

## РЕПОРТАЖ

Марія ПРОКОПЕНКО, фото  
Артема СЛІПАЧУКА, «День»

«М і впевнені, що космічна сфера є однією з найперспективніших для роботи, заробітку, розвитку, — каже Павло з громадської організації Nox Universe, яка разом з Національним авіаційним університетом проводить NAU-Nox Space Summer School. — Ми живемо у світі, де автоматизація забирає дедалі більше робочих місць. Саме космічна сфера дає можливість для нового еволюційного кроку людства, перспективи для розвитку. Наприклад, 2050 року за приблизними прогнозами десь 49% усіх людей на Землі працюватимуть у сферах так чи інакше пов'язаних із космосом. Нині все на початковому рівні, тому розвиватися можна як у астронавтиці, так і в астрогології, в астрономії, космонавтиці тощо. В Україні дуже перспективні технічні сфери, наприклад, ракетобудування».

Програма Літньої школи, яка триває в освітньому просторі NAU Hub протягом цього тижня, справді, розмаїта. Так, ми потрапили на представлення PolyUTAN, наносупутників, які розробляють у КПІ імені Ігоря Сікорського, та заняття, присвячене ракетобудуванню. В інші дні можна більше дізнатися про успішні космічні стартапи в Україні, космічне право і навіть перспективи створення бази на Місяці.

## УЧАСНИКИ

У Літній школі можна зустріти старшокласників, які фільмують заняття на камеру GoPro, досвідчені серйозних людей, фізиків і ліриків. Заповнювати анкети для участі міг будь-хто незалежно від освіти, а потім організатори відбирали слухачів. Усе-таки насамперед подія спрямована на технарів.

«У нас багато практичних занять, тому, певно, це цікавіше людям, які йдуть у якусь технічну сферу, навчаються на інженерних спеціальностях тощо. Це буде їм зрозуміло, — каже Павло. — Але наші спікери намагаються пояснювати все доступно, тому до школи можуть приходити люди з інших сфер, різного віку».

Літні школи в НАУ організують регулярно. Координаторка NAU Hub Аня ПАНАСЮК розповідає: «Першу школу було присвячено безпілотним літальним апаратам, другу — інтернету речей, тоді деякі учасники розробляли пристрої, що працюють із Wi-Fi, хтось — маленького робота, який їздив, а коли наштовхувався на перепону, розвертався та рухався в інший бік. Третю школу присвятили космічним технологіям, адже ця тема дуже популярна, її слід розвивати саме в Україні і зокрема в нашому авіаційному університеті, бо авіація і космос — це дуже близько».

Хай би це казали про розвиток технологій в Україні, космічні стартапи в нас з'являються. В країні проводиться кілька хакатонів, наприклад, у межах NASA Space Apps Challenge, міжнародної події від американського космічного агентства. Демонстрації відбуваються по всьому світу, зокрема й у кількох українських



Щоб запустити наносупутник PolyUTAN-2-SAU з МКС, розробили спеціальний маніпулятор, що має вигляд руки. Євген Коваленко пояснює, як це відбувалося

## Крок до космосу

Як у NAU-Nox Space Summer School знайомлять із технологіями майбутнього

містах. А наприкінці травня в Києві відбувся національний етап хакатону ActInSpace Європейського космічного агентства. На ньому перемогла команда Space Cossacks, яка представила Unmanned hybrid Air Platform, робота автономно гібридною повітряною платформою. Наприкінці червня «космічні козачки» візьмуть участь у фіналі конкурсу в французькій Тулузі, а перед цим зстигнуть виступити в Літній школі з космічних технологій у Києві.

### ВЕЛИКІ СПРАВИ МАЛЕНЬКИХ СУПУТНИКІВ

Команда науковців, викладачів і студентів КПІ успішно запустила вже два наносупутники PolyUTAN і має плани щодо створення ще трьох («День» розповідає про інноваторів у матеріалі «Великі можливості маленького наносупутника», №110—111 «Дня» за 24—25 червня 2016 року).



«Перун» від студентів НАУ. Сергій Піпко показує, з чого складається одна з ракет конструкторського бюро NAURocket

## ХОБІ — РОБИТИ РАКЕТИ

Цьогоріч у Національному авіаційному університеті з'явилась ініціатива NAURocket, студентське конструкторське бюро експериментального ракетобудування. Хоча ініціатива нова, її учасники вже кілька разів проводили успішні запуски ракет. Науковим керівником NAURocket є кандидат хімічних наук Сергій ПІПКО. Він давно захоплювався експериментальним ракетобудуванням, 1998-го, з поширенням інтернету, побачив, наскільки це просунуто за кордоном, і зрозумів, що треба виходити на інший рівень.

