

## Пресс-конференция академика Валентина Николаевича Пармона по случаю присуждения ему международной энергетической премии «Глобальная энергия»

19 апреля 2016 года, Новосибирск, Институт катализа им. Борескова СО РАН

(Приведено с небольшими сокращениями)

**В.Н.Пармон:** Друзья, безусловно, присуждение премии «Глобальная энергия» это очень важное событие. Почему? Если смотреть по российским стандартам, после Государственной премии – это вторая по значимости премия. Обычно ее вручает Президент страны во время Экономического форума, который проходит в Санкт-Петербурге вблизи двадцатых чисел июня.

Для чего премия сделана? Вообще, она была задумана, как российская альтернатива Нобелевской премии по той проблеме, которая особенно волнует Россию: это проблема, связанная с энергетикой. Вы знаете, что Россия считается одной из самых важных стран по производству энергии. Имеется в виду производство электроэнергии, но еще больше – энергоносители: нефть, газ, уголь.

Я достаточно неплохо знаю методы избрания, то есть номинации и прохождения обсуждения, потому что несколько лет был в том самом научном совете этой премии, который рассматривает кандидатов. Её зона – энергетика в широком смысле, начиная от средств получения энергии – электричество, транспортировка и т.д., идеология, связанная с энергоресурсами, проблемы, связанные с экономией энергии. И что очень важно для меня - это новые виды энергетике, ее называют альтернативная энергетика, то есть основанная на нетрадиционных энергоресурсах. Это солнечная энергия и много разных вещей.

По положению о премии: две номинации каждый год до трех человек в сумме. Для меня, честно признаюсь, не было новостью, что мою фамилию рассматривают. Почему? Потому что в прошлом году я был в, так называемом, шорт-листе, который рассматривался. Но тогда получили и очень заслуженно эту премию те, кто изобрели вот те самые светодиоды, которыми мы сейчас пользуемся, белого цвета. Они получили Нобелевскую премию, по крайней мере, один из них за это изобретение. Оно очень важно: сразу в несколько раз снижается потребление энергии на освещение. Традиционно раньше было, что обязательно кто-то должен быть иностранец, а кто-то – из России. Но в прошлом году получилось так, что россиянина не было, а в этом году - это абсолютно неожиданно для меня, и даже, я думаю, для комитета, который этим занимается, – оказался только один россиянин.

Теперь тематика, по которой меня рассматривали, и я, честно говоря, горжусь и счастлив, что рассмотрение было достаточно единодушным. Насколько мне сказали, из шестнадцати голосовавших, а там большая часть иностранцы, четырнадцать «за». Почему мне очень приятно? Дело в том, что 39 лет тому назад я приехал сюда в Новосибирск вместе со своим шефом, вы его многие знаете, Кириллом Ильичом Замараевым, он был после Борескова вторым директором Института, заниматься проблемой искусственного фотосинтеза. Это проблема – каталитическая, как оказалось. И когда мы начали заниматься этой проблемой, оказалось, что проблема использования катализа в области энергетике намного более широкая, чем все думали раньше. То, чем я занимался до того, как стал директором (*Института катализа*), и продолжаю этим заниматься – это использование каталитической технологии для преобразования самых разных видов энергии, начиная от солнечной энергии и кончая прямыми методами преобразования атомной энергии в химическую энергию; тепловой энергией, запасанием СВЧ-энергии и так далее. То есть круг довольно широкий. В Институте есть отдел, который исторически был за мной и сейчас остается за мной – это отдел нетрадиционных каталитических процессов.

Для нехимиков я всегда говорю, что слово «катализатор», которое используют в очень многих аспектах, в том числе, политики любят использовать слово «катализатор прогресса», на самом деле слово химическое. Оно было впервые обозначено в 1836 году известнейшим великим химиком шведским Берцелиусом. Почему я на это обращаю внимание? Оказалось, что по научной

линии я – прямой потомок Берцелиуса в десятом либо одиннадцатом поколении. Люди отследили и это очень приятно. Для нехимиков мы всегда говорим, что катализаторы – это волшебная палочка, прикоснувшись которой к веществу, которое есть, можно получить вещество, которое хочешь. На самом деле это так. Слово «катализ» - это использование катализаторов. Катализаторы – это материалы. Но в области энергетики для преобразования энергии, честно говоря, до середины 70-х годов этим практически не занимались.

