

Выбор цели

Как достигают успеха молодые белорусские ученые

В последние месяцы сразу несколько популярных частных белорусских интернет-порталов, будто сговорившись, начали активно публиковать материалы о молодых белорусах, уехавших за границу и там достигших успеха. О тех же, кто разочаровался и вернулся домой (а такие, понятное дело, тоже есть), порталы не сообщали. Тем самым посетителям интернет-ресурсов настойчиво внушалась мысль: у человека с умом и талантом в Беларуси перспектив нет. Но так ли это на самом деле? Чтобы ответить на данный вопрос, обозреватель «Беларускай думкі» встретился с молодыми белорусскими учеными. С теми, у кого ум и талант безоговорочно есть.

Год науки для НАН Беларуси ознаменовался рядом приятных событий. Одним из них стало вручение премий Президиума Академии наук и Алферовского фонда четверым молодым белорусским ученым. Награды имени нашего знаменитого земляка лауреата Нобелевской премии по физике Ж.И. Алферова присуждаются в Беларуси в третий раз. Любопытен механизм выдвижения кандидатов и присуждения этих премий. Во-первых, предложение должно исходить от одного номинатора, а не группы лиц. Тем самым ответственность за предлагаемую кандидатуру берет на себя конкретный ученый, она не растворяется среди тех, кто подписал представление. Во-вторых, Положение о премиях настойчиво рекомендует держать выдвижение в тайне и не сообщать о нем публично, в том числе и кандидату на награждение. Так устраняется возможность повлиять на Комиссию по премиям. Решения она принимает тайным голосованием, при этом ученый, выдвинувший кандидатуру, в нем не участвует. Таким образом обеспечивается максимальная объективность в определении наиболее достойных. К слову, размер премии составляет 2500 долларов в эквиваленте по курсу Национального банка Беларуси.

Лауреатами премии Президиума НАН Беларуси и Алферовского фонда по итогам 2016 года стали молодые ученые: кандидат физико-математических наук

Денис Новицкий, кандидаты химических наук Виктория Куликовская и Ксения Гилевская, кандидат философских наук Виталий Демиров.

Контейнер для лекарства

Заведующую лабораторией ГНУ «Институт химии новых материалов НАН Беларуси» Викторию Куликовскую и старшего научного сотрудника этого же института Ксению Гилевскую наградили за работу «Нано- и субмикрочастицы и ультратонкие пленки различного функционального назначения на основе полисахаридов». Она посвящена способам формирования ультратонких пленок с заданными характеристиками, а также созданию носителей для биологически активных веществ.

Что это означает? Обратимся к популярной сегодня теме стволовых клеток. Об их волшебных свойствах при лечении различных заболеваний что только не пишут! Но на практике ситуация выглядит несколько грустнее. Одна из причин заключается в том, что выращенные в лабораторных условиях стволовые клетки весьма сложно прицельно доставить именно к тому органу, который нуждается в лечении и восстановлении. Кроме того, в ходе данной манипуляции существенная часть клеток гибнет, поэтому эффективность лечения снижается.



– Мы формируем многослойные ультратонкие пленки из полисахаридов, – рассказывает Ксения Гилевская. – Структура таких пленок напоминает «бутерброд», в котором толщина каждого слоя составляет лишь несколько нанометров. Эти тонкопленочные покрытия, будучи нанесенными на поверхность материала, могут кардинально изменить его свойства. Изменяя состав пленки, мы можем получать покрытия с антибактериальными свойствами (например, за счет введения наночастиц серебра), улучшенной износостойкостью, кроме того, становится возможным контролировать адгезию мезенхимальных стволовых клеток (МСК) на поверхности. Поскольку одной из проблем современной регенеративной медицины является высокая миграция и низкая жизнеспособность МСК после трансплантации их в организм, то создание носителя для стволовых клеток позволит обеспечить их жизнеспособность и фиксацию в месте введения.

