

Как я заканчивал «Манхэттенский Проект», или моё открытие Америки

Константин Попов

О своём открытии Америки писали многие наши соотечественники: Илья Ильф с Евгением Петровым, Владимир Познер, Эдуард Лимонов, Андрон Кончаловский и актриса Елена Коренева (двоюродная сестра нашего преподавателя неорганики доцента Юрия Михайловича Коренева). На их лавры я не претендую, но мне кажется, что впечатления химика о работе в американской компании по проектам департамента энергетики США могут представлять интерес.

Так уж случилось, что мне довелось в некотором смысле завершать тот самый Манхэттенский проект, по которому создавалась первая американская атомная бомба. Маленькая инновационная американская фирма из Нового Орлеана ISOTRON, воспользовавшись исчезновением железного занавеса, бросилась в начале лихих 90-х по дешевке искать себе мозги в СССР для решения своих проблем. Глава фирмы Генри Ломасней быстро сориентировался, и договорился с тогдашним директором НИКИЭТ имени Н. А. Доллежалея скандально известным Евгением Адамовым об организации нескольких десантов физиков на фирму. В числе прочих, они искали специалиста-химика, который бы помог им с выведением урана в рамках своего Проекта по заказу департамента энергетики США (DOE). Они тогда выиграли большой американский грант, но своих химиков у них не было. То есть классные химики в США конечно были, но их привлечение для ISOTRON было не по карману. В итоге в 1993 году они вышли на меня, как специалиста по комплексонам. Задача была не из легких. Нужно было очистить высокоглинистую почву с территории Окриджской национальной лаборатории (ORNL) от урана, попавшего туда в 1944 году во время обогащения урана для первой атомной бомбы. В сороковые годы о технике безопасности там особо не думали. Летучие соединения урана вылетали прямо в вытяжную вентиляцию и затем оседали из воздуха у торца одного из лабораторных корпусов, пропитав почву на глубину до 5 метров. Загрязненную территорию оцепили флажками, обозвали объектом K-25, и оставили на 50 лет до лучших времён. В начале 90-х американцы вдруг спохватились и с истинно американским размахом занялись очисткой. Был объявлен конкурс на лучшее решение. Выявили несколько победителей и дали им в рамках контрактов соревноваться, кто продемонстрирует лучшие результаты.

Объект был тяжелый. Высокоглинистая почва не позволяла применять обычную технику помывки грунта (Near Leaching): получалась устойчивая жидкая радиоактивная взвесь, моментально забивавшая любые фильтры. Соответственно, вместо килограмма загрязненной почвы получали 2-3 литра радиоактивной жижи, с которой непонятно что было делать. Биоремедиация была ничуть не лучше. ISOTRON проявил чудеса изобретательности, и убедил DOE, что единственное решение – применение и электрических полей. Причем очищать нужно было не абы как, а исключительно погрузив электроды в почву, и собирая почвенную влагу в приэлектродном пространстве. Это у них называлось экологически чистым подходом. Генри быстренько съездил в Казахстан. Там

за копейки ему сделали яму, заполненную песком. В песок залили водный раствор солей ртути. Он вставил в песок свои электроды, подал напряжение и вытащил не успевшую толком сорбироваться ртуть обратно, а заодно и получил свидетельство о полевых испытаниях. Чтобы получить разрешение на такие испытания в США ему понадобились бы годы согласований. А тут он обошел всех конкурентов, у которых таких актов не было, и выиграл конкурс.

В США электроды фирма изготовила, в почву их вставила, подали напряжение, влага к электродам текла рекой, но уран с места не сдвигался, а оставался сидеть в глине. Тут-то до американцев и дошло, что им нужен химик, который бы разобрался, в чём там, чёрт побери, дело. Бюджет проекта был уже свёрстан, и нанимать американского химика им было не по карману. Химию урана я тогда представлял лишь в общих чертах, радиохимией никогда не занимался, и о химии почв имел самое приблизительное представление. Зато я знал, что такое электроосмос, и что такое комплексообразование, без которого эту задачу было не решить. Я набрался наглости и согласился. Так в составе группы из двух российских инженеров фирмы МосНПО РАДОН я оказался в мае 1994 года на месяц в Новом Орлеане. Потом я курировал работы из Москвы, а в 1996 году ещё дважды уже единолично выезжал на фирму для координации их работ по этому, и ещё несколькими проектами (деактивация бетонов и металлических поверхностей).

