

Наука как образ жизни: памяти О. В. Крылова. Сб. статей. М.: Калвис, 2010. 240 с.

Сборник посвящен Олегу Валентиновичу Крылову (1924–2008), отечественному химику, крупному специалисту по катализу, доктору химических наук, профессору, автору более 400 научных работ (в том числе 10 монографий), которые широко цитируются в мировой литературе. Книга включает вводную статью заведующего лабораторией Института химической физики им. Н. Н. Семёнова РАН В. С. Арутюнова «Рыцарь науки», воспоминания Крылова о своем профессиональном пути в области катализа, о коллегах и сотрудниках, наиболее яркие и оригинальные статьи из его научно-публицистического наследия, посвященные прошлому, настоящему и будущему науки, глобальным мировым проблемам, рассматриваемым через призму логики развития научного знания. Сборник завершается воспоминаниями Нины Валентиновны и Зинаиды Львовны Крыловых – сестры и жены ученого.

Крылов родился 13 сентября 1924 г. в Иванове в семье педагогов. В 1947 г. после окончания Иваново-Вознесенского химико-технологического института (ИХТИ) он поступил в аспирантуру Института физической химии АН СССР и стал жителем Москвы. Кандидатскую диссертацию (1951) он защитил в Институте физической химии АН СССР, а докторскую (1964) – в Институте химической физики АН СССР, где работал с 1961 г. до конца своих дней. В 1970 г.

он стал заведующим лабораторией, в 1972–1976 г. занимал пост заместителя директора института по научной части.

По воспоминаниям Арутюнова, соавтора Крылова по монографии «Окислительные превращения метана» (1998), Олег Валентинович всегда был ученым до мозга костей и рыцарем науки, которая стала для него не только профессией, но призванием и образом жизни. Являясь одной из наиболее авторитетных фигур в мировом каталитическом сообществе, членом редколлегий ряда отечественных и зарубежных журналов, оргкомитетов многих международных конференций по катализу, он в течение многих лет представлял эту область отечественной науки за рубежом. Благодаря тесным личным связям со многими ведущими специалистами мирового каталитического сообщества, многочисленным докладам на конференциях и обзорным работам Крылов пропагандировал достижения отечественных специалистов. В выступлениях и регулярных сообщениях об итогах международных форумов, в работе которых он принимал участие, ученый знакомил отечественных специалистов с последними мировыми достижениями в области катализа, осуществляя живую связь между мировой и отечественной наукой в этой области знаний. Это было возможно благодаря его авторитету, широким знаниям и интуиции по от-

ношению к наиболее перспективным направлениям исследований.

Олег Валентинович, как писал Арутюнов, увлекался наукой полностью и воспринимал ее как единую и целостную систему взглядов на мир и общество. Именно в этом умении видеть место каждой работы в общем массиве научных знаний, умении обобщать и систематизировать результаты многочисленных исследований и воспринимать науку как целое, а не как набор разрозненных исследований и фактов – его основное значение для отечественной науки. Поэтому книги, учебники и обзоры Крылова, круг интересов которого охватывал самые разные проблемы – от астрофизики до экономики, – сразу же становились научными бестселлерами.

В своих воспоминаниях Крылов, как человек, профессионально изучающий катализ, уделил особое внимание данному научному направлению. Он занимался не только фундаментальными основами этого процесса, но и прикладными исследованиями. Воспоминания начинаются именно с рассказа об истории этого направления деятельности ученого, которое показано им на фоне истории нашей страны.

В момент организации в ИХФ лаборатории Т. И. Хоменко, которая занималась системами жизнеобеспечения в космических аппаратах, были проведены и первые прикладные работы в сотрудничестве с Институтом медико-биологических проблем (Ю. Е. Синяк, В. А. Наумов). Они были посвящены кругообороту пищи в космическом аппарате. Впоследствии наше космическое ведомство, потеряв интерес к системам жизнедеятельности, перешло к доставке пищи на космический аппарат кораб-

лями типа «Прогресс». Сейчас американцы заинтересовались этими работами в связи с планируемым ими длительным полетом на Марс.

Больше всего Крылов с коллегами занимался катализаторами парциального окисления пропилена в акролеин и акриловую кислоту и изобутилена в метакролеин и метакриловую кислоту – промежуточные продукты для получения ценных пластиков и красок. Разработанные в филиале ИХФ в Черноголовке катализаторы были лучшими в мире (суммарный выход продукта около 90%). В Черноголовке даже удалось построить пилотную установку и воспроизвести на ней лабораторные результаты. К сожалению, из-за перестройки до строительства большого завода дело не дошло.