В. Куликовской и К. Гилевской удалось получить тонкие пленки на основе полисахаридов, обеспечивающие эффективную адгезию МСК, что подтверждают опыты *in vitro* («в пробирке»), проведенные в Институте биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси. Разработанные ими покрытия пригодны для создания 3D объектов, например микрокапсул, сопоставимых с размером клеток крови. Подобно природе, которая в овощи и фрукты вкладывает полезные вещества и дает их людям, так и молодые белорусские ученые сумели использовать эти капсулы в качестве микроконтейнеров для концентрирования биологически активных веществ. В том числе и лекарств.

Чем замечательна эта разработка? Мы приходим в аптеку и видим там широкий спектр лекарственных препаратов в различных формах. Таблетки, капсулы, ампулы для инъекций... Микрокапсулы – один из вариантов доставки биологически активного вещества. Спектр их применения необычайно широк. Можно, например, капсулировать эфирные масла, чтобы защитить их от прогоркания и долго сохранить запах. Парфюмеры будут в



▲ Виктория Куликовская, заведующая лабораторией ГНУ «Институт химии новых материалов НАН Беларуси»

восторге – в их деятельности стойкость ароматических композиций является одним из главных достоинств продукции. Но в работе, за которую получили премию Виктория и Ксения, достижением стало капсулирование противоопухолевого вещества.

Для чего это понадобилось? Многие лекарственные вещества из-за низкой селективности, то есть избирательности, обладают высокой токсичностью. Например, убивая раковые клетки в организме, они одновременно отравляют и здоровые. В онкологии это проблема. Курсы химиотерапии больные переносят тяжело. Тошнота, слабость, головокружение, выпадение всех волос на теле – это далеко не

▼ Ксения Гилевская, старший научный сотрудник ГНУ «Институт химии новых материалов НАН Беларуси»





▲► Общее собрание
Совета молодых ученых
НАН Беларуси. 2017 год

полный перечень побочных последствий сильнодействующих лекарств.

– Один из способов решения этой проблемы подсмотрен у природы, – рассказывает Виктория Куликовская. – Препарат, включенный в оболочку, доступен для организма, но позволяет изменить в лучшую сторону его растворимость в биологических жидкостях, замедлить кинетику его высвобождения, то есть получить пролонгированное лекарство. Если мы подбираем ключ к его высвобождению, то можем управлять его действием, то есть создавать лекарство, которое будет начинать работать там, где нам необходимо: в желудке или в кишечнике. Также можно сделать лекарственную форму для внутривенного введения с пролонгированным высвобождением вещества. Это позволит снизить частоту инъекций, а значит – и токсичность их для здоровых клеток.

Есть такой противоопухолевый препарат иматиниб. Он применяется при лечении некоторых видов лейкоза. Недавно его стали выпускать и в Беларуси. Лекарство эффективное, но, как и другие подобные препараты, имеет побочные свойства. Виктории Куликовской и Ксении Гилевской удалось заключить его в микрокапсулы и полисахаридные наночастицы. При этом в экспериментах *in vitro* на культурах раковых клеток проде-



монстрировано повышение цитотоксической эффективности капсулированных форм иматиниба. Так, концентрация, вызывающая пятидесятипроцентное подавление роста раковых клеток для иматиниба, включенного в наночастицы, в девять раз ниже по сравнению с его свободной формой! А это не только значительная экономия средств на лечение пациента, но и забота о здоровье человека. В девять раз меньшая доза лекарства настолько же снижает и его побочное действие.

Следует сразу оговориться: это пока научная разработка. В лаборатории, которую возглавляет Виктория Куликовская, нет лабораторных мышей, да и пациенты не стучат в двери. Задача химиков – сделать контейнер для переноса лекарства. Остальным займутся другие. Разработка осуществлена в рамках государственной программы. Над решением стоящих перед медициной задач работают разные специалисты.

– Например, к нам обратились врачи с просьбой сделать носитель, который бы позволил уменьшить образование спаек после хирургических операций, – объясняет Ксения Гилевская. – Для решения этой задачи мы подбираем состав наших пленок таким образом, чтобы они полностью растворялись в организме за требуемое время и не вызывали вос-

палений. Остальное – дело наших соисполнителей.