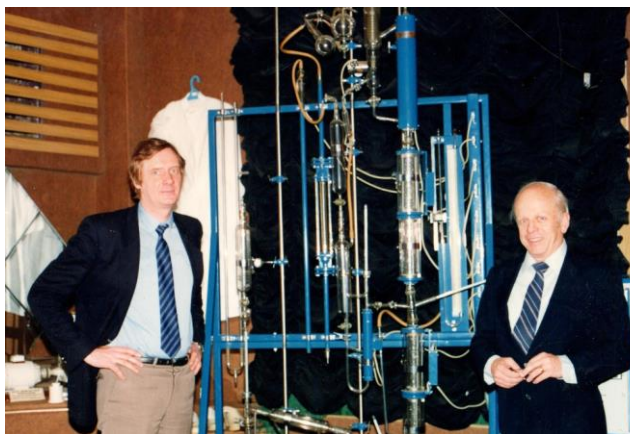
В первый приезд я набрал с собой всяческих реагентов, и, не декларируя, провёз их в самолете с тремя пересадками в Новый Орлеан, держа сумку с ними у себя на коленях (в 1994 году такое было ещё возможно) и занялся экстракцией. РАДОНОВЦы параллельно испытывали лучшие хеланты на электрокинетических ячейках.

Изначально идеология ISOTRON была простой: уранил-ионы заряжены положительно, почвенная влага имеет тоже положительный заряд, а частички глины отрицательный. Поэтому и электроосмотический поток и электромиграция направлены в одну и ту же сторону и рано-или поздно уран соберется в катодной зоне. Однако, оказалось, что уран слишком сильно сорбирован глиной, в почвенной влаге его практически нет, и к катоду он не идет. Пришлось вводить хеланты, в частности – ЭДТА. При этом изначально слабый осмотический поток резко возрастал по интенсивности. Уран почти на 100% переходил в водную фазу, но к электродам всё равно не двигался! Помогло компьютерное моделирование равновесий комплексообразования. Оказалось, что ЭДТА и другие хеланты, действуя неселективно, растворяют пленку оксидов железа и алюминия. Электроотрицательный дзета-потенциал глины при этом резко возрастал. В свою очередь, ионы урана, взаимодействуя с ЭДТА, меняли свой знак заряда на противоположный (с UO_2^{2+} на $[UO_2(edta)]^{2-}$). Электроосмос и электромиграция становились разнонаправленными и полностью компенсировали друг друга.

Пришлось перейти на более «слабый» хелант (цитрат) и сместиться в более кислую область. Было найдено оптимальное значение pH 2.9-3.1. При более высоком значении повторялась история с ЭДТА, а при более низком – комплекс становился положительно заряженным ($[UO_2H_2cit]^{2+}$), и начинал двигаться в противоположную сторону. В конечном счёте, сначала на маленькой ячейке (см. фото), а потом и на пилотной установке и образце массой 19 кг нам удалось обеспечить искомый результат. За 477 часов обработки при градиенте напряжения 0.8-1.8 В/см концентрация урана в грунте была снижена с 566

мг/кг (среднее значение) до 41.3 мг/кг (среднее) при допустимом американцами уровне 50 мг/кг, а в прианодной зоне до 23мг/кг. Задача была решена. Попутно был обнаружен, описан и объяснён эффект повышения интенсивности электроосмотического потока в присутствии хелатирующих агентов. Позже этот подход был успешно распространён на электрокинетическую дезактивацию бетонных поверхностей. За эти исследования я получаю две премии. Одну – в Германии в 1997 году, другую в Москве от Procter&Gamble в 2011 году, но и нервов эта работа потребовала предостаточно.

