

# Размышления

ПРОФЕССОР

ЮРИЙ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ ЕГОРОВ (Вып. 1957 г.)

## ХРАНИ НАС, ПРИРОДА, ОТ ПОЛУЗНАЕК НАС, ПРИРОДА, ОТ ПОЛУЗНАЕК



Ю. В. Егоров, конец 70-х

Весной этого года исполняется 103 года со дня открытия Анри Беккерелем радиоактивности и тринадцать лет со дня аварии в Чернобыле. Термины «радиоактивность» и «атомная энергия» уверенно обоснованы в словаре нашего языка, а человечество, спорившись с силами планетарного масштаба, успело познать как благотворные, так и разрушительные следствия проникновения разума в мир атомных ядер.

Открытия и изобретения Рентгена, Беккереля, Попова, Кюри, Томсона и Резерфорда изменили классическую физическую картину мира в представлении людей и выдвинули новые задачи колоссальной значимости в науке, технике, медицине и военном деле. Ионизирующие излучения, сопровождающие радиоактивный распад, проявились одновременно и грозным и полезным фактором. Например, радио- и другие радиоактивные элементы почти сразу же нашли применение в онкологии, но именно они и свели в могилу Марию Склодовскую-Кюри и других первооткрывателей радиоактивности.

Радиоактивность и открытая в XX веке ядерная энергия многими людьми воспринимаются как единое «эсверопроизитие», хотя радиоактивный распад не тождествен делению атомных ядер, которое является источником атомной энергии. Более того, если реализация энергии ядер возможна

только с помощью особых устройств, будь то атомный реактор или бомба, то радиоактивность есть всеобщее явление, бывшее всегда (если натуральную историю Мира понимать согласно с современными космогоническими гипотезами).

Технические успехи развития атомной энергии опережают их принятие на психологическом уровне, поэтому вследствие ряда автарок распространилось недоверие ко всем «атомным делам» и радиофобия. Но с другой стороны, отсроченные эффекты поражения (соматико-стохастический и генетический) не являются прямыми регуляторами гигиены труда и быта (точно так же ни один курящий не реагирует на статистику сокращения средней продолжительности жизни!), да и признаков немедленного «устройства», за исключением «лучевого удара», радиоактивность не имеет, не являясь органолептической.

Поэтому безопасность контактов с излучением — не только личная, но и общественная к еде не родившись потомком — требует некоего минимума эколого-эргонимической культуры и этики. Кроме того, нужно иметь в виду, что техногенное рассеивание радионуклидов является следствием не только «атомной», но и общеэкологической деятельности. Характер распространения природных радиоактивных веществ в биосфере изменяется, что влияет на качество жизни, наряду с другими факторами антропогенного давления. Однако, не будь развиты ядерная физика и радиохимия, человечество никогда бы и не узнало, что многие горные породы, например, гранит, а также практически все фосфориты, многие полиметаллические руды, уголь, сланцы, особенно высококальциевые, весьма, как говорит дозиметристы, «светятся». Заметно радиоактивны и выделяют радон и некоторые строительные материалы, их используют и для строительства жилья. Радионый буш охватывает сегодня многие благополучные страны, но в то же время оспаривалась концепция так называемого гормезиса, по которой некий минимум контакта с радонной признается благоприятным. Все это пока весьма проблематично, и в обсуждении должны участвовать специалисты, которых, к сожалению, становится все меньше, зато все больше возникает «рассудителей» и «говорителей» на общие темы.

Таким образом, открытие А. Беккереля и последовавшее за ним открытие и освоение атомной энергии породили проблему

согласования этических, социальных, психологических и правовых сторон использования явлений, связанных с распадом, делением, синтезом атомных ядер и знанием, обеспечивающим инженерную деятельность. В наше время недостаток знаний, ложные или мифологизированные представления о сущности ядерно-физических процессов нужно рассматривать как своего рода беззастенчивость, которая может причинить и симонинутий, и отсроченный ущерб человечеству.