Разумеется, успех в деятельности ученых не приходит мгновенно. Так было и в этот раз. На разработку пленок и капсул в отмеченной Алферовской премией работе ушли годы. Второй аспект – фундамент, на котором базируется успех. Например, у Виктории Куликовской и Ксении Гилевской это не первая отличная отметка в их научных биографиях. В 2010 году Виктория была удостоена стипендии Всемирной ассоциации ученых (Швейцария) за разработку микроструктурированных сетчатых пленок на основе целлюлозы. Она получала стипендию Президента Республики Беларусь для молодых ученых: последняя присуждается на конкурсной основе, и претендентов на нее много. Ксения тоже дважды побеждала в этом конкурсе.

Как оценивают свои успехи сами молодые ученые?

– Если человек по натуре исследователь и у него есть идея, которую он хочет воплотить в жизнь, то все внешние блага, например, премии и стипендии, он воспринимает как средство для ее воплощения, – делится мыслями Ксения Гилевская. – Если же цели и стремления нет, то никакие блага не способны это изменить. У желаний множество возможностей, у нежелания – множество причин.

– Если бы нам было неинтересно работать, мы бы здесь не оставались, – говорит Виктория Куликовская. – Наука не та область, куда приходят за большими деньгами. Здесь работают люди увлеченные. Хотя личные амбиции в науке удовлетворить тоже можно.

Замечание о деньгах не случайно. Зарплата у молодых ученых не высока. Но зато Академия наук обеспечивает им богатый социальный пакет. Например, нет проблем с жильем. Общежитие предоставляют как одиночим, так и семейным. Причем плата за него очень даже демократичная. Так, двухкомнатный блок для семейной пары с ребенком обходится в 80 рублей вместе коммунальными расходами. В недавно построенном жилом комплексе «Магистр» молодой

ученый может поселиться в арендной квартире. Виктория Куликовская с семьей снимает здесь «двушку». Платит, правда, 280 рублей в месяц вместе коммунальными расходами, но это в разы меньше, чем на коммерческом рынке. У Академии есть своя поликлиника, где можно попасть на прием к любому врачу в день обращения. Последнее обстоятельство собеседницы особенно подчеркивали – и понятно, почему. В Минске подобное редкость. Для молодых ученых, к примеру, организованы и бесплатные курсы разговорного английского языка. Занимаются дважды в неделю. Язык нужен: молодые ученые выезжают на международные конференции, где общаются с коллегами как из СНГ, так и западных стран. Жить и работать им интересно.

Как научить робота думать?

Виталий Демиров, старший научный сотрудник Центра управления знаниями и компетенциями ГНУ «Институт философии НАН Беларуси», кандидат философских наук, стал лауреатом премии НАН Беларуси и Алферовского фонда за цикл работ «Моделирование структуры познавательных процессов на основе семантических технологий и темпорологических концепций».

– Работа у меня междисциплинарная, создана на стыке философии и информатики, – рассказывает Виталий Демиров. – Она имеет прикладное значение. Не стоит этому удивляться. Философия сегодня может внести свой вклад в разработку практических инструментариев, методов для создания систем смысловой, систематизированной обработки информации.

Попытаемся это пояснить. Сегодня никого не удивляет, скажем, робот-пылесос, который самостоятельно передвигается по комнате, собирая пыль, а потом отправляется к розетке, где подключается для подзарядки аккумуляторов. Инженеры и программисты научили роботов разговаривать и даже играть в футбол. К сожалению, большинство этих разработок пока всего лишь развлекают

публику на выставках. Свойствами и навыками, которыми писатели-фантасты наделяют кибернетические механизмы, они не обладают. Почему? Роботы не умеют думать.

Для иллюстрации приведем простейший пример. Сегодня не только журналисты, но и студенты, стенографисты и ряд других специалистов пользуются диктофонами. Умная техника записывает речь человека в отличном качестве. А вот дальше начинаются проблемы. Чтобы перевести речь в письменный текст, приходится неоднократно, урывками прослушивать запись, вручную набирая произнесенные слова на клавиатуре. Получается долго и очень утомительно. Казалось бы, при современном уровне развития информатики создать соответствующую программу не составляет труда. Самообучаемые системы на основе нейронных сетей показывают впечатляющие результаты по сравнению с классическими алгоритмами, но, к сожалению, и они допускают многочисленные ошибки. Почему? Компьютер не понимает смысла произнесенных слов, его этому не научили.