«Люди просто розважаються, суто хобі. Але, крім цього, експериментальне ракетобудування широко поширене в університетах, особливо Штатів і Європи. Існують свої програми, коли студенти роблять ракети, на них — якусь наукову програму, виступають на змаганнях», — зазначає Сергій.

На початку 2000-х в Україні оформилася група людей, які займаються експериментальним ракетобудуванням. «У Києві нас п'ятеро. Це мало, але в кожного є своя ракета, двигуни, електроніка, кожен щось запускає», — описує середовище Сергій Піпко.

На початку цього року інформація про групу експериментаторів стала поширюватися соціальними мережами. Сергій виступав у Львівській політехніці, де студенти захотіли створити ракетний гурток, який нині працює. Ще за тиждень науковець зустрівся зі студентами НАУ, і з цього почалося конструкторське бюро NAURocket. Сергій Піпко згадує: «Буквально за тиждень студенти почали робити ракети. За кілька занять вийшли три гарні ракети».

На відео Сергій показує перший, успішний, запуск ракети студентів НАУ. За півтора тижня цю ракету запустили знов, а також ще одну, оснащуючи відеокамерою, що філює політ. Для розуміння потужностей, ракета з камерою піднялася на 450 метрів. Узагалі її розрахункова висота польоту становить 600 метрів, але камера робить пристрій важчим і впливає на цей показник.

## ТРОХИ «ФЕЕРВЕРКУ»

Після розповіді Сергій Піпко бене яскраво-зеленого «Перуна» одне з ракет, зроблених студентами НАУ. Він показує, як визначається вишній заряд, завдяки якому головна частина ракети відділяється від корпусу, коли апарат проходить точку апогею і на парашюті спускається на землю. Ми виходимо на вулицю, стасмо за кілька метрів і, звісно, не запускаємо ракету — для цього потрібен великий відкритий простір — а дивинсь, як «вишибається» вишній заряд. Потім Сергій Піпко показує, як згоряє ракетне паливо — суміш сорбіту з нітратом калію. В одному з варіантів суміші містяться титановий порошок, тому вона згоряє з іскрами, наче феєрверк.

Більш запального фіналу годі чекати, і ми ідемо. Дорогою читаю новини про плани Дональда Трампа створити космічні війська, про ідею NASA відправити на супутник Сатурна Титан субмарину для досліджень — адже вчора довели наявність рідини на його поверхні. І це невгамовні факти NASA перевели в звук електромагнітні коливання Юпітера. Космос настільки великий, що в ньому можна знайти себе з будь-якими навичками.

земну орбіту. Головною метою було показати, що Україна взагалі може зробити таке.

Другий наносупутник, PolyUTAN-2-SAU, долучили до великої міжнародної програми. «Близько 2010 року в Європі видали достатньо серйозний грант, щоб дослідити параметри верхніх шарів атмосфери, насамперед концентрацію атомарного кисню, створити малу його розподілу. Кисень — це один із достатньо хімічно активних елементів. Уявіть, якщо одиничні молекули кисню врізаються в обшивку якогось апарата на швидкості 8 кілометрів на секунду — само собою, якщо обшивка може хруснути трохи реагувати хімічно, вона зреагує. Вона просто трухлявіє. Це доволі серйозна проблема для низьколітаючих апаратів. Тож з'явилася можливість будувати невеличкі супутники, які називають наносупутниками. Так, вони простіші за величкі «побратимів», але, як і ті, можуть орієнтуватися в просторі, самі оберталися, передавати дані з Землі, на них можна встановлювати різне обладнання: камери, сенсори тощо».

Коли 2005 року в Європі почали розробляти наносупутники, в КПІ виникла ідея теж це спробувати. Перша спроба була не надто вдалою. Аж 2012 року в університеті зробили перший наносупутник, PolyUTAN-1, і 2014-го його вивели на навколо-

З'являється команда з КПІ розробляє ще три супутники. Третій, робота над яким активно ведеться, матиме на борту фото- і відеокамеру. Отже, завдяки йому можна буде робити космічні знімки Землі. Четвертий призначатиметься для гравітаційних досліджень. П'ятий планують використовувати для біологічних дослідів. «У одному з університетів України розробили свого роду герметичну капсулу, де міститься замкнена система, яка вже пройшла випробування на Землі, і її буде запущено в космос, — говорить Євген Коваленко. — Експерименти з рослинами також проводились на МКС, але тривалий час їх там проводити дорого, й цього ніхто не робив, бо наразі немає й особливої потреби. Ллон Маск пропонує політ на Марс — це явно триватиме не один місяць, за цей час космонавти мають щось їсти, треба, щоб на кораблі була екосистема, яка зможе сама себе відновлювати, давати кисень та їжу. Тому якщо наш експеримент вдасться, з великою ймовірністю його результати використають під час першого польоту на Марс або першого далекого польоту».