Наши образовательные структуры, даже 13 лет спустя после Чернобыльской аварии, должных выводов пока не сделали. В большинстве технических вузов Урала еще не обеспечено реальное, а не словесно-«картинно» изучение свойств радиоактивности. «Бризорному» просвещению населения, подчас на уровне предрассудков, ученые не сумели противопоставить строгие и точные знания. И это «состояние вопроса» соседствует с перспективами комплексной переработки так называемых техногенных образований, т.е. отходов монопродуктовых производств Урала, а также извлечения лантаноидов из выщелачиваемых залежей торфяного сырья, имеющихся в нашей области. Этот концентрат в свое время запасы ради торфя, для получения изотопа урана-233, но оказалось, что порадо рентабельное извлекать присутствующие в нем редкоземельные металлы, а торф, сконцентрировав до поры до времени, захоронить. И остается ноль двести осн существующих и мысленных богов, чтобы они не позволили неким «инициативным структурам», специалистам которых ни минути не стояли за лабораторным радиохимическим столом, прибрать к рукам программу переработки мощностного концентрата. Иначе в России навозника возникнет еще одна «атомная помойка».

Ум, шустрость и компетентность обычно находится в обратном отношении, так что, храните нас, боги и мудрая природа, от воцарения дилетантов.

XX век предвещал человечеству сумму неотвратимых проблем, неразрешимых в ключе односторонней деятельности и одностороннего специального образования. Их решение требует знаний не только из области естественных наук, техники и экологии, но и из области психологии, социологии и демографии, поскольку открытие радиоактивности в конечном итоге ставило политиков всего мира считаться с Природой.

# Воспоминания

ПРОФЕССОР

ЮРИЙ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ ЕГОРОВ (вып. 1957 г.)

## О «ЯШКЕ» И «ЛИЦКЕ»



Ю.В. Егоров, снимок 1965 г.

В 1949 году физико-технический факультет УПИ начал регулярный прием студентов на первый курс, и я в 1951 году, получив аттестат зрелости, под влиянием моего школьного товарища Альберта Фотиева (в последующем известного уральского ученого) подал на физтех документы. На втором курсе, когда нас «узнакомили» в физтеховской принадлежности, изучив до последней запятой наши анкетные данные, были сформированы академические группы в соответствии с будущими специальностями. Мы с моим школьным другом Владиславом Николаевым оказались в группе «химического направления» (ничего более конкретного о своем будущем нам знать не полагалось). На третьем курсе, после прохождения «дополнительных глав аналитической химии», посвященных редким элементам, мы с ним пришли на кафедру Золотавина» (в то время и названия кафедр, и номера академических групп относились к неразглашаемой информации) и выполнили исследование, относящееся к включению ванадия в систематический качественный анализ по Н.А. Таманцеву, живую классику аналитической химии, который

работал в те годы в УПИ. Именно тогда мы столкнулись впервые с явлениями сосаждения и сорбции в растворах, что и стало областью наших профессиональных интересов в дальнейшем.

Несколько позже, где-то в середине 50-х годов, от Василия Федоровича Багрецова, свежеспеченного выпускника, «возвизшего» нас на первую практику в Соликамск, мы услышали о Сергее Александровиче Вознесенском и о том, что в Свердловске вскорости будет организована лаборатория по обезвреживанию радиоактивных стоков.

Это было время, так сказать, политически задумчивое. Уже не было Сталина и Берин, но еще не состоялся Двадцатый съезд. О Вознесенском было известно, что он «сидел» и что это было связано с его довоенной стажировкой в Германии. Но за что конкретно он был осужден, был ли реабилитирован, помилован или просто отбыл срок, я не знал. Впрочем, эта подробность жизни Вознесенского сама по себе не создавала какого-то особого к нему отношения. В то время были известны (так сказать, на уровне народной мол-

вы, а не официально) подобные же «канкетные штрихи» у авиационного конструктора Туполева, маршала Рокоссовского, жен Калининна и Молотова и многих других людей более скромных биографий. Как говорится, не нашего ума было это дело (казуистическая дрессура того времени, что ни говори, была изощренной), тем более что приехал Сергей Александрович в Свердловск «из зон», где занимались отнюдь не лесоповалом, а трудились над проектами особой государственной важности, и уже одно это освобождало, как мы считали, от необходимости самостоятельной оценки его прошлого, раз он связан с «такими секретарями»...