Для того чтобы компьютер умел не только кодировать информацию, но и понимать ее смысл, работать со знаниями, необходимо использовать семантические модели представления структуры предметной области. В логике, например, значением имени является определенный объект, а значением высказывания – истина или ложь. Поэтому, формализуя высказывание средствами логики, необходимо выполнять строгое требование, согласно которому у каждого имени и высказывания должно быть свое значение. Для нас, людей, не составляет никакой трудности понимать высказывания, у которых могут быть пустые имена, не указывающие ни на какое значение. Это возможно ввиду того, что каждому имени помимо значения мы приписываем какой-то смысл.

– Наиболее эффективным инструментом формальной обработки смысла высказывания следует считать технологию OSTIS (Открытые семантические технологии проектирования интеллек-

туальных систем), – поясняет Виталий Демиров. – Но, чтобы подготовить работу с текстом на естественном языке в рамках этой технологии, недостаточно просто взять словарь. Программисты, которые пытались так работать, сталкиваются с тем, что в определениях слов часто встречается синонимия, полисемия, омонимия, имеют место языковые эллипсы. Возьмем фразу: «Студент читает книгу в библиотеке». В математической лингвистике глагол должен управлять одним объектом. Если их два, получается эллипс, неопределенность. У нас есть глагол «читать» и два объекта: студент и библиотека. Но глагол «читать» не может управлять предложным падежом – «в библиотеке». Значит, нужно восстановить предложение так: «Студент читает книгу, находясь в библиотеке». Для нашего понимания это «находясь» не нужно, а вот для выражения формальной структуры высказывания – принципиально.

Для того чтобы научить робота думать, нужно ввести в управляющую им программу сложные семантические конструкции в форме унифицированных семантических сетей с теоретико-множественной интерпретацией. С помощью этих методов Виталий ставил цель создания онтологии верхнего уровня. Поскольку она содержит понятия достаточно общие и абстрактные по отношению к различным предметным областям, формализация философских знаний о категориях (об отличии понятий об абстрактном и конкретном, абсолютном и относительном, возможном и вероятном и т.д.) и в структуре познания обладает значимостью в рамках потенциального расширения возможностей технологии OSTIS. В. Демирову удалось это сделать в отношении 12 философских категорий. Но он рассматривает это лишь как шаг на пути создания искусственного интеллекта.

– В своей работе я сделал базу знаний теории познания и определил интеллектуальные поисковые операции, – говорит молодой ученый. – Дальше нужно разработать интеллектуальный решатель задач – это третий компонент интеллектуальной системы и ее интерфейс.

Плюс – значительно увеличить количество философских категорий. Их должно быть не 12, а гораздо больше. Далее их следует связать между собой. И вот тогда мы получим мощную рабочую онтологию верхнего уровня, которая объединит уже разработанные модели и придаст им новые свойства.

Сегодня разработчики искусственного интеллекта делают ставку на совершенствование техники: новые быстродействующие процессоры, рост памяти компьютерных систем. Виталий считает этот путь неправильным. По его мнению, скорость работы современных компьютеров уже колоссальна. Однако подлинных признаков интеллектуальности, того, что мы называем силой интеллекта, ни одна из разработанных систем пока не продемонстрировала. Это всего лишь элементы интеллекта. Поэтому нужно развивать семантические модели обработки данных, а не молиться на статистическое машинное обучение и увеличение мощности компьютера. Последнее, конечно, полезно и нужно, но к искусственному интеллекту в подлинном смысле этого определения не ведет.

Писатели-фантасты, работающие в популярном у читателей жанре «миров EVE», любят оснащать своих героев различного рода имплантами, помогающими им быстро освоить профессию, и нейросетями, управляемыми мыслью. А космические корабли в таких книгах водят «искины» – искусственные интеллекты. До «искинов» нашей цивилизации еще далеко, а вот нейросети первичного уровня уже появились. Только основаны они не на имплантах. Есть такое направление в науке – нейрокриптография. Вам на голову надевают «умный» шлем, который, сканируя токи мозга, определяет, какую задачу вы решаете. Таким образом, к примеру, можно научить пользователя включать и выключать свет в комнате, мысленно этого пожелав, что очень важно для людей с ограниченными возможностями. Российские специалисты сумели создать и виртуальную клавиатуру, которая позволяет набирать текст на компьютере силой мысли. Но все эти



◀ Виталий Демиров, старший научный сотрудник ГНУ «Институт философии НАН Беларуси»

разработки базируются на старом, статистическом методе. Виталий считает, что использование семантических систем позволит получить здесь гораздо больший эффект.

