

УДК 523.98; 73.04

## РАЗРАБОТКА ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ИНСТАЛЛЯЦИИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ СОЛНЕЧНОГО ЦИКЛА

Куставинова А.А. (Дальневосточный федеральный университет), Веснин А.М. (Институт Солнечно-Земной Физики Сибирского отделения РАН)

Научный руководитель – к.т.н., Шершенков Б.С.

(Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики)

**Аннотация.** В современном мире функционирование техногенной среды и здоровье человека напрямую зависят от процессов, происходящих на Солнце. Именно поэтому необходимо поддерживать развитие и освещать такое важное направление науки, как солнечно-земные связи для качественного прогнозирования мощности солнечной активности и минимизации ее последствий. Создаваемая нами интерактивная иммерсивная инсталляция, объект цифрового искусства, предоставляет возможность «прикоснуться» к Солнцу участникам экспозиции и погрузиться в научное исследование Солнечной активности.

**Введение.** Каждый среднестатистический человек знает о существовании Солнца. Но многие ли задумывались о скрытых процессах Звезды, которые недоступны для наблюдения человеком с Земли без специализированного оборудования?

Солнечный цикл представляет из себя определенный временной диапазон, примерно 11 лет, заключающий в себе периодические изменения в солнечной активности, способной значительно изменить нашу земную жизнь. Во время максимума цикла более вероятен выход магнитных силовых линий в фотосферу Солнца, что приводит к формированию солнечных пятен, одних из индикаторов солнечной активности, напрямую влияющих на земные атмосферу и магнитосферу посредством солнечного ветра. Структуры и события на Солнце проецируются на Землю в виде явлений космической погоды. Одно из таких явлений — это «солнечная вспышка», взрывной процесс выделения энергии на Солнце в виде излучений, которая на Земле может спровоцировать: сбои или временные отключения систем связи и навигации; облучение экипажей самолетов и космических кораблей, выход из строя оборудования космических аппаратов. Другое явление — «выброс корональной массы» или выброс замагниченной плазмы Солнца из звездной атмосферы, приводящий к возникновению: северного сияния в полярных областях и более низких широтах; геомагнитной бури; перегрузки и вывода из строя электросети с дальнейшей перспективой отключения питания на больших территориях при неподготовленности энергетических компаний. В современном мире такие последствия солнечной активности могут быть весомыми для стабильного существования техногенной среды. Для минимизации возможных результатов космической погоды ученые прогнозируют мощность Солнечного цикла и строят системы мониторинга на основе наблюдений солнечного диска. В 2020 году завершился 24-й цикл и теперь необходимо рассчитать силу следующего.

Качество вычислений напрямую зависит от инструментов наблюдения, соответствующего вычислительного оборудования и квалифицированных специалистов. На выделяемые ученым гранты для исследований может влиять поддержка общества, также способствующая привлечению молодых ученых.

**Основная часть.** Распространение информации о важности актуальных или будущих исследований может идти нестандартными путями. «Art&Science» — синергия искусства и науки, основывающаяся на реальных научных исследованиях, представленных для общества посредством художественных методов. По миру распространены так называемые «Музеи Естественной Истории», где помимо экспонатов и реконструкций исторических объектов

представлено огромное количество локаций, в которых все желающие могут увидеть действие физических законов. В России такая практика только внедряется и распространена в рамках небольших «Экспериментариев». Направление «Art&Science» только начало развиваться в нашей стране и делает возможным не только строгую демонстрацию физических явлений, но и может позволить себе абстракцию, представить невидимые нам явления, например, магнитные поля в виде потоков жидкости — обыграть «Электромагнетизм» с помощью «Гидродинамики». Такой междисциплинарный подход может оказать содействие освещению существующих проблем, ведь чаще всего для понимания подготовленных учеными презентаций и пресс-релизов исследований — необходимо обладать специализированным багажом знаний, в случае его отсутствия связь «Спикер – Аудитория» становится очень слабой, «Art&Science» может усилить ее и снизить порог вхождения в восприятие научных данных через художественную призму.

Проектов, демонстрирующих солнечную активность, не так много и в основном в них используются художественные образы Солнца или его процессов, обработанные видеоматериалы с коронографа (специального телескопа, регистрирующего только корону Солнца), общие измеряемые характеристики всей поверхности Солнца, а также спекулятивные данные. В данном поле не наблюдалось одновременное использование реальных данных магнитограмм Солнца, являющихся индикаторами формирования солнечных пятен, соотнесенных с пространством и сопровождающихся эффектом погружения в исследование.

В качестве демонстрации разнообразия явлений, происходящих в течение Солнечного цикла, используется интерактивная иммерсивная инсталляция, исключая привычную для традиционного искусства статичность и привлекающая внимание зрителя своей динамичной работой. Инсталляция представляет собой вертикальные колбы (индикаторы солнечных пятен), наполненные двумя несмешиваемыми жидкостями, которые протекают друг через друга, демонстрируя движения замагниченной плазмы вблизи поверхности Солнца. Верхние части колб соединены оптическими волокнами бокового свечения и подсвечиваются во время экстремальных явлений на Солнце. Взаимосвязь происходящих процессов на разных участках Солнца с координатами пространства инсталляции (колбами) важна, не каждый фрагмент поверхности Солнца одинаково «полезен» для нашей планеты — большинство из них дают нам живительное тепло, но некоторые могут принести геомагнитную бурю или обжечь Землю радиацией. Масштаб конструкции позволяет человеку чувствовать соизмеримость себя с частями инсталляции, что в сочетании с аудио-визуальными эффектами позволит достичь иммерсивности, погрузиться в атмосферу изменения солнечной активности во время развития солнечного цикла.

**Выводы.** Инсталляцию, интерпретирующую течение солнечной активности, предполагается экспонировать на соответствующих по тематике выставках/ивентах для освещения обществу существующих взаимосвязей Солнца с окружающей нас техногенной средой и здоровьем человека. В качестве точки стабильного экспонирования был выбран Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН как возможность начала развития направления «Art&Science» в г. Иркутске.