В 1956 году С.А. Вознесенский стал заведовать кафедрой радиохимии. У него в аспирантуре к тому времени уже обучались два выпускника физтеха — Василий Федорович Багрецов и Владимир Веняминович Пушкарев, разместившиеся в небольшой подвальной комнатке IV учебного корпуса (нынешний стройфак). В.Ф. Багрецов, бывший «мастером на все руки», превратил это помещение в превосходную радиохимическую лабораторию, которая могла бы выдержать приемку даже современных служб санэпиднадзора.

В этом подвале Багрецов с Пушкаревым и выполнили первые в истории физтеха собственно радиохимические исследования (впрочем, работа с использованием радиоактивных индикаторов была защищена несколько раньше самим первым аспирантом физтеха, учеником Е.И. Крылова Виталием Дмитриевичем Пузако). В состав «подвальной команды» входила также Галина Ильинична Шуракова (тогда еще Гаяль Бригантина), лаборант «от Бога», выполнявшая львиную долю подготовительной и препаративной работы. Мы с Владиславом Николаевым тоже начинали там свое приобщение к радиохимии (я даже прошел технологическую практику, отстав из-за болезни от графика).

В конце 1956 года мы узнали об организации «закрытой» лаборатории под флагом Министерства среднего машиностроения. Оказалось, для размещения того «почтового ящика № 329» было отведено несколько лабораторных помещений в только что построенном для физтеха 5-м учебном корпусе УПИ. В.Ф. Багрецов ска-

зал, что есть намерение распределить нас с Владиславом на работу в этот «ящик» после дипломирования, но прежде было бы полезно, по мнению Сергея Александровича Вознесенского (который, как мы позже выяснили, и был назначен научным руководителем лаборатории), пройти преддипломную практику и защитить дипломы непосредственно «на объекте». Мы были приглашены к С.А. Вознесенскому для обсуждения тем наших будущих дипломных проектов.

Я не физиологичен, но лично для меня впечатление, особенно первое, о человеке всегда было решающим штрихом в становлении моего отношения к нему. Сергей Александрович располагал как себе моментально, так как был прост. Но это была не отретелированная, снисходительная, «простотак», а естественное проявление личности спокойного и умного человека, свободного от навыков ролевого поведения, не озбоченного тем, какое впечатление он производит на окружающих, поскольку люди этой исчезающей породы, вероятно, уверены, что «ни при какой погоде» они просто органически не смогут совершить какой-либо осуждаемый поступок. Поэтому невозможно было даже представить себе его поведение равно как с печатью расфуфыренной значительности, так и допускающей фамильярность в любых дозах.

Сергей Александрович был высок, поджар, с офицерской выправкой. У него было лицо русского сельского интеллигента (он, кстати, и родился в селе Пешелени Арзамасского уезда), а судя по фамилии, он явно принадлежал к разнородному сословию, которое складывалось, в частности, из потомков «лиц духовного звания». Гораздо позже, увидев картину русского живописца Г.М. Коровяка «Дон Кихот», написанную в 80-х годах, я был удивлен поразительным сходством центрального персонажа с Вознесенским: на полотно, но моему убеждению, как раз и был изображен не знаменитый идеалог, а обобщенный портрет русского подвижника, интеллигента, родом из глубин народных.

Итак, мы с В.М. Николаевым в конце 1956 года пришли к Сергею Александровичу домой, чтобы получить задание на дипломирование. (А собралось бы ехать на поезде в «Челябинск-40». Сейчас уже все знают, что это химический комбинат «Маяк», на котором производили оружейный плутоний). Мы бросили жребий и выпало: ему — проект исследовательской радиохимической лаборатории, мне — проект станции обезвреживания технологических сточных радиоактивных вод завода радиохимического передела.

Масштаб задач, сформулированных Сергеем Александровичем, поразил нас: теми были по плечу разве что небольшому, но все-таки проектно бюро, а не котельно-взлетному выпускнику технического вуза. Но позже мы поняли, что подобный «глобальный» подход к выбору цели

эксперимента или проектирования является мощным дидактическим приемом, формирующим исследовательский «курсаж», тем более что наше радиохимическое полприце тогда представляло собой нехорошую цельню и еще не везде появились бронзовоющие авторитеты, одно только существование которых отбивает охоту задавать вопросы природе, поскольку якобы и так уже «все ясно». Разумеется, никто не ждал от нас комплексной завершенности таких проектов. Но подобный подход помог нам увидеть проблему в целом (или, как сейчас принято говорить, системно) и уж затем в соответствии со своими силами и возможностями (все равно большая часть необходимой информации в виду ее «закрытости» была нам недоступна) предложить свой вариант ее решения.