...Проблема создания искусственного интеллекта привлекала Виталия Демирова еще в школе. Он поступил на философский факультет БГУ. По окончании университета учился в магистратуре уже в БГУИР, где на кафедре интеллектуальных информационных технологий защитил работу по интеллектуально-справочной системе теории познания. Дважды удостоивался стипендии Президента Республики Беларусь. Увлеченный человек, он может рассказывать о своей работе часами. Потому что любит ее...

– На протяжении последних трех лет численность молодых ученых в Академии наук находится примерно на одном уровне – 2200–2250 человек, – рассказывает Андрей Иванец, председатель Совета молодых ученых НАН Беларуси. – Это чуть больше четверти от общей численности научных сотрудников Академии. Около 15 % молодых ученых являются кандидатами наук, еще около 25 % – аспиранты

и магистранты. По итогам 2016 года из 94 стипендий Президента Республики Беларусь, назначенных молодым ученым страны, 44 получили специалисты Национальной академии наук. К этому числу следует добавить 27 наших аспирантов, получающих предназначенные для них президентские стипендии.

Все молодые ученые, работающие в НАН Беларуси, принимают участие в выполнении государственных программ научных и научно-технических исследований. Порядка 60 % из них задействовано в выполнении международных грантов и проектов. Ежегодно молодые ученые НАН Беларуси получают на конкурсной основе 30–35 грантов из Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (БРФФИ). В этом году уже во второй раз специально для них организован конкурс БРФФИ совместно с Российским фондом фундаментальных исследований. В ходе первого конкурса из более чем 100 заявок 45 были удовлетворены, а ныне заявок уже больше – 120. Это, по мнению Андрея Иванца, говорит о высокой подготовке и заинтересованности нашей научной молодежи. Сегодня она готова выполнять работы на международном уровне в кооперации с соседями.

Заботятся в НАН и о решении социально-бытовых проблем молодых

ученых. Общежитие предоставляют всем желающим: есть даже свободные места. Когда построили жилищный комплекс «Магистр», достаточно много молодых специалистов переселились в благоустроенные квартиры. Как уже отмечалось, есть у НАН своя поликлиника, а еще четыре детских садика, санаторий первой категории и детский оздоровительный лагерь.

Пожалуй, неслучайно после встреч с молодыми белорусскими учеными на память пришло давнее интервью народного артиста СССР и Литовской ССР Донатаса Баниониса. Рассказывая журналисту о своей творческой биографии, он привел любопытный эпизод. После обретения Литвой независимости страну навестили эмигрировавшие в 1940 году одноклассники прославленного артиста. В основном они осели в Канаде. Эмигранты рассказали школьному товарищу, что вполне устроены: у них есть собственные дома, сбережения, они вырастили детей, которым дали образование. Вспомнив об этом, Банионис заметил, что его одноклассники, добиваясь материального благополучия, очень много и тяжело работали. Зачастую там, где не хотелось. А вот он всю жизнь занимался тем, что ему нравилось, и поэтому счастлив.

Анатолий ДРОЗДОВ

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ

Идет подписка на «Беларускую думку» на I полугодие 2017 года!

«БЕЛАРУСКАЯ ДУМКА»

74938 – ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ПОДПИСКА.

Стоимость: 1 мес. – 2,76 руб., 3 мес. – 8,28 руб.,
6 мес. – 16,56 руб.

749382 – ВЕДОМСТВЕННАЯ ПОДПИСКА.

Стоимость: 1 мес. – 7,60 руб., 3 мес. – 22,80 руб.,
6 мес. – 45,60 руб. (включая НДС).

**СТОИМОСТЬ ЖУРНАЛА ПО ПОДПИСКЕ
НИЖЕ РОЗНИЧНОЙ**