В области глубокого окисления Крыловым с сотрудниками ИХФ разрабатывались кобальтохромовые оксидные катализаторы, нанесенные на волокнистый кремнезем. На их основе на нескольких заводах выпускались каталитические обогреватели для разогрева моторов грузовых автомобилей в условиях Крайнего Севера и Сибири и ручные каталитические грелки для рыбаков и охотников.

Обладая огромным опытом работы, ученый в своих публикациях также пытался прогнозировать будущее прикладной науки, не являвшейся самостоятельной областью народного хозяйства. Прикладные институты в том виде, в каком они существовали в СССР, обслуживая конкретные промышленные отрасли, после развала промышленности, естественно, сохраниться не могли. Ликвидации отраслевых институтов также способствовал их низкий уровень, детерминированный неправильной политикой бывших министерств,

ориентированной на воспроизведение чужих патентов и гонку за зарубежной наукой (рецензенту благодаря работе в одном из НПО хорошо знакома эта исследовательская стратегия). Низкий уровень прикладных исследований не позволил им конкурировать с зарубежными разработками, а институтам выжить.

Крылов не исключал, что в будущем без централизованного подчинения отраслей промышленности прикладная наука в нашей стране может перейти в частные фирмы, как это имеет место на Западе. В этом случае структура прикладных исследований должна будет приблизиться к западной науке, причем не к европейской, а к американской. Ученый считал, что отечественные фирмы рано или поздно придут к необходимости продавать вместо сырья продукты его переработки. Это потребует создания своих хорошо оборудованных исследовательских центров, работать в которых должны будут крупные ученые, а их труд достойно оплачиваться.

Необходимость высокого уровня ученых в прикладных институтах вытекает также из закономерности развития науки – неуклонного возрастания расходов и усилий для достижения конкретных результатов, в частности, при подборе новых катализаторов. Положение фундаментальной науки может улучшиться, если технические предложения будут реализовываться в прикладных центрах при фирмах. Крыловым был назван и другой вариант – преобразование еще оставшихся прикладных институтов в небольшие, но совершенно самостоятельные коммерческие центры. Их должны возглавлять хорошо оплачиваемые ученые высокого уровня. При этом Олег Валентинович полагал, что институты

оборонного, космического и авиационного профиля должны остаться у государства, которое возьмет на себя создание крупных прикладных центров, занимающихся экологией и энергетикой.

В своих научно-публицистических статьях ученый уделял большое внимание экологическим и историко-научным проблемам. На основании глубокого знания истории науки им предлагались прогнозы для некоторых ее направлений, особенно в химии. Для сборника были отобраны наиболее интересные и значимые статьи Крылова, публиковавшиеся в «Российском химическом журнале» («Журнале Российского химического общества им. Д. И. Менделеева»).

В статье «Мировой кризис ресурсов, загрязнение окружающей среды и проблемы катализа» Крылов указал на недостаток в наши дни глобальных идей, соответствующих экономической ситуации и состоянию умов, которые, охватывая широкие массы людей, всегда были движущей силой общества на длительные периоды. Вопреки приверженцам идеи непрерывного прогресса, связанного с постоянной интенсификацией развития промышленности и других сфер экономики, он утверждал, что истощение ресурсов и загрязнение среды неизбежно приведут к кризису всей мировой цивилизации. Ученый был согласен с академиком Н. Н. Моисеевым насчет необходимости ограничения потребления, поскольку считал это разумной и адекватной настоящему моменту стратегией выживания человечества. Он хорошо представлял себе циклы истории человеческого общества: на определенном этапе исторического процесса подъем неминуемо сменяется откатом.

Крылов признавал, что проблему загрязнения можно решить, удаляя вредные примеси с помощью катализа. Им были перечислены и другие глобальные проблемы: рост народонаселения, дефицит пищи, нехватка воды и ухудшение ее качества и, наконец, все увеличивающаяся потребность в энергии. Современные технологии пока не позволяют найти альтернативные источники энергии, более дешевые и эффективные, чем углеводороды, поэтому индустриальная цивилизация, если не сбавит обороты, очень скоро может исчерпать свой стратегический ресурс и оказаться перед лицом мирового энергетического кризиса. Залежи полезных ископаемых, которые в настоящее время используют в качестве топлива и основы для химического синтеза, по подсчетам специалистов, подходят к концу. При существующей тенденции к 2020–2030 гг. в мире будет добыта значительная часть всех разведанных запасов нефти. Встав на путь индустриального развития, человечество за одно столетие израсходовало ценное сырье, создававшееся сотни миллионов лет. Каменного угля осталось больше, чем нефти и газа, но он является неприемлемым топливом в экологическом отношении. К тому же его энергетическая эффективность заметно ниже, а добыча намного дороже. Угольные шахты закрываются во всем мире из-за их нерентабельности, поскольку весь легко добываемый уголь уже извлечен.