Дело в том, что наш босс, не будучи химиком, всё время лез с дурацкими и категоричными указаниями. При этом всю дорогу он пытался учить меня химии. Почти ежедневно по несколько часов я тратил на то, чтобы убеждать его не делать очередную глупость. Вот характерный пример. Я сижу в 1996 году с местным менделеевцем Валерой Ячменевым на фирме ISOTRON в Новом Орлеане и тихо-мирно вывожу торий из бетона разными реагентами. Тут влетает наш перевозбуждённый босс Генри Ломасня, и начинает трясти у меня перед носом какими-то проспектами химических реагентов. Суть его претензий следующая. Вы, бездельники, сидите тут, водите меня за нос за мои же деньги, и знать не знаете, что замечательная компания Олбрайт и Вилсон только что разработала новейшее универсальное экологичное средство для дезактивации: Ионквест –ХХ (точного номера этого Ионквеста я сейчас не помню, их у этой компании была целая серия). Бросайте всё, и начинайте работать с Ионквестом. Валера хватается за сердце и “выпадает в осадок”, а я внимательно читаю описание этого «чуда», написанное мелким шрифтом, ухожу в соседнюю комнату, приношу Мерковский справочник по химии, сую его под нос Генри и говорю примерно следующее. Во-первых, это вещество называется гидроксипропилендифосфоновая кислота. Известно оно аж с 1889 года. А во-вторых, мы, к Вашему сведению, именно сейчас с ним и работаем. Только у нас – 100% сухое вещество, из которого мы можем готовить рабочие растворы любой концентрации и с любым рН, а у Вашей хвалёной Олбрайт и Вилсон это разбавленный водный раствор того же самого химического соединения, который уже никак не модифицируешь. Генри оторопело бормочет, что этого не может быть, что такая уважаемая компания не может так нагло врать общественности. Я предлагаю ему позвонить в компанию, и прямо спросить, так ли это на самом деле. Он примерно с неделю не решается, потом звонит, и приходит ко мне с виноватым видом, говоря, что я был прав. Впрочем, это не мешает ему прибежать к нам через пару дней с новой, не менее дурацкой идеей–фикс. И всё будет опять повторяться по тому же сценарию снова и снова... Ну, с меня-то взятки-гладки: я отработал по проекту и вернулся в Москву, а вот умнице эмигранту Валере Ячменеву деваться было некуда, и после пяти лет такой работы и постоянных унижений на фирме онкологии он всё-таки себе заработал. Правда, операция прошла успешно, и сейчас он жив-здоров. Вот так зарабатываются доллары.... К этому можно добавить, что вздорный хозяин компании не разрешал нам ничего публиковать в ущерб себе же в первую очередь. Поэтому наши публикации на эту тему появились с пятилетним опозданием. Но сейчас на них все ссылаются. В виде самостоятельных глав они вошли в учебник SolEq и монографию по биогеохимии хелатирующих соединений. Сейчас – это наиболее цитируемые в мире работы по электрокинетическим методам ремедиации почв и бетонов.



1994 год. Москва. Показываю Генри Ломасне оборудование ВНИИ ИРЕА



Малая электрокинетическая ячейка на фирме ISOTRON, Новый Орлеан, 1994 г.



Работа с ураном, ISOTRON, 1994.

В целом моё первое знакомство с Америкой вызвало у меня немало культурных шоков. Под конец моего первого визита мы поехали в Окридж с отчётом о проделанной работе. Это – белая одноэтажная Америка в глубине штата Теннесси. Останавливаюсь в стандартном одноместном номере местной гостиницы. На тумбочке – библия и программа фильмов кабельного телевидения на неделю. Можно за отдельную плату заказать себе фильм. Знакомлюсь с меню. Там 4 программы на выбор. По первой тебе покажут мелодраму или комедию, по второму – боевик, по третьему – лёгкую эротику, а по четвёртому – порнографию. Но в воскресенье в четвертой графе – прочерк, т.е. порнографию не показывают. При этом сделано примечание: «Истинный христианин не должен смотреть эту мерзость по воскресеньям» (!!!). Вот это да! Значит, по американским понятиям христианам мерзость смотреть в остальные дни можно, но в воскресенье – ни-ни! Как говорится, сравните с православием, и найдите отличия!

Второй шок. Новый Орлеан, шоппинг центр, объединяющий самые разные супермаркеты. Самый дешёвый – Гар, самый фешенебельный – Мэйсон Бланш. При

входе висит фирменный пакет с лэйблом «Мэйсон Бланш» ценой в один доллар. Интересуюсь у Валеры Ячменева, зачем кому-то покупать пакет за доллар, если тебе и так покупку бесплатно в него упакуют. Оказывается не всё так просто! Средний американец отоварится в Гар всякой ерундой, потом купит пакет от Мэйсон Бланш, побросает туда покупки, сделанные в более дешевых супермаркетах, и всё только ради того, чтобы приехав домой продефилировать от своего автомобиля до своего крыльца на глазах у соседей, помахивая сумкой престижного магазина. Для русского человека, да и для финна это – дикость, а у них – в порядке вещей. Главное не быть, а казаться!