Задача использования катализаторов для преобразования солнечной энергии была поставлена в начале 70-х годов моим прадедушкой по научной линии академиком, Нобелевским лауреатом Николаем Николаевичем Семеновым. Он заразил этой темой моего отца по научной линии – Кирилла Ильича Замараева, когда мы были еще в Москве. И дальше Кирилл Ильич Замараев заразил этой идеей меня, и, когда мы сюда приехали, я начал этим делом заниматься. Оказалось, что проблема, как я уже сказал, более широкая.

В послужной список Института катализа можно внести искусственный фотосинтез. До сих пор в мире еще никто этого не сделал, потому что это очень не просто. Элементы его еще сделали до распада Советского Союза, много работали и сделали. Но там есть очень много научных проблем и требуются очень большие исследования, чтобы сделать то, что сделала природа, изобретая зеленые растения. Хотя многие функции понятны и многие элементы понятны, но, чтобы вместе все шить, это очень сложно.

Но мы практически первые в начале 80-х годов пошли по другому пути. Как говорят, мы сделали «на кончике пера»: я делал расчет, что можно солнечную энергию очень эффективно преобразовывать в химическую энергию путем термокаталитических процессов, а не путем квантовых процессов, как работает фотосинтез. И оказалось, что можно идти по пути, который казался неперспективным, - это солнечную энергию сконцентрировать, нагреть объект – реактор, в котором идет химическая реакция, – и потом провести химическую реакцию. По расчетам оказалось, что можно достичь коэффициента преобразования около 60%. Мы не поверили, но тут же сделали эксперименты, и в начале 80-х годов в поселке Кацивели в Крыму испытали сначала один солнечный каталитический реактор, а потом – более сложную систему и достигли той величины, до которой до сих пор никто не добрался. У нас было где-то около 43% КПД преобразования. Причем ту преобразованную энергию, которая получалась, – она получалась в виде энергонасыщенных соединений – можно было выделить и замкнуть цикл. То есть использовать вместо аккумуляторов, которые нужны для солнечных батарей.

До сих пор эти эксперименты никто не повторил, хотя делали очень большие энергоустановки, насколько я знаю. И в Израиле, и в Испании, и, по-моему, в Австралии, но у них не получилось, потому что не было компетенции химиков-катализаторов. Этот метод был и остаётся, наверное, перспективным, в том числе, для космических аппаратов.

Далее – всё развернулось. Та идея, которая была задействована при термокаталитических методах преобразования солнечной энергии, оказалась чрезвычайно продуктивной для прямого преобразования ядерной энергии в химическое топливо. Все считали, что радиация может только ускорять каталитические процессы, а мы сделали так, что радиация преобразовывалась в энергию химического топлива. Идеология чрезвычайно простая. В атомных электростанциях основное вещество – это гранулы оксида урана. Оксид урана является неплохим катализатором, его можно еще активировать. И вот оказалось, что если проводить процесс на гранулах ядерного топлива, то удастся получить параметры преобразования, которые зашкаливают, даже по сравнению с обычной ядерной энергетикой. Это плотность преобразования энергии. К сожалению, всё разрушилось Чернобыльской катастрофой. Почему? Потому что у нас было предложение делать эксперименты прямо с действующими ядерными реакторами. После чернобыльской катастрофы сказали: «Ребята, идите подальше, не трогайте, а то лопнет».

Нельзя сказать, что эта идеология совсем закисло, потому что некоторые элементы идеологии были переброшены на обычные химические технологии. Мы умеем сейчас получать материалы нужные для катализа, основываясь приблизительно на той же идеологии, что была связана с преобразованием ядерной энергии. И сейчас есть промышленные процессы, которые используют

эти элементы. Мы работали уже дальше вместе с Конструкторско-технологическим институтом гидроимпульсной техники, то есть есть целый конгломерат Сибирского отделения.

Но надо сказать, что в начале 90-х годов пошла новая линия интересов. Она ранее в Институте катализа не была представлена. Это использование возобновляемого растительного сырья для самых разных целей: либо для получения топлив, либо для получения специальных химических соединений. В этой зоне у нас активность была, как я уже сказал, поставлена в самом начале 90-х годов, и сейчас есть специальный отдел, несколько лабораторий занимаются этими проблемами. И занимаются достаточно эффективно. Некоторые из процессов, которые были изобретены еще даже до того, как я приехал в Институт катализа, оказались смежными с преобразованием, то есть с использованием растительного сырья. Они были доведены до промышленного использования. Институт катализа гордится тем, что было построено несколько котельных, которые могут работать на низкокачественном угле, грубо говоря, на отходах угля. Там можно добавлять и растительное сырьё, и опилки, и всё что угодно с очень высокой эффективностью, и они экологически чистые.