Подобно Моисееву и другим ведущим ученым, в частности экономистам, Крылов писал о необходимости новой концепции мирового развития. Он не исключал, что непрерывный прогресс уже в недалеком будущем может смениться историческим откатом, и провел параллель с крахом

Римской империи, распад которой был вызван системным кризисом античной цивилизации.

Понимая, что глобальный кризис неизбежно влечет за собой спад во всех сферах жизни общества, в статье «Будет ли конец науки?» Крылов назвал его признаки в некоторых научных отраслях: химии, физике, космологии, эволюционной биологии, нейрофизиологии, информатике и синергетике. Предвидеть будущее науки ему позволяли представления как о ее прошлом, так и об общих закономерностях развития. В частности, прогресс был не во все эпохи и не во всех обществах. Наука развивалась в Древней Греции, после чего наступил почти двухтысячелетний период застоя. Развитие науки Нового времени привело к технологическому прогрессу, негативными сторонами которого оказались загрязнение окружающей среды и разработка новых видов оружия. В печати стали появляться высказывания об опасности науки и власти ее деятелей, особенно физиков.

В качестве критерия уровня развития науки ученый выбрал масштаб требований к Нобелевским премиям и количество статей с высокой цитируемостью. На примере Нобелевских премий по химии и физике он показал снижение требований к значимости открытий, за которые присуждаются премии, а также падение интереса к этим дисциплинам у молодежи. Крылов был сторонником точки зрения, согласно которой чем быстрее прогресс, тем скорее он завершится, однако не считал, что конец современной науки должен непременно привести к гибели человечества. Ведь научный подъем имел место не всегда. В истории отмечены длительные периоды, когда наука не развива-

лась, и вообще никакого прогресса в нынешнем понимании не было.

В статье «Катализ на пороге XXI века. Некоторые прогнозы» Крылов рассмотрел ситуацию, сложившуюся в науке настоящего времени. Он, в частности, отметил, что основные теоретические положения катализа были сформулированы в первой половине XX в. В середине века на всех конгрессах и конференциях по катализу происходили оживленные дискуссии по теоретическим вопросам. В дальнейшем исследования в этой области продолжались, но дискуссии по теории катализа на конгрессах прекратились. Доклады стали носить прикладной характер.

Совершенно очевидно, что без изучения фундаментальных основ любой науки переход на новый уровень невозможен. Снижение интереса к теоретическим проблемам в итоге тормозит развитие практических направлений, препятствуя тем самым прорыву в технологической сфере. Этим, в частности, объясняется несостоятельность прогнозирования. В упоминавшейся выше статье «Будет ли конец науки?» Крылов писал о прогнозах некоторых ученых относительно научных достижений на 2000 г. Почти все они не сбылись. Наука пока не пришла к практическому освоению термоядерной энергетики, и проблема передачи энергии на дальние расстояния также пока не решена. Успехи космонавтики не сильно приблизили нас к освоению планет Солнечной системы по сравнению с серединой XX в. Вместе с тем произошел прорыв в других направлениях. Так, тотальной компьютеризации не предсказывал почти никто. Однако это явление относится, скорее, к технике.

Ученый выделил некоторые тенденции, характеризующие нынешнее

состояние науки и всей технологической цивилизации. Им был отмечен явный крен в сторону неограниченного технического прогресса в ущерб научному знанию. Бурное развитие прикладных направлений обусловлено как хорошим техническим оснащением лабораторий, так и исчерпанием предмета ряда естественных наук. Физика и химия уже в середине XX в. почти достигли завершенности, продолжая развиваться больше количественно, чем качественно. Новых законов во второй половине столетия фактически не было открыто. При этом синтезировано много новых веществ, появилось большое количество точных методов исследования, а использование компьютеров позволило проводить стандартные тесты и вычисления значительно быстрее. Вместе с тем не каждая лаборатория может позволить себе дорогую технику, от которой зависит успешная работа современных ученых. А это уже имеет прямое отношение к экономике, к социально-экономической системе нынешней цивилизации.