Третий шок – уровень преступности. Три из четырех моих приездов в Новый Орлеан я жил в таунхаузах микрорайона Джорджтаун. Это очень милое и уютное местечко размером с московский посёлок Сокол, застроенное удобными двухэтажными квартирами, и обнесённое колючей проволокой (см. фото). За ней примерно 3 тысячи негров со средним достатком и пара десятков белых семей прячутся от расположенных по соседству более бедных негритянских кварталов. Сама территория Джорджтауна вполне безопасна. Там можно гулять, есть бассейн, прачечная и теннисный корт. Но за проволоку жители выбирают только на автомобиле. Выходить пешком небезопасно, и никто этого не делает, хотя есть калитка. Моя двухэтажная квартира располагалась рядом с Валериной. Каждый день он утром забирал меня на работу, а вечером привозил обратно. По мере необходимости мы заезжали по дороге в ближайший супермаркет для пополнения запасов продовольствия. До него было примерно 15 минут езды на автомобиле или 40 минут пешком вдоль шоссе. В один из выходных Валеру по делам фирмы услали в командировку, а мне нужно было запастись провизией. Я спросил на фирме, можно ли мне сходить в воскресный день пешком в супермаркет одному. Вся фирма во главе с Генри собралась в конференц-зале и бурно обсуждала проблему минут пятнадцать. Вердикт был следующим: в дневное время ты можешь попробовать это сделать, но мы тебе очень не советуем. В случае чего – выбегай на проезжую часть и перекрывай движение. В итоге я благополучно сходил туда и обратно, но был единственным пешеходом на трассе.

Эта же проблема чувствуется и в центре города – знаменитом французском квартале, где французское присутствие осталось только в названиях улиц. Сама знаменитая из них – Бурбон стрит. Вечером только там кипит ночная жизнь, из каждого чайника несётся джаз (Новый Орлеан – родина джаза), работают бары, маленькие магазинчики с местной спецификой, например атрибутами культа Вуду, и туда стекается вся туристическая и местная тусовки. Там действительно безопасно, поскольку через каждые 80-100 метров стоят парные конные полицейские патрули с «агромальными» кольцами на поясах и переговорными устройствами. Но уже на параллельных улицах патрулей нет, и там почти безлюдно. А красивейшая набережная Миссисипи, расположенная примерно в ста метрах от Бурбон стрит вообще безлюдна. Мне трудно себе представить, чтобы в Москве люди гуляли бы только по Арбату и только под надзором полиции, а в арбатские переулки и на параллельные улицы боялись бы заходить. Должен заметить, что это не только моё впечатление. В период Московского

путча 1991 года у меня дома две недели гостил биолог португалец Пауло. Потом почти сразу он поехал в США. Когда он вернулся домой, его спросили о впечатлениях, и он всем совершенно искренне сказал, что в Москве чувствовал себя в большей безопасности, чем в Штатах. Разумеется, в одноэтажной белой Америке всё обстоит по-другому, да и в белых кварталах Нового Орлеана типа Метари, вполне спокойно.



С главным инженером МосНПО Радон Сашей Бариновым в Окриджской национальной лаборатории, Штат Теннесси, США, 1994 год. За нашей спиной белые корпуса ORNL, один из которых опечатан, а территория загрязнена ураном. В 1994 году ближе, чем на это расстояние, нас не пропустили. Через два года мы будем уже ходить по территории.



Новый Орлеан. Микрорайон Джорджтаун. Лев Прозоров, Саша Баринов и я живём за колючей проволокой.

Однако даже в Нью Йорке напряжение и некоторая нервозность всё же чувствуются. В один из приездов я останавливался у Валериной мамы в доме, примыкающем к Брайтон бич. Это – последняя станция подземки. Возвращаясь после похода в Метрополитен музей, я сошел на одну остановку раньше, чтобы пройти вдоль знаменитой брайтонской набережной. Слегка смеркалось. С поезда из первого вагона сошла только одна женщина. Я вышел из третьего. Оба пошли к выходу. Она, увидев, что вокруг никого, а за ней идёт мужчина, бросилась бежать так, как будто за ней кто-то гонится. Сам дом Валериной мамы напоминал осаждённую крепость. Вооруженный консьерж-мужчина спортивного вида сидел за бронированной стойкой, готовый в любой момент начать отстреливаться. Ну, ничего общего с доброжелательной бабушкой за стеклянной перегородкой в моём московском доме в районе Самотечной площади.

Американское телевидение смотреть невозможно. Дикторы, как правило, очень вульгарны, кривляются, подмигивают. Обилие и длительность рекламных пауз не идут ни в какое сравнение с российским ТВ. Радует только канал Дискавери.