Что самое любопытное, что в некоторых режимах те процессы, которые используются в этих котельных, могут быть применены для переработки растительных отходов, с которыми раньше просто не знали, что делать. Есть такая очень большая проблема – это шелуха рисовая, шелуха овса и т.п. Только в России десятки тысяч тонн накапливается. В странах юго-восточной Азии типа Вьетнама, там – миллионы тонн. С ними не знают, что делать. Почему? Потому что они насыщены минеральной составляющей, которая не горит, и они не горят обычным способом. Мы на тех процессах, которые использованы для угольных теплоцентралей, легко сжигаем эти отходы. И более того. Оказывается, что в некоторых режимах из шелухи получают прекрасные материалы, которые можно использовать, типа сорбентов для очистки воды и так далее. То есть, на самом деле, очень широкий круг проблем.

Я еще раз повторяю, что многие вещи были придуманы и до меня, но то, что это стало одной из серьезных линий деятельности Института катализа, я считаю, что это, в том числе, моя работа. Поэтому, когда оценивали ситуацию – там экспертиза идет довольно жесткая, – смотрели публикации, их новизну и ценность, и по многим вещам мы впереди планеты всей.

В номинации учитывалось то, что Институт катализа, безусловно, сделал очень много по своей основной направленности, то есть в области нефтепереработки. Я был 21 год директором Института катализа. С прошлого года я просто по возрастным законам стал научным руководителем. За эти годы у нас по нефтепереработке было сделано очень много. Вы, наверное, знаете, что у нас был очень большой филиал в Омске. Мы с ним очень много работали, в шестом году завершили первый мегапроект с уникальными результатами. Там на один рубль, вложенный государством, государство получило в добавок к ВВП 17 рублей. То есть рост в 17 раз за счет новых катализаторов.

В это же время были разработаны и первые российские катализаторы процессов, которые позволяют получать дизельное топливо стандарта Евро-5. Эти катализаторы сейчас производятся. Это не я делал, это делал Институт, институтская команда.

Дальше у нас были хорошие результаты по переработке попутного газа. Это бум для России, потому что по разным оценкам – есть сильно варьирующие оценки – заведомо где-то около 30 миллионов тонн попутного газа сжигается из-за того, что его нельзя транспортировать. Ну и то, что заведомо не могло рассматриваться жюри: у нас в декабре прошлого года было испытание новой опытно-промышленной технологии по переработке попутных газов в высококондиционный топливный газ, который можно использовать для местной энергетики. Мы надеемся, что в ближайшее время это войдет в практику.

То есть, если подводить сумму того, что я сказал, то, на самом деле, оценка шла не только меня, но всего направления катализа в приложении к энергетике. Я считаю, что здесь России можно гордиться. У нас есть свои проблемы, которые возникли после распада страны, мы не всё можем быстро продвигать. Многие направления были после 90-го года практически приостановлены.

Сейчас мы их восстанавливаем, поскольку стали доступны ресурсы для работы в интересных направлениях. И оказалось, что мы сделали заделы уже 26 лет тому назад, которые за рубежом все равно не использованы, и мы будем стараться в этом направлении работать.

И еще хотел бы сказать, что, насколько я знаю, премия впервые дается химикам-катализаторам. То есть до этого химиков-катализаторов не рассматривали в сопоставлении с теми, кто занимается энергетикой в привычном смысле этого слова.