Одним словом, к лету 1957 года (тогда физтеху учился шесть лет) мы получили дипломы инженеров и были приняты на работу в «ящик». Там уже состоял старшим инженером Г.И. Виноградов, окончивший физтех годом раньше нас. На лаборантскую работу были приняты в основном девушки: Э.М. Досик, Э.А. Сивстунова, Л.Г. Нестерова, Л.В. Скорова, Н.П. Костина, Г.И. Брызгина (только что ставшая Шураковой) и еще две-три женщины, не оставившие следа в моей памяти, поскольку уже были замужем. На должность учебного мастера в «ящик» был принят Вадим Георгиевич Хохлов (сейчас на кафедре ФХМА работает его брат Олег Георгиевич). Впоследствии все «ящичные» девушки тоже изменили свои фамилии: так, Эмма Досик стала Горюковой, Эмма Сивстунова — Петровой (она и сейчас работает на кафедре ФХМА), а Люба Нестерова стала Егоровой.

Кроме нас, «кадровые» сотрудники в лаборатории работали совместители, преподаватели кафедры радиохимии и ФХМА: завлабом стал В.Л. Золотаян (он тогда заведовал кафедрой ФХМА); научными сотрудниками, возглавлявшими собственные исследовательские темы, были В.Д. Пузак, В.Ф. Багрецов, В.В. Пушкарев, Л.Б. Левашова (впоследствии Хамзина), И.Я. Брузуков; первое время в «ящике» работал и Е.И. Крылов, единственным сотрудником которого по «ящичной» тематике была В.Н. Санатина. Научным руководителем лаборатории, как уже было сказано, стал С.А. Вознесенский, избранный несколько раньше заведующим кафедрой радиохимии.

За несколько лет этот коллектив выполнил ряд пионерских исследований, которые если и не пошли сразу в проектно-конструкторскую разработку, то явились источником новых технологических концепций, до сих пор признаваемых жизнеустойчивыми во всем «неформальном радиохимическом колледже» СССР (а теперь и СНГ).

К этим научным направлениям относятся: исследование естественных и синтетизированных неорганических сорбентов

разработки криотехнологии гранулирования гидратных коллекторов и обезвреживания радиоактивных отходов, а также изучение и развитие фотационных методов для тех же целей.

Осенью 1957 года С.А. Вознесенский принял в аспирантуру моего однокурсника (более того, «одногруппника») Владимира Волыкина, которому определил в качестве темы диссертации исследование гранулирования неорганических сорбентов методом замораживания и оттаивания. Тема эта была чисто «асоровской» происхождения, где группа исследователей под руководством С.А. Вознесенского обнаружила, что гидроксид железа, будучи замороженным и оттаившим, фильтрует, как речной песок, и не только сохраняет, но и улучшает сорбционную способность по отношению к многовалентным радионуклидам.

Вскоре С.А. Вознесенский пригласил на работу в Москву, где он проработал совсем немного в одном из исследовательских учреждений, занимавшихся обезвреживанием радиоактивных отходов. В августе 1958 года он скорпостижно умер во сне от разрыва легочной артерии. В Свердловске остался «ящик» и сиротившие аспиранты. Кафедру, где доцентами уже состояли В.Ф. Багрецов и В.В. Пушкарев, он перед отъездом передал Виталию Дмитриевичу Пузаку.