Рассовые проблемы загнаны внутрь, но никуда не исчезли. На поверхности царит лицемерная политкорректность. Если телепрограмму ведут два диктора, то один обязательно будет афроамериканец. В Голливудском кино даже Робин Гуду в напарники дадут негра. Для негров созданы специальные университеты, куда принимают не по знаниям, а по цвету кожи. В Луизиане, в Батон Руж, например, есть такой университет. Правда, у выпускников медицинского факультета этого университета сами негры предпочитают не лечиться ввиду низкой квалификации этих выпускников. Более того, на официальном уровне с неграми предпочитают не связываться. Во время одного моего визита Новый Орлеан обсуждал случай с одним белым парнем. Он был холостяком, живущим с мамой, и работающим на фирме. К нему стала «клеиться» сослуживица – афроамериканка. Он вежливо ей отказал. Тогда она в отместку обвинила его в сексуальных домогательствах. Этого оказалось достаточно, чтобы компания без какого-либо расследования немедленно этого парня уволила. Парень пришёл домой, сел на крыльце, хватанул виски, и застрелился. Возмущённая мама ринулась на фирму разбираться, и оказалось, что руководству фирмы было проще и спокойнее поверить навету афроамериканки, чем что-то расследовать, и не дай Бог, уличить негритянку во лжи. У Валеры Ячменева после перехода на госслужбу под началом оказались негр-бездельник и трудяга кореец. Кореец постоянно жаловался, что работает за двоих, но уволить негра было невозможно, так как это не отвечало политкорректности.

Вместе с тем, на бытовом уровне белые жители Южных штатов по-прежнему относятся к афроамериканцам крайне негативно. И есть отчего. Свыше 90% всех преступлений совершают именно афроамериканцы. Во французском квартале Нового Орлеана почти не встретишь гуляющих смешанных пар. Моя соседка по Джорджтауну негритянка Шэрон, мать двоих детей, рассказывала, что когда она со своим белым сослуживцем по госпиталю, где она работала медсестрой, на пути из Луизианы во Флориду пробовала остановиться на ночлег у родителей этого сослуживца по его же приглашению, то её именно из-за цвета кожи даже на порог не пустили.

Да, в целом, Америка замечательная страна! Потрясают шоссейные дороги, и удобные мотели чуть ли не на каждом километре. Приятно радуют очень низкие цены на

продукты и одежду. Прекрасны музеи. Я, например, получил огромное удовольствие от музея Николая Рериха в Нью Йорке и музея космонавтики в Вашингтоне. Потрясает профессионализм служащих среднего звена. Секретарша Генри, не будучи химиком, смогла без нас за ночь приготовить нам слайды для презентации в Окридже так грамотно, как будто мы сами их компоновали. Полицейский в супермаркете Нового Орлеана просто сразил меня предупредительностью и желанием помочь, когда мне понадобилось позвонить по телефону (мобильников, не говоря уж о роуминге, тогда у нас не было). Он отвёл меня за руку к единственному там телефонному аппарату и попросил хозяев дать мне позвонить. Вершину профессионализма я наблюдал у служащего авиакомпании «Дельта» в аэропорту Атланты. Мы возвращались в Москву с двумя пересадками: Новый Орлеан – Атланта- Нью-Йорк – Москва. В Атланте мы уже сели было в самолёт, но он не смог «завестись», нас и багаж выгрузили, самолёт куда-то отбуксировали, нам ничего не объяснили, а у большинства пассажиров были стыковки на другие рейсы. У стойки «Дельты» собралась разъяренная толпа, служащие компании ничего с ней поделать не могли и быстро ретировались. Такого отборного мата на английском мне не приходилось слышать ни до, ни после. Тут на арену вышел негр, отдаленно похожий на Эдди Мерфи. Слепительно улыбаясь, он начал выяснять у оказавшейся ближе всех к стойке пожилой дамы, где и когда у неё стыковка. Даму грубо отодвинул молодой здоровенный белый амбал, и матерно потребовал немедленно решить его проблему оказаться в Италии к завтрашнему утру, иначе он теряет работу. Негр за стойкой, не переставая улыбаться, ответил: «Простите, сэр. Я должен решить проблему этой леди, сэр. После этого я займусь Вами, сэр». Амбал не унимался, но в ответ услышал: «Простите, сэр. Вы меня не поняли, сэр. Я в порядке очереди решаю проблему этой леди, сэр, после чего займусь Вами, сэр!». Негр быстро решил проблемы каждого. В отношении нас было принято решение задержать рейс Нью-Йорк-Москва на 4 часа. Но это был высший класс! Не думаю, что в Аэрофлоте нашёлся бы сотрудник, умеющий так корректно, с доброжелательной улыбкой отвечать на грубый мат в течение полчаса, и при этом грамотно делать своё дело.

Вместе с тем, США – это не моя страна. Я вполне готов принять, что там нужно работать как вол, но то, что там нужно рекламировать себя как тысяча чертей – не по мне. Мои замечательные однокашники Гриша Соловейчик, Валера Петренко, Володя Каргинов, Марьяна Авербух со мной вряд ли согласятся. У каждого из них – своя Америка.