**Вопрос:** Можно подробнее рассказать по последней теме о проблеме разработки и испытаний новых технологий?

**В.Н.Пармон:** Проблема заключается в чем? Когда добывают нефть, обычно с ней идет очень много газа. Когда мы говорим природный газ, то те, кто помнит химию, в основном, считают, что природный газ – это метан. То есть молекула, где один атом углерода. На самом деле, попутный нефтяной газ еще обогащен более высокими и более тяжелыми компонентами, как этан, пропан, бутан. И, собственно говоря, наличие пропан-бутана ограничивает использование попутных газов. Почему? Потому что пропан-бутан – вот это тот самый сжиженный газ, которым заправляют баллоны, – его нельзя транспортировать. По крайней мере, очень сложно транспортировать, особенно на большие расстояния. А у нас вы знаете, где добывают нефть. Его приходится часто сжигать или закачивать снова в скважину. Одновременно нефтедобывающие посёлки и объекты требуют электроэнергии. Вроде бы, почему бы не использовать этот попутный газ, для того, чтобы приводить в движение газопоршневые устройства, типа дизельных электростанций? Оказывается, нельзя. Почему? Потому что наличие вот этих тяжелых компонент приводит к тому, что они очень сильно отличаются по реакционной способности от метана, и в результате двигатель очень быстро покрывается сажей, там возникают разные виды смол, и двигатель не может работать на полную мощность. То есть оказалось, что есть проблема. Мы знали, что ее довольно просто решить с точки зрения химии, но никогда не думали, что она практически интересна. Можно все эти тяжелые компоненты переработать в метан. То есть идет нормализация состава газа. Как раз дизельные электростанции предназначены для работы на метане. У них КПД сразу на 20-30% возрастает. Значит, сокращаются периоды на ремонт и так далее, не говоря о том, что объем газа становится больше, чем объем попутного газа. Его при желании можно закачать в трубу. Это более дешевый продукт, но тем не менее.

У нас в Томской области на одном из нефтяных полей «Газпром нефти» - это одна из крупнейших наших нефтяных компаний – работала полногабаритная полупромышленная установка, мы занимались лет семь последних этим вопросом. Установка была сделана 100%-ой дочкой нашего Института – это инжиниринговая компания с квалифицированными специалистами, она территориально находится в Санкт-Петербурге. Испытания были хорошие, заключение «Газпром нефти» хорошее, но вот если разберутся с деньгами – сейчас большой кризис... Но, тем не менее, там настолько большая рентабельность использования, окупаемость этих установок, по-моему, в полтора-два с половиной года, что могут быть уже первые заказы на промышленные экземпляры.

**Вопрос:** То есть все готово для промышленного использования?

**В.Н.Пармон:** Да. Чтобы вы понимали, для того, чтобы в серьезную промышленность пошли новые технологии, обязательно нужна демонстрация на том уровне, который считается достаточным для того, чтобы оценить не только, идет ли процесс – его можно запустить и в пробирке. Но надо показать в большом количестве и показать его рентабельность. Вот по этому (*показателю*) мы прошли.

В середине прошлого десятилетия мы прошли через этот рубеж по переработке компонентов попутного газа в жидкость. Это, наверное, упоминается в пресс-релизе «Глобальной энергии» по получению ароматических соединений. У нас тоже были полногабаритные испытания. Более того, планировалось, что в одной из компаний начнется строительство завода для получения ароматических соединений. Ароматические соединения – это бензол, толуол, ксилолы, они были и остаются дефицитными для России. Но очень помешал кризис 2008 года. Потому что компании, которые были нацелены, они резко пересмотрели свои планы, и это дело зависло. Хотя, я

надеюсь, не навсегда. То есть мы, Институт катализа, работали и работаем в условиях настоящей рыночной экономики, мы знаем grimасы этой экономики, когда хорошие процессы оказываются задержанными от реализации на длительное время. Ну а основная задача академических институтов – это, как я уже рассказывал про нетрадиционную энергетику, – сделать задел и показать, что идея работает и, если дальше есть экономический интерес, социальный интерес, то можно двигаться дальше.

**Вопрос:** Валентин Николаевич, а вот то, что Вы говорили о преобразовании различных видов энергии с помощью каталитических технологий, солнечной энергии и так далее. Это сейчас где-то применяется, где-то внедрено?

**В.Н.Пармон:** Понимаете, когда мы начали заниматься солнечной энергией, Кирилл Ильич Замараев, который, собственно говоря, для меня был учителем и инициатором, он обратил внимание на следующее. Говорят, что солнечную энергию нельзя использовать. Потому что она дорогая, надо очень много чего делать, нужно большое количество устройств и т.д. Но то же самое было и с нефтяной энергетикой. Когда начали использовать нефть, никто не думал, что будут строить специальные танкеры для перевозки, заводы с мощностью по переработке до десятков и миллионов тонн. То есть всё это развивается последовательно.

