телескопов
400	Изначально 1,5-м телескоп АЗТ-33ИК создавался для слежения за этими рукотворными объектами.	Космический мусор (спутники)
500	Началом гамма-астрономии в Тунке считается эксперимент с этой установкой в 1990-х.	«Тунка-25» (или Tunka-25)

3. Категория: «Что это такое?»

Балл	Вопрос	Ответ
100	АЗТ-33ИК — это...?	Оптический телескоп с диаметром 1,5м
200	Что такое «атмосферный ливень» в гамма-астрономии?	Каскад вторичных частиц от взаимодействия гамма-кванта с

		атмосферой
300	Явление, при котором заряженная частица движется в среде быстрее света в этой среде, вызывая свечение.	Эффект Вавилова-Черенкова (черенковское излучение), используется в детекторах TAIGA
400	Что такое «геостационарная орбита», за объектами на которой следят в Тунке?	Орбита высотой 35786 км, где спутник «висит» над одной точкой Земли.
500	Что такое «виртуальная обсерватория» данных Тунки?	Онлайн-архив наблюдений, доступный ученым всего мира

4. Категория: «Устный счёт»

Балл	Вопрос	Ответ
100	Сколько примерно ясных ночей в году в Тункинской долине?	Около 200
200	Во сколько раз 1,5-м телескоп собирает больше света, чем человеческий глаз (диаметр зрачка)	$B (1500/6)^2 \approx 62500$ раз
300	Продолжительность вращения Марса вокруг Солнца — 687 дней, а продолжительность вращения Земли вокруг Солнца — 365 дней. На сколько дней больше Марс вращается вокруг Солнца, чем Земля?	322 дня
400	Сколько минут в 5-ти градусах?	300 минут
500	Планета имеет радиус R и ускорение свободного падения на поверхности g . Как изменится первая космическая скорость, если радиус планеты увеличить в 4 раза, а g оставить прежним?	$v_1 \sim R$. Если $R \uparrow$ в 4 раза, то $v_1 \uparrow$ в $\sqrt{4} = 2$ раза. Увеличится в 2 раза.

5. Категория: «Кто такая, кто таков?»

Балл	Вопрос	Ответ
100	Кто такой «Сибирский страж неба» в Тункинской долине?	<i>Оптический телескоп АЗТ-33ИК</i> (тот, что следит за астероидами и космическим мусором)
200	Кто такая «Тёмная леди», за которой охотятся учёные в Тунке?	<i>Тёмная материя</i> – загадочная субстанция, которая не излучает свет, но чьё присутствие ощущается по гравитации.
300	Кто таков «Небесный гость», которого постоянно высматривают телескопы Тунки?	<i>Астероид (или комета)</i> – небольшое небесное тело, которое может пролететь опасно близко от Земли.
400	Кто такая «Снежная королева Тунки», изучению которой посвящены целые научные программы?	<i>Серебристые (мезосферные) облака</i> – самые высокие и холодные облака в атмосфере Земли, которые особенно хорошо видны в чистом небе Тункинской долины.
500	Кто таков «Астрономический часовщик», чьи сигналы ищут в данных обсерваторий?	<i>Пульсар</i> – быстро вращающаяся нейтронная звезда, испускающая строго периодические импульсы излучения, подобно космическому маяку.

ВТОРОЙ РАУНД (200-1000 баллов)

1. Категория: «Наука в лицах»

Балл	Вопрос	Ответ
200	Этот советский учёный, «отец» Сибирского отделения Академии наук, первым предложил создать в Тункинской долине уникальный астрофизический полигон. Его именем назван проспект в новосибирском Академгородке.	<i>Михаил Алексеевич Лаврентьев</i>
400	Этот директор Института прикладной физики Иркутского государственного университета — современный лидер и «двигатель» масштабного проекта TAIGA в Тункинской долине. Под его руководством скромная станция выросла в обсерваторию мирового уровня.	<i>Профессор Николай Михайлович Буднев</i> (директор Института прикладной физики ИГУ) – ключевая фигура, руководитель международного проекта TAIGA, объединившего российских и немецких учёных.
600	Благодаря открытию этого физического эффекта, сделанному советским учёным, в Тунке работают уникальные телескопы, «видящие» не свет звёзд, а голубые вспышки в атмосфере от частиц из космоса. Эффект носит его имя.	<i>Павел Алексеевич Черенков</i>
800	«Герои и смельчаки проложат первые воздушные тропы трасс: Земля – орбита Луны, Земля – орбита Марса и ещё далее: Москва – Луна, Калуга – Марс ...» Назовите автора этих строк.	<i>Константин Эдуардович Циолковский</i>
1000	Польский астроном. Доказал, что Земля вращается вокруг Солнца и ей нужен год, чтобы сделать полный оборот по своей орбите.	<i>Николай Коперник</i>

2. Категория: «Закон есть закон»