Основательно проанализировав источники по истории вопроса, Крылов рассмотрел в статье «Динамика развития химической науки» динамику открытий в химии в целом и в отдельных ее областях с помощью графиков, за исключением химической технологии. Ему не удалось построить для нее аналогичную кривую, потому что в большинстве статей даты открытий не были указаны. Он обнаружил закономерность, подтверждающую отмеченное им ранее на основании анализа Нобелевских премий снижение значимости химических открытий. Крылов выявил, что максимум числа открытий в химии приходится на 1930-е гг., после чего идет снижение. В большинстве

разделов химической науки число открытий также проходит через максимум, приходящийся на различные периоды XX в.

Что же касается прогнозирования, то, по мнению ученого, в будущем вероятность фундаментальных открытий, изменяющих направление развития науки, невелика, хотя полностью не исключается. В печати в связи с началом нового тысячелетия появилось много прогнозов, в том числе в области катализа. Большинство их относится к прикладной науке, в которой пока происходит рост. В фундаментальных направлениях прогнозы обычно не оправдываются. Это объясняется пока еще не изученными до конца закономерностями развития науки.

В то же время Крылов возражал против утверждения, что близится конец науки. Ненужный пессимизм отталкивает молодежь, мешая обновлению научных кадров. Однако ученый не отрицал потерю престижа фундаментальной науки (физики и химии в первую очередь) среди молодежи во всем мире, сознавая необходимость признания этого факта, чтобы начать поиск выхода из сложившейся ситуации. Он отметил также, что снижение престижа науки вызвано не только невысокой зарплатой исследователей.

В статье «Современная наука: близкий конец или завершение очередного этапа?» Крыловым были названы причины уменьшения числа открытий в химии и физике, достигших максимума в прошлом веке. Среди них он выделил ограниченность числа основных научных законов; проникновение науки в области, почти недоступные для экспериментального подтверждения теорий; высокую стоимость современных экспериментов; возрастание усилий, необходимых

для достижения конкретного результата и, как следствие, потерю интереса к науке. В итоге ученый предсказал существенное снижение научной активности в XXI в. Он не считал это парадоксом, исходя из общих законов исторического развития. Конец науки уже имел место в 500–1500 гг., когда развивались технологии, но научных открытий практически не было. В настоящее же время максимум в прикладной науке еще достаточно далек, открытия и изобретения в ней еще долго могут продолжаться. Вероятны неожиданные открытия и в фундаментальной науке. Однако поскольку каждое следующее открытие требует значительно больше средств и усилий, то возникает необходимость постоянного роста ассигнований на науку.

Ученый также отметил, что наблюдающееся снижение требований к значимости открытий для получения Нобелевской премии объективно можно объяснить уменьшением вероятности новых крупных открытий, во всяком случае в физике и химии. Однако это не единственная причина. Поскольку в современной науке имеет место корреляция между количеством присужденных Нобелевских премий и индексом цитирования, то низкая цитируемость публикаций и связанное с этим малое количество Нобелевских премий, присужденных ученым ряда стран, в частности, российским, по мнению Крылова, объясняется небольшим участием последних в международных научных мероприятиях. Он считал, что взаимное ознакомление с работами друг друга на конференциях и личные встречи ученых способствуют выбору эффективной стратегии научных исследований. Это повышает возможность появления работ высо-

кого уровня, достойных Нобелевской премии.

В той же статье («Современная наука: близкий конец или завершение очередного этапа?»), показав на примере химии, физики, астрофизики и биологии неравномерность научного прогресса, Крылов выразил несогласие с точкой зрения, что всю современную фундаментальную науку ожидает скорый конец. Ведь то, что связывают с ее «концом», может быть лишь завершением нынешнего этапа. Ученый допускал, что все науки проходят свои этапы – зарождения, роста, достижения максимума и спада – не одновременно. Кроме того, в наши дни продолжают интенсивно развиваться астрофизика и молекулярная биология. Возникают и новые науки, например, информатика. Также не исключено, что спад в разных научных областях периодически происходит просто по демографической причине: не могут все люди заниматься наукой.