По нашим оценкам, еще старым, было так, что для того, чтобы достичь 10% использования энергии для Советского Союза в виде исходно солнечной энергии надо покрыть преобразователями территорию порядка 10 тысяч квадратных километров. Вроде бы, очень много. Правда? Как дальше развивались дела? Николай Николаевич Семенов, Нобелевский лауреат, который генерировал идею ускоренного использования солнечной энергии, в середине 70-х годов сделал специальный научный совет при Академии наук, который назывался «Изыскание новых путей использования солнечной энергии». Там было два направления. Одно направление – химическое. Оно курировалось Кириллом Ильичом Замараевым. А второе направление – физическое – курировалось Жоресом Ивановичем Алферовым. Дальше пошла конкуренция. Полупроводники по многим причинам и, в том числе, по причинам ускоренного развития компьютерной техники, ушли вперед.

По некоторым данным, в Испании, по-моему, два года назад были энергетические проблемы, и около 30% всей электроэнергии было получено за счет солнечной энергии. Она используется сейчас очень крупно, за исключением России, которая была пионером. Первые солнечные элементы были поставлены на наших спутниках. Здесь работает много факторов. Есть, естественно, технологический фактор, а дальше начинают работать политические факторы.

Ускоренное развитие солнечной энергетики, допустим, в Западной Европе стимулируется законом. Солнечные батареи резко удешевились. Жорес Иванович Алферов, я помню, в 79-ом году был на совещании, где он делал доклад, приводил стоимость солнечных элементов. Сейчас их удельная стоимость понизилась в 1000 раз и дошла до того предела, когда это стало рентабельно. В Западной Европе сделали так, если днем получаешь за счет солнечной энергии электроэнергию и сбрасываешь ее в сеть, то тебе платят столько, что, даже если ты после этого используешь электроэнергию из сетей, все равно ты в плюсе. Поэтому там есть уже даже и интерес населения.

В прошлом году наш Институт проводил конференцию на Сицилии, как раз связанную с каталитическими методами переработки растительной биомассы. И нас возили на электростанцию, которая полностью ориентирована на использование древесины в качестве топлива. Как-то для нас непонятно: Сицилия и дрова. Дрова там какие? Завозят оливки и эвкалипты. Там была большая проблема по осушению части болотистых мест, было много выращено эвкалиптов, а потом не знали, что с ними делать. Значит, завозят бревна на автомобилях до 70 километров. Вроде бы дорогой транспорт. Потом эту древесину доводят до щепок. Есть устройство, где она сжигается, типа огромных котлов. С нашей точки зрения, менее эффективно, чем мы могли бы делать. Мощность очень небольшая, порядка 30 мегаватт по электричеству. Для сопоставления, у нас малая мощность для нашей ГЭС в пол-гигаватта, это 500 мегаватт. Но вот эта станция абсолютно рентабельна. Я специально спросил, она не имеет никаких

государственных дотаций, это частное предприятие. Единственный товар у них – электричество и зола. Тем не менее, это электричество дорогое по нашим меркам, но государство платит за него столько, что эта система выгодна.

То есть всё зависит от целей. Поэтому разговоры, когда солнечная энергетика по-серьёзному придет в Россию, и когда будет переработка биомассы рентабельной для России, это в значительной мере политическое дело. Мы сейчас ориентируемся на углеводородное сырьё, на гидроэнергетику, на атомную энергетику, и это правильно для нашей страны. Но есть зоны, где можно было бы уже использовать и нетрадиционные виды сырья.

Обращу внимание, что есть некоторые проблемы, которые необходимо будет решать, иначе будет очень большой удар нанесен России. Вы знаете Киотский протокол. По Киотскому протоколу, страны, которые его подписали, обязуются уменьшить выделение углекислого газа в атмосферу. Надо было подписывать Киотский протокол, либо нет – это отдельный вопрос. Специалисты России считают, что не надо было подписывать, но, тем не менее, подписали. Китай, кстати, не полностью подписал, Америка не подписала. Но один из методов понижения выбросов углекислого газа в атмосферу – это использование растительной биомассы для получения топлива. Можно получать топливо для автомобилей, в основном, это, так называемый, биодизель. В принципе, в России мы были бы готовы это дело производить. Есть растение рапс, там очень много масла и его можно перерабатывать. Но, может, для автомобилей это не очень важно, а вот более страшная другая вещь.