Балл	Вопрос	Ответ
200	Какой закон описывает силу притяжения между Землёй и спутником, за которым следят телескопы Тунки?	<i>Закон всемирного тяготения</i> (открыт Ньютоном)
400	Почему у Меркурия орбита наиболее эллиптическая среди планет Солнечной системы, а у Венеры — почти круговая?	<i>Первый закон Кеплера:</i> Орбита каждой планеты представляет собой эллипс, в одном из фокусов которого находится Солнце. Чем больше вытянута орбита, тем больше её эксцентриситет.
600	Когда телескоп в Тунке наблюдает падение яркости звезды из-за прохождения планеты, какой закон помогает рассчитать размер этой планеты?	<i>Закон сохранения энергии</i> (часть световой энергии звезды временно перекрывается планетой).

800	Наблюдая за астероидом несколько ночей подряд, можно вычислить его скорость. Какой закон позволяет предсказать положение астероида в будущем, зная его скорость и положение сейчас?	Первый закон Ньютона (закон инерции). Если на астероид не действуют силы (или они скомпенсированы), он будет двигаться равномерно и прямолинейно.
1000	Чтобы определить, из чего состоят далёкие астероиды, учёные в Тунке снимают их спектр. Какой закон лежит в основе спектрального анализа?	Закон Кирхгофа для теплового излучения. (Каждое вещество поглощает те длины волн, которые оно может излучать).

3. Категория: «Что-то видел, где-то слышал»

Балл	Вопрос	Ответ
200	В каком известном российском художественном фильме о космосе можно увидеть пейзажи и даже сцены, снятые в Тункинской долине?	«Время первых» 2017г. (о миссии Леонова и Беляева)
400	Жители бурятской столицы в вечернем небе 10 октября 2025 года заметили необычные светящиеся объекты. Было видно, как огоньки вереницей один за другим перемещаются по звездному небу. Глядя на эту картину, создалось ощущение, что поезд едет в космос.	«Поезд» из спутников Starlink от компании Илона Маска. Спутники предназначены для того, чтобы обеспечить высокоскоростным интернетом самые отдаленные районы Земли.
600	Какое прозвище, связанное с известным фантастическим фильмом, получила Тункинская долина за свою концентрацию телескопов?	«Звездные войны по-сибирски» или «Сибирский Звёздный Град».
800	Это небесное тело прошло на минимальном расстоянии от Земли 21 октября 2025 г. И в следующий раз небесное тело вернется только через 1135 лет.	Комета C/2025 A6 Lemmon (Комета Леммон)
1000	На территории Радиоастрофизической обсерватории «Бадары» в Тункинском районе РБ находится один из крупнейших астрономических инструментов России. Какой это инструмент и для чего он предназначен?	Сибирский радиогелиограф. Для получения изображений Солнца, наблюдения за поверхностью и измерения активности звезды, а также создания 3D-моделей космического пространства.

4. Категория: «Красота, да и только»

Балл	Вопрос	Ответ
200	Во время этого явления 9 марта 1997 года в Алтае, Бурятии, Читинской области и Республике Саха можно было наблюдать как Солнце «надевает» свою корону.	Полное солнечное затмение.
400	«Волосатая звезда» - такое название дали греки именно ей за величественный хвост, который появляется у нее, иногда она близко подходит к Солнцу.	Комета

600	Белые купола этих сооружений на фоне зелёных гор и синего неба — визитная карточка Тункинской научной долины. Что находится под этими куполами?	Телескопы (обсерватории)
800	Это оптическое явление в атмосфере Земли иногда называют «космическими облаками» или «серебристыми облаками». Они светятся в сумерках на высоте около 80 км и особенно хорошо видны в чистом небе Тунки. Как они называются?	Серебристые (ночные светящиеся) облака.
1000	Красота науки Тунки не только в небе. Когда частица с огромной энергией из космоса попадает в атмосферу, она создаёт короткую, но удивительно красивую вспышку особого голубоватого света. Это свечение можно даже создать в лаборатории. Как оно называется?	Черенковское излучение (свечение).

5. Категория: «Зоопарк на небе»