Несмотря на свое довольно скептическое отношение к прогнозированию, Крылов, тем не менее, сделал прогноз относительно содержания науки в недалеком будущем. Учитывая тенденции, получившие в последнее время развитие, он предположил, что в скором будущем мы можем получить две разные науки, диаметрально противоположные по характеру. Погоня, с одной стороны, за быстрыми практическими результатами, а с другой – за интеллектуальными удовольствиями в виде компьютерных игр и создания теорий, не поддающихся экспериментальной проверке, может привести к развитию, наряду с прикладной, «иронической» (спекулятивной) науки – дешевой, не требующей терпения и упорного труда. Для нормальной фундаментальной науки,

положения которой подтверждаются экспериментом, не окажется условий. Она просто не будет финансироваться.

Уменьшение в наши дни интереса к фундаментальным исследованиям отмечают и другие авторы. Спад в академическом изучении научных дисциплин объясняется учеными по-разному. Во-первых, молодежь нынче, во всяком случае на Западе, приходит в науку с целью зарабатывать деньги, поэтому большим спросом пользуется ряд практических дисциплин, таких как биомедицина, некоторые аспекты компьютерных и информационных наук. Во-вторых, в настоящее время наука отделилась от своей собственной истории, хотя теологические идеи вдохновляли ученых вплоть до начала XIX в. Верующие люди всегда стремились заниматься наукой, чтобы постичь некий «разумный замысел». Однако сейчас им говорят, что при входе в аудиторию надо оставить свои религиозные убеждения за дверью, поскольку наука и религия несовместимы. В результате кафедры физики и химии закрываются. Фундаментальная наука перестала привлекать обе категории студентов: верующих и молодых людей, настроенных прагматически в соответствии с духом современной цивилизации¹.

Подобные представления очень близки взглядам рецензента на историю цивилизаций и развитие науки как части этой истории. Все, что происходит с наукой в настоящий момент, является лишь отражением состояния нашей индустриальной ци-

¹ См.: Современная наука вплотную подошла к тому, чтобы показать, насколько мы схожи с Богом (интервью Е. Л. Желтовой с С. Фуллером) // ВИЕТ. 2011. № 3. С. 152–159.

визации, пережившей свой надлом еще в 1960-е гг. За стадией надлома следует распад. Однако затем возникает новая цивилизация, из духа которой рождаются иной социально-экономический уклад, иная культура и наука. Отмечая нынешние тенденции, неблагоприятные для фунда-

ментальной науки, Крылов призывает раньше времени не отчаиваться, предрекая ее конец. Он предположил, что наука еще может совершить прорыв на новый уровень на следующем этапе собственного и социального развития.

М. С. Козлова

Иванова Л. В., Кричевский С. В. Сообщество космонавтов. История становления и развития за полвека. Проблемы. Перспективы. М.: ЛЕНАНД, 2013. 200 с.

Более восьмидесяти лет назад в труде Ари Абрамовича Штернфельда «Введение в космонавтику» (*Initiation à la Cosmonautique*) научная общественность, интересовавшаяся межзвездными путешествиями и ракетной техникой, впервые увидела неологизм «космонавт». Новое слово для обозначения человека, совершившего полет в космическое пространство, прижилось в русском языке не сразу. Термин достаточно долго оставался малоупотребимым, «смушавшим» читателей, привыкших к «астронавтам» и «астронавтике». Но с конца пятидесятых годов XX в., с началом собственно космической эры, слово «космонавт» прочно вошло в обиход, а после первых пилотируемых полетов заняло доминирующее положение в отечественной научной, научно-популярной и фантастической литературе.

Первых космонавтов «Востоков» и «Восходов» знали по именам. Когда наступила эра «Союзов», перечислить всех, побывавших в космосе, мог уже далеко не каждый, запомнить десятки фамилий и рассказать о каждом мог только специалист либо крайне заинтересованный человек. Ныне же удержать в памяти самые ла-

коничные сведения о более чем пятистах космонавтах, астронавтах и тайконавтах не сможет, наверное, никто. Даже полный список более ста отечественных покорителей Вселенной представляется слишком обширным для перегруженной информационным мусором медийной среды, окружающей нашего среднестатистического гражданина.

Сообщество космонавтов существует уже более полувека, и опубликовано множество работ, посвященных их профессиональной деятельности и отражающих ее психологические, технические, медицинские и другие аспекты. Достаточно полно отражены в литературе основополагающие принципы формирования сообщества, система отбора космонавтов, организация их подготовки к космическим полетам, их взаимосвязей с обществом. Рассмотрены и вопросы институциональной, государственно-правовой и административной деятельности, ее нормативно-правовые регуляторы, проанализированы социальные аспекты.

Следует отметить, что для создания обобщающего труда, который позволил бы увидеть целостную картину функционирования сообщества