Дело в том, что из-за Киотских протоколов авиаторы пытаются сократить выбросы CO<sub>2</sub> в атмосферу, в том числе, за счет содержания в авиакеросинах компонентов, произведенных из растительного сырья. Так называемый, биоавиакеросин. Работы в этом направлении идут очень и очень активно. По моим данным, сейчас мощности уже около миллиона тонн, где авиакеросины производятся. И в принципе, есть данные о том, что будут вводить международные стандарты на авиакеросин, по крайней мере, европейские, с обязательным содержанием компонентов биологического происхождения. Россия спит. А чем это грозит? У нас весь авиапарк пассажирский импортный. И, если будет введен новый стандарт, будут отказываться от обслуживания нашего авиапарка и использования российского бензина. Тем более, что те самолеты, которые прилетают в Россию, будут требовать, чтобы заправляли биоавиакеросином. Для нас это потеря 8 миллионов тонн рынка нефтепродуктов в год. При этом самое смешное заключается в том, что десятки тысяч гектаров в Северо-Западном федеральном округе используются для выращивания рыжика полевого. И масло из него идет в Финляндию, где производят биоавиакеросин.

Институт катализа неоднократно выходил с обеспокоенностью по этому вопросу. У нас сделаны заделные работы. То есть мы могли бы решить эту задачу достаточно быстро. Но это, прежде всего, политический вопрос. У нас с этим не всегда, но очень часто идет задержка.

**Вопрос:** Готовая технология есть?

**В.Н.Пармон:** Ну, в каком виде. Понимаете, если надо выходить на производство в миллионы тонн, то там нужны опытно-промышленные испытания и т.д., а это очень дорого стоит. Но то, что касается пилотных демонстрационных испытаний, вот суть процесса и, главное, катализаторы, на которых идет переработка, у нас уже есть. Ну а дальше надо дотягивать.

**Вопрос:** В какие сроки по Вашим оценкам?

**В.Н.Пармон:** Я думаю, два-три года было бы достаточно, чтобы, по крайней мере, можно было уже производить.

**Вопрос:** Скажите, а с лигнином вы умеете что-нибудь делать?

**В.Н.Пармон:** Умеем. Прежде всего, мы умеем его хорошо сжигать, включая сульфолигнин, то, что накопились в огромных количествах около целлюлозно-бумажных комбинатов. Более того, мы предлагали по проблеме Байкальского ЦБК использовать наши технологии сжигания. Проблема Байкальского ЦБК заключается не в том, что нельзя было очищать. Просто на протяжении более 20-ти лет ни одного рубля не было в этом направлении использовано. Мы умеем сжигать

влажные и очень влажные лигнины, то есть не надо их сушить. Вот это именно та технология, которая использована для строительства котельных. В настоящее время в моей лаборатории ведутся работы по переработке лигнина. Получаются, кстати очень интересные продукты тем, что они могут идти в качестве октаноповышающих добавок в бензин. Вчера меня как раз, когда извещали официально о том, что была премия, спросили, а какая главная проблема в России для использования возобновляемых ресурсов. Я сказал, что отсутствие координации на государственном уровне. В советские годы был Госкомитет по науке и технике, который выделял наиболее важные проблемы и дальше устраивал координацию. Сейчас координация на государственном уровне полностью отсутствует.

**Вопрос:** Валентин Николаевич, а о перспективах что Вы можете сказать? Чем Вы планируете дальше заниматься в этом направлении преобразования энергии? Может, Вы средства премии планируете на научные цели направить?

**В.Н.Пармон:** Что касается средств премии – это регулярный вопрос – то, поскольку я только вчера узнал и узнал сумму, то это преждевременный вопрос, жизнь покажет. Проблем очень много. Что касается развития моей лаборатории: мы восстанавливаем работы по искусственному фотосинтезу. На то уже есть более или менее приличные гранты со стороны Российского научного фонда. Мы работаем по переработке биомассы – для нас существенно – в водных растворах. Как раз получение компонентов, включая переработку лигнина. Вне моей лаборатории продолжают работы по получению биотоплив более жесткими каталитическими процессами.

Кстати, хотел бы обратить внимание на то, что мы первые в России получили биотопливо на лабораторном уровне из биомассы водорослей, которые сами вырастили. Выращивали вместе с Институтом цитологии и генетики. У меня в лаборатории есть небольшая группа, которая занимается микробиологическими проблемами, то есть как можно выделять штаммы или даже делать их модификацию для того, чтобы они работали именно на энергетику. Вот этими вещами тоже продолжаем заниматься.