Балл	Вопрос	Ответ
200	Какое «царственное» животное дало имя одному из самых ярких и узнаваемых зодиакальных созвездий, в котором находится яркая звезда Регул?	Лев (созвездие Льва).
400	В каком созвездии, названном в честь морского животного, находится знаменитая Крабовидная туманность — остаток сверхновой звезды, которую активно изучают в обсерваториях Тункинской долины?	Телец (Крабовидная туманность находится в созвездии Тельца, а не Рака.
600	Это не животное, а один из самых известных зодиакальных символов. Его «изображение» на небе хорошо видно летними ночами в Тунке. В древности считалось, что это то самое существо, от укуса которого умер легендарный охотник Орион. Что это за «зверь» с яркой звездой Антарес?	Скорпион
800	Астрономы изучают в Тунке так называемый «Галактический зоопарк». Какие «дикийннные животные» в него входят? (Назовите один вид).	Пульсары («космические маяки»), Квазары («ненасытные чёрные дыры»), Чёрные дыры («невидимые монстры») и т.д.
1000	В «зверинце» релятивистских объектов есть так называемые «красные драконы» и «синие страусы». О чём идёт речь на языке астрофизиков? Подсказка: это не реальные животные, а жаргонные названия типов звёзд на знаменитой диаграмме, которая является «паспортом» звезды	Это жаргонные названия звёзд на диаграмме Герцшпрунга — Рассела. «Красные драконы» — холодные, но очень яркие красные гиганты и сверхгиганты (правый верхний угол диаграммы). «Синие страусы» — горячие, массивные голубые гиганты, быстро прожигающие свою жизнь (левый верхний угол).

ФИНАЛЬНЫЙ РАУНД

Тема финала: «Связь времен»

Вопрос:

Перед вами три временных среза Тункинской научной долины:

- 1960-е годы: Идея академика Лаврентьева создать астрофизический полигон.
- 2000-е годы: Строительство и запуск современных телескопов и установок TAIGA.
- 2040-е годы (будущее): Что может быть дальше?

Сформулируйте одну сквозную идею (принцип или цель), которая, на ваш взгляд, объединяет все три этапа. Объясните, как эта идея проявлялась в прошлом, реализуется сейчас и может развиваться в будущем. Для объяснения используйте понятия из физики или астрономии.

Ожидаемая суть ответа: Команда должна выделить *глубинную научную миссию*.

Пример идеи: «Использование уникальных природных условий для решения задач, которые нельзя решить в других местах».

- Прошрое: Выбор места с лучшим астроклиматом для строительства обсерваторий (оптика, климатология).
- Настоящее: Использование чистого неба и прозрачной атмосферы для наблюдений и регистрации черенковского света от частиц (астрономия, физика высоких энергий).
- Будущее: Создание на этой основе глобального научного центра, возможно, для принципиально новых методов астрономических наблюдений или изучения пока неизвестных явлений.

ПРАВИЛА ФИНАЛЬНОГО РАУНДА

1. Объявление темы: Тема оглашается до того, как команды делают ставки.
2. Ставки: Команды обсуждают и записывают свою ставку (от 0 до всей суммы на счету) в закрытый конверт.
3. Оглашение вопроса: Ведущий зачитывает вопрос полностью.
4. Время на подготовку: 3-5 минут. Команды пишут ответ на бланке.
5. Представление ответов: Капитаны зачитывают ответы.
6. Оценка: Жюри (или ведущий) оценивает полноту, точность и оригинальность. Возможна система: «полный ответ» — ставка умножается на 1; «частичный» — на 0,5; «неверный» — ставка сгорает.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Важно, чтобы игра помогала обучающимся испытать чувство сопричастности к тем ценностям и научным понятиям, которые отражают опыт и мысль всего человечества. Почувствовать, что они совершили удивительное открытие — открытие, которое находится не где-то в далёких галактиках, а здесь, рядом, в сердце Сибири.

Нужно подчеркнуть, что обучающиеся узнали:

- Наука — это не абстрактные формулы, а живые телескопы, следящие за астероидами, которые могут угрожать Земле.
- Физика — это не скучные задачи, а детекторы, способные поймать «тень» от частицы, прилетевшей из глубин Вселенной.
- Астрономия — это не просто смотреть на звёзды, а разгадывать загадки тёмной материи и рождение новых миров.

Показать, что Наука — это самое увлекательное приключение, которое только может быть. И уникальная Тункинская научная долина — одно из тех мест, где это приключение происходит каждый день. А главное, большая наука мирового уровня существует в нашей Республике Бурятия, и она открыта для молодых, пытливых умов.

Вселенная огромна и прекрасна, и она ждёт своих исследователей!

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ

1. Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. «Астрономия. 10-11 классы», М.: Дрофа, 2019;
2. Зигель Ф.Ю. «Астрономия в её развитии», М.: Просвещение, 2018;
3. Капица С.П. «Физика для всех», М.: Либроком, 2017;
4. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. «Физика. 10 класс», «Физика. 11 класс», М.: Просвещение, 2019-2022;
5. Перельман Я.И. «Занимательная физика» (книги 1 и 2), М.: АСТ, 2018;
6. Рымкевич А.П. «Сборник задач по физике. 10-11 классы», М.: Дрофа, 2018;

Список использованных ресурсов:

1. Прямая ссылка на страницу обсерватории «Бадары» с онлайн-мониторами: <https://badary.iszf.irk.ru>
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <https://fcior.edu.ru/>
3. Астрономический портал «Вселенная сегодня» <https://universetoday.ru/>
4. Сайт «Элементы большой науки» <https://elementy.ru/>