Радиохимии физтехе было молодое: новому заведующему было всего 29 лет, а самому старшему, Пушкареву, было аж 34 года. Летом 1958 года в «ящик» пришли еще два выпускника физтеха — В.Н. Мулгин и Е.В. Ткаченко. Как-то незаметно, без указаний сверху, на физтехе сложился радиохимический семинар, абсолютной неформальный, без списка, плана, регистрации и отчетности, на котором обычно обсуждались самые последние результаты наших собственных опытов. Я сейчас эти «говорения», так сказать, задним числом, став ценить даже больше, чем некоторые лекции, прослушанные в свое время в УПИ. Мы собирались в пустой аудитории, где была большая доска, выступавшие «чи-нибудь» доклад и подтверждали концепцию автора разностной критике, выстроенной подчас тоже на сонмищной концепции. Тем не менее это была настоящая школа, так сказать, «взаимошкольничанье», где мы, давние установившиеся традиции и методологически чистую, не ведомые за руку никакими авторитетами, как ценки, сброшенные в воду, выучились не просто барахтаться в «болоте полуживого эмпиризма», а сами стали очерчивать фундаментальные научные проблемы, возникающие при выполнении прикладных исследований, и самостоятельно начали доказывать их многому. Так, именно в это время я осознал необходимость изучения прикладной математической статистики, о которой до этого слыхом не слышал, поскольку большинство моих учителей (даже в вузе, а в школе — почти все) тоже

не подозревал, что она существует и определит уровень культуры экспериментатора. На «ящички» семинара мы всем миром на первых порах освоили метод наименьших квадратов, а затем (боюсь ошибиться, но помнится, что вместе с Е.В. Таченко и В.М.Николаевым) стали ходить на факультаты по теории вероятности и статистике к доценту Грошеву (и сожалению, забыв, как его звали). В дальнейшем мы на «крыльях энтузиазма» заехали в студенческую группу металлургического факультета (специальность «физика металлов») и прослушали полный курс теоретической физики, который там читали преподаватели физтеховской кафедры теорфизики.

Сейчас трудно сказать, из этого «постузовского либбиза» мне понадобилось в последующей работе, но главный результат, вероятно, состоял в том, что удалось навсегда отстраниться от флора «математизированных» рассуждений, которыми нередко прикрываются бессодержательные научные тексты. Я уже в то время обратил внимание на то, что, например, в статье Нильса Бора математических формул, содержащихся, скажем, в одной кандидатской диссертации, чем в иной кандидатской диссертации. Математика завораживает, и многие нанв исследователи иногда кажется, что математически можно «одолжать» некое физико-химически или биологически содержательное положение, благодаря «ящичковому» этапу своего образования и навсегда отделился от этого, иstate весьма распространенного, предрассудка, своего рода сциентистской религии. Джозайя Виллард Гиббс как-то сказал (или это ему приписывает научный фольклор), что «математика — это язык». Я бы, пожалуй, осмелился добавить — «только язык».

За время работы в «ящичке» (я, например, работал там два с половиной года) каждый из нас опубликовал по несколько статей, и не где-нибудь, а в центральных академических или вузовских журналах. Всякие колебания и нерешительность перед направлением статьи, скажем, в «Оловодный журнал» или в тождество что возникше «Журнал неорганической химии» или «Радиохиими», нас не посещали, так как мы были самостоятельными провинциалами без комплексов, мы даже не догадывались, что среди тех же москвичей есть немало научной молодежи, специально овладевающей тактикой «пристранивания» своих статей в «престижные» журналы. Мы свои работы сочиняли с протодоктором Ваньки Жукова и посылали в «горные сферы», не имея окончательного блага. Поистине великий принцип, сообщенный апостолом Лукой: «...ищите и найдёте; стучите и отверят вам». Сейчас я думаю, что эта ясная триада — исследовать, обобщать, публиковать — как принцип научной работы была ненавязчиво внушена нам Сергеем Александровичем; во всяком случае

я не без его влияния прочувствовал и понял древнейшую максиму, что «не боги горшки обжигают», когда защитил дипломный проект на предложенную им «самоследую» тему (я уж позабыл, как выглядела мой проект, но замах был дерзким).

В 1958 году при кафедре радиохимии стараниями С.А.Вознесенского была открыта подготовка инженеров по специализации «обезвреживание отходов атомной промышленности» в рамках коренной физтеховской специальности кафедры редких металлов. В «ящичке» стали появляться дипломники, выполняющие экспериментальные исследования. Одним из таких пионеров (в первоначальном смысле этого слова) был Л.Д.Скрылев, дипломная работа которого являлась заделом его кандидатской диссертации, т.к. после защиты диплома он сразу был принят в аспирантуру к профессору С.А.Мокрушину, основателю и главе Уральской коллоидно-химической школы. Впоследствии Л.Д.Скрылев первым защитил докторскую диссертацию среди выпускников физтеха технологического профиля (кафедры редких металлов, радиохимии и физико-химических методов анализа). Через «ящичек» семинары (которые существовали еще долго даже после официального закрытия лаборатории) во время дипломирования прошли также известные в УТУ-УПИ (и, уверен, за его пределами) ученые и педагоги, как А.Р. Бекетов, В.Г.Березуко, Н.Д.Бетенков, А.Ф. Никифоров, Ю.И.Сухарев, Ш.Ш.Шаманаев, Л.М.Шарыгин и др.