Понимаете, фронт работ зависит от интересов государства. Моя задача, как директора, я считаю, была выполнена полностью, потому что мы сохранили научный потенциал Института, сохранили те ядра, которые являются специалистами. И в зависимости от того, где появляется промышленный интерес, где появляется заинтересованность государства, мы начинаем быстро развивать.

**Вопрос:** По Вашим прогнозам, искусственный фотосинтез когда все-таки будет применен?

**В.Н.Пармон:** Вопрос не очень простой, вот если бы сохранились те темпы, которые были... Проблема интереса к солнечной энергии всегда была сопряжена по датам с энергетическими кризисами. Первый энергетический кризис был в начале 20-го века, это второй, третий год. Тогда появились работы по использованию солнечной энергии. Затем было угасание интереса к этому делу. Очень сильный всплеск интереса был в конце 60-х – начале 70-х годов, когда снова был кризис. Я помню, в Европе вместо автомобилей пользовались велосипедами в большом количестве. По крайней мере, в публикациях это было. Ну, действительно это был мощный кризис. Тогда начали действительно по-серьезному широко подходить к проблеме преобразования солнечной энергии.

В конце 70-х годов была поставлена проблема искусственного фотосинтеза. До середины 80-х годов это был период генерации огромного количества идей. После этого в конце 80-х годов генерация идей резко закисла. Почему? Потому что оказалось, что взять проблему с налету непросто, и очень многие специалисты, которые занимались фотокатализом – вот слово «фото» и «катализ» - это значит катализ под действием квантов света – переориентировались от преобразования солнечной энергии на решение экологических проблем. В том числе, и наш Институт, когда у нас исчезла поддержка государства. Вы, наверное, знаете, что несколько предприятий России выпускают фотокаталитические очистители воздуха. Многие – по разработкам Института катализа. Потому что эта задача проще решается.

Вновь интерес начал подниматься как раз, наверное, с 2010 года. Опять-таки связано с энергетическим кризисом, с экологическими проблемами и т.д. Работ очень много. Но нельзя сказать, что спали 20 лет. Работали очень интенсивно в Японии, в Китае. Вот, если у нас в Институте по площадям фотокатализ занимает 3-4 комнаты, то в городе Далянь – там есть аналог нашего Института – там целый этаж огромного здания, и день и ночь крутятся вот эти каталитические установки. То есть они, действительно, очень много, что сделали. Но для того, чтобы сделать реальное подобие фотосинтеза...

Фотосинтез растений работает каким образом? Углекислый газ и вода преобразуются в кислород и органическое соединение. Вот до этого, я думаю, еще лет 50 будут идти. Намного проще получать водород и кислород просто из воды. Это в принципе, уже с определенной эффективностью умеют делать, но для того, чтобы это можно было использовать для каких-то практических целей, надо, чтобы водород выделялся отдельно от кислорода, грубо говоря, в разные баллоны. Там есть вещи, которые до сих пор не преодолены. Вот мы пытаемся, поскольку идея у нас еще с конца 80-х годов.

**Вопрос:** Валентин Николаевич, у меня такой немножко инсайдерский вопрос. Вчера на заседании Президиума академик Алексей Эмильевич Конторович сообщил о Вашем успехе и сказал, что он не сомневается, что в ближайшие годы, в 2017м, Глобальную энергию также получат представители сибирской науки. Как Вы думаете, кого и какие разработки он мог иметь в виду?

**В.Н.Пармон:** Без комментариев. Я полагаю. Что геологи, конечно. Потому что если посмотреть глобальную энергетику, у нас Владимир Елиферьевич Накоряков получил эту премию, как настоящий энергетик. Алексей Эмильевич Конторович – как тот, кто ресурсами углеводородными (*занимается*). Я не исключаю, что либо геологи, они же очень много делают, либо, кто-то из теплофизиков. Но там очень закрытая кухня.

**Вопрос:** Еще один вопрос. Поскольку премия глобальная, то и вопрос глобальный. У Вас есть персональный рейтинг – рейтинг ценности альтернативных источников энергии? Что для человечества будет через десятки лет самым актуальным, самым ценным, самым продвинутым?

**В.Н.Пармон:** С точки зрения приоритетов, безусловно, для будущего – это солнечная энергия: она даровая и в нужном количестве. Единственно, надо уметь ее использовать. Как она пойдет – либо через химические процессы, либо через солнечные батареи, – это другой вопрос. Но сразу хотел бы сказать, что использование солнечных батарей обязательно требует параллельно химических компонентов для запасаения. Вот аккумуляторы, либо сейчас новое веяние суперконденсаторы – это, в основном, химические объекты. То есть все равно от химии никуда не уйдешь. Просто первичный акт преобразования устроен по-разному.

