

Как красота спасет Землю от астероидов

Для определения скорости и траектории небесного тела используют алгоритм, придуманный ради эстетики

Каждый раз незадолго до Нового года СМИ начинают пугать нас очередным концом света. Ну, чтобы мы отметили всеми любимым праздником на полную катушку. А вдруг в последний раз? То к нам летит планета Нибиру, то очередной гигантский астероид грозит уничтожить человеческую цивилизацию, как упавший на полуостров Юкатан болид ускорил вымирание динозавров. Но ученые ВолГУ, хоть и не супергерои, сумеют защитить мир. В Волгоградском государственном университете коллективом ученых реализуется научно-исследовательский проект «Высокоточная оценка скоростей и размеров астероидов по радиолокационным портретам».

Астрофизик Илья Коваленко и радиоинженер Владимир Захарченко разработали математический алгоритм, который может сверхбыстро определить скорость движения потенциально опасного астероида и помочь направить ракету точно в цель.

Профессор кафедры физики и волновых процессов Илья Геннадьевич КОВАЛЕНКО рассказал, на каких приемах основан алгоритм.

«Астероид. Миссия выполняма»

До сих пор падения метеорита, вроде Челябинского или Тунгусского, — были полной неожиданностью для ученых. «Гости из космоса» летят слишком быстро, чтобы их траекторию мог высчитать любой из ныне существующих на планете приборов. Если б Челябинский метеорит взорвался на 10 секунд раньше, взрыв пришелся бы как раз на Челябинск, и без человеческих жертв бы не обошлось. Вот почему так важно научиться «ловить» или «отбивать» крупные метеориты и астероиды еще на подлете.

Астрономы из NASA называли 2400 небесных тел, представляющих потенциальную опасность для нашей планеты. Самым серьезным из них является астероид Апофис массой около 20 миллионов тонн и диаметром 270 м, дата максимального сближения которого с орбитой Земли — 13 апреля 2036 года. Другой крупный гость из космоса, диаметром более двух километров, может свалиться нам на голову, по подсчетам американских ученых, еще раньше — в 2019 году. Причем астероид такого размера при падении способен разрушить целый континент и существенно изменить климат на всей планете.

— Илья Геннадьевич, станет ли ваш проект частью глобальной программы «Космический щит»,

которую договорились вести совместными усилиями Россия, США и Европа?

— Пока нет четко сформулированной задачи, и нет выделения конкретных сумм под определенную научную разработку. Хотя, я уверен, наш проект необходим для успешной работы программы по защите Земли от астероидов. Россия пока высказывает декларацию о намерениях заняться такой программой, но реально мало что делается в этом направлении. В 2016 году мы получили грант РФФИ на лучшую научно-популярную работу «Миссия астероид выполняма». Но это был пик интереса к подобным проектам, вызванный недавним падением Челябинского метеорита, и, соответственно, — пик финансирования различных космических программ. Тогда было объявлено, что Россия будет создавать свою противоастероидную программу защиты. Но в последнем варианте Космической программы этот пункт про защиту от астероидов отсутствует.

Однако в этом году к нам приезжал директор Института астрономии РАН, председатель Экспертной рабочей группы по космическим угрозам при Совете РАН по космосу, член-корреспондент РАН академик Борис Николаевич Шустов. Он заинтересовался нашей разработкой. И есть надежда, что наш проект все же войдет в программу борьбы с астероидно-кометной опасностью в 2018 году.

Как увидеть черный астероид?

— Почему часто такие небольшие болиды, как Челябинский, обнаруживают слишком поздно или вообще не видят? Ведь падение Челябинского метеорита было большим сюрпризом для всех...

— Действительно, если крупные астероиды все более-менее пересчитали, то с астероидами среднего размера, от 150 метров до километра, все не так хорошо. Их, по разным оценкам, более 20 тысяч, а выявлено менее 15 процентов, остальные остаются неизвестными.

И совсем беда с более мелкими астероидами, такими как, например, Тунгусское тело размером 50 метров. В каталог внесены сведения всего об одном проценте тел размером более 50 метров. Об остальных 99 процентах известно лишь, что они где-то летают и могут время от времени сближаться с Землей. Что же касается таких тел, как Челябинский метеорит, то их вообще не менее миллионы, поэтому вероятность их падения на Землю намного выше, чем более крупных тел.



Астероид может быть абсолютно черным. Трудно заметить черное тело в черном космосе. Астероид может лететь со стороны Солнца, как и летел Челябинский метеорит. Светило слепит телескопы, сложно заметить угрозу из этого сектора. Поэтому в этот сектор недавно запустили спутник-телескоп NASA. Есть астероиды, орбиты которых известны, их можно ожидать в определенный момент. А есть и «залетные» гости, которые просто проносятся через нашу Солнечную систему куда-то, такие «нежданчики». Словом, есть опасность, что астероид может быть замечен в последние часы до столкновения с Землей, и реагировать на него нужно будет очень-очень быстро. Предположим, на орбите у нас уже есть какая-то система защиты. Например, ракета, которая может полететь к астероиду и его разрушить или отклонить его в сторону. Но нужно максимально точно и очень быстро «поймать цель в мишень», поскольку второго шанса у Земли не будет.

С коллегой, радиоинженером Владимиром Дмитриевичем Захарченко мы предлагаем некий алгоритм, чтобы максимально быстро оценивать лучевую скорость мишени, в данном случае — астероида. Этот алгоритм основан на математических приемах, которые очень редко используются, где бы то ни было. Это — применение дробного дифференцирования. Дробную производную изобрели математики в XIX веке чисто из эстетических соображений, так как есть такое понятие как «математическая красота».

— Получается прямо по Достоевскому: теперь красота спасет мир?

— Получается так. Выдающийся физик, основатель квантовой механики Дирак говорил, что физическая теория должна обладать математической красотой. И, что интересно: если математическая теория верна и красива, рано или поздно она обязательно пригодится на практике.

Что нужно для эксперимента

— Есть ли сегодня астероиды, которые реально угрожают уничтожить Землю в ближайшем будущем? Или это все «страшилки» СМИ?

— Астероидная угроза — не совсем «страшилки». На нашей планете есть астроблемы — ударные кратеры гигантских размеров. Это — следы столкновений Земли с небесными телами на протяжении миллионов лет ее истории. И по этим кратерам видно, насколько мощным был взрыв. Другое дело, что до сих пор Земле везет. Насколько известно по наблюдениям за космическими телами, в ближайшие 100 лет Земле не угрожает глобальная катастрофа от падения крупного астероида. Но могут быть региональные и даже континентальные проблемы. Есть градация: астероид до 100 метров в поперечнике — это региональная катастрофа, до 140 метров в поперечнике — еще более серьезная угроза, а километр в поперечнике — это уже угроза целому континенту.

— Что сделано уже, кроме создания алгоритма? Есть ли у вас какие-то экспериментально подтвержденные данные?

— То, что есть сейчас, это чистая математика и так называемые «компьютерные науки» — моделирование. Было бы очень здорово, если бы нашлись средства и люди, которые могут реализовать эту технологию на конкретном действующем устройстве. Технология работает для любых скоростей, так что воспроизводить именно скорость движения астероида не надо. Такой макет можно изготовить даже в рамках ВолГУ. Для этого нужны современные радиолокационные системы, а все остальное, компьютеры, здесь уже есть. Потом, когда мы убедимся, что все правильно работает, можно будет создать фильтр для преобразования сигнала, что позволит еще точнее определять размеры, скорость и траекторию астероида.

Ольга Поплавская