Незавязанный энтузиазм, присущий молодежи первых «оттепельных» лет (1956—1966), когда советская наука действительно, а не в жанре ждановско-лысенковского балагана, предьявляла всему миру достойные уважения результаты, романтика целинного движения, организация Сибирского отделения Академии, строительство первых атомных станций, выход в космос, — все эти события и сама атмосфера их свершения воспринимались моим поколением как доказательство высочайшей ценности фундаментальных знаний, приобретаемых и взращиваемых по велению какого-то альтруистического зова. Если проще сказать, чтобы современники поняли, — была мода на физику и только-только зарождалась мода на экологию. Сейчас я на собственном опыте и опыте моих однокурсников убедился в особой роли ценностных ориентиров, сложившихся в юности. Все члены «ящичкого» клуба, особенно общавшиеся с С.А.Вознесенским и слушавшие факультатив по радиобиологии Н.В.Тимофеева-Ресовского, уже в те годы знали о столетнем существовании науки экологии и ощущали себя причастными к ее инженерным приложениям. В последующем все они занимались разными делами, но экологическую завеску, полученную от Вознесенского, не звели, сохранили. Про себя не говорю, мне повезло, я к экологии (точнее, к экологистике) пришел со стороны радиохимии и радиэкологии, но вот другие примеры: В.М.Ни-

колаев после многолетней работы в Институте атомных реакторов в Мелекессе, где он вырос в одном из ведущих радиохимиков СССР, переехал в Ульяновск и возглавил одну из обобщенных кафедр политехнического института (сейчас это тоже университет, и Владислав даже одно время был ректором этого вуза). В итоге он этой кафедре придан инженерно-экологическое направление, будучи в то же время организатором Ульяновского центра ноосферных знаний и технологий и активным функционером Российской экологической академии. Е.В. Таченко, около двух лет занимавшийся в «ящичке» сорбционными и флотационными методами обезвреживания жидких радиоактивных отходов, в последующем стал известным ученым в области химии твердого тела и крупным организатором образовательного дела в стране (был ректором СИПИ, затем министром образования РФ). Но «вознесенский завеска не исчез и у него: будучи ректором СИПИ, он читал студентам курс «охраны природы», и сейчас его интересы как функционера международного масштаба находятся в области естествознания и экологии. В.Г.Березуко сейчас заведует кафедрой общей химии и экологических технологий УТУ-УПИ. Остаётся добавить, что Виктор Георгиевич выполнял дипломную работу в «ящичке» под руководством В.М. Николаева, — как говорится, «комментарий излишние». Ю.И.Сухарев, представитель второго ящичкого поколения; он не застал С.А. Вознесенского, но делал дипломную работу и обучался в аспирантуре у меня. Сейчас он в Южно-Уральском государственном университете (в Челябинске) создал и возглавляет кафедру водного хозяйства и прижизниологии.

Я бы мог продолжить этот «именослов» с гарантией до 10—15 персон, включающей и «ящички» наследников «яс прямой», но у меня другая цель — показать, что зерна, вовремя брошенные на благодатную почву, обязательно дадут обильные всходы. А селять, угадавший место и время этого образовательного «посева», по праву должен носить звание педагогического гения. В России они рождались только в толще народной, и когда их не заносило в высшие бюрократические сферы, так как стих руководящей деятельности у нас до сих пор повсеместно носит только регистрационный, но не стратегический характер.

Теперь мне самому столько лет, сколько было Сергею Александровичу Вознесенскому, когда он организовал «ящички». Я убежден в том, что и круг моих интересов, и в значительной степени мой научно-этический стержень буквально «ямикомодно» без педагогических ухищрений сформировал именно Сергей Александрович. Как говорится, блажен тот, кто встретил в жизни человека, с которого мне хотелось бы взять пример. В моей жизни такой человек был.