Ядерная энергетика, безусловно, особенно для условий России должна играть огромную роль. То, что касается биологических ресурсов, я думаю, они должны более квалифицированно использоваться не для энергетики, а для получения топлив. Можно получать очень много других продуктов. У нас был готовый проект по получению полимеров без спирта – биоэтанол, то есть то, что получают при самогонварении, можно очень квалифицированно превращать далее в этилен, только надо было его получать чистым, мы не научились это делать. А дальше из этилена мы умеем делать продукты, включая даже сверхвысокомолекулярный полиэтилен. Можно делать уникальную линию.

Теперь то, что касается прогнозов. Алексей Эмильевич Конторович недавно встречался с Владимиром Владимировичем Путиным, когда ему вручали орден. Он с ним имел очень серьезный разговор, связанный с нефтью, с углеводородными ресурсами и их использованием. Обратил внимание на то, что могут быть очень сильные изменения в структуре потребления и использования нефтепродуктов. Я видел прогнозы наших крупных российских компаний и зарубежных. У них есть опасения, что может резко сократиться, либо исчезнуть в ближайшие десятилетия рынок бензина, то есть потребления бензина. За счет чего? За счет того, что вошли в моду гибридные автомобили и электромобили. При этом рынок дизельных топлив не прогнозируется к быстрому падению. Это же относится, естественно, и к керосинам,



авиакеросинам. Почему? Потому что разная зона использования. Для нефтеперерабатывающей промышленности это будет большим шоком, к нему надо готовиться, и крупные компании, я надеюсь, будут готовиться.

Кстати, по России уже сейчас есть такое мнение, что бензина больше особенно и не надо производить, надо производить больше дизельного топлива. Но вот когда реально это будет, трудно сказать.

Но сразу могу сказать следующее, что в гибридных автомобилях и электромобилях используются объекты, которые основаны на каталитических технологиях. Для электромобилей это могут быть топливные элементы. То есть когда топливо не сжигается в двигателе внутреннего сгорания, а из него получается электричество. Это тоже происходит через каталитические процессы. И мы этим много занимаемся. Либо аккумуляторы. И новое веяние – это суперконденсаторы, которые имеют ёмкость почти такую же, как ионно-литиевые аккумуляторы, но способны давать энергию намного бóльшей мощности. Там не совсем катализаторы, но основные элементы это как раз то, чем мы немножечко занимаемся. То есть считаем, что нужно держать порох сухим, то есть у нас есть те, кто этим квалифицированно занимаются. Будет нужно, будем резко ускорять. Но вот то, что в ближайшее время будет, – это, действительно, переориентация на электричество в автомобильном транспорте внутри города.

**Вопрос:** То есть все-таки основной тренд – это электротяга, а не биодизель и какие-нибудь топлива?

**В.Н.Пармон:** Понимаете, биодизель – это дизель. Дизель хорош на длительные расстояния. Вы знаете, у дизельных двигателей КПД выше, меньше расход топлива, их никогда не заменить. Вот когда фура едет на 1000 километров, там электротягу не поставишь. Я сейчас летел, смотрел в журнале некоторые данные по электромобилям. Те электромобили, которые сейчас продают, имеют запас хода порядка 300 километров на одной зарядке. Для внутригородских движений это нормально. Вы прекрасно понимаете, что электромобиль намного более удобный, чем бензиновый двигатель либо дизельный. Почему? Им проще управлять и т.д. Электромобили уже становятся конкурентоспособными в мире. По-моему, в прошлом году порядка 50-60 тысяч электромобилей смоли продать. Гибридные – они являются компромиссом: на большом расстоянии можно двигаться на бензине, а в этот момент, пока движется, заряжается аккумулятор либо суперконденсатор.

Но при этом хотел сказать любопытную вещь. У нас в Институте катализа была отработана и практически в полупромышленных масштабах испытана технология, когда часть штатного моторного топлива до того, как оно сжигается в цилиндре двигателя, превращалась в смесь угарного газа и водорода и впрыскивалась – эта смесь называется синтез-газом – в цилиндр вместе с основным топливом. Так вот результаты практически те же самые, что ожидания от электромобилей: на 30% снижение потребления в городском цикле и в десятки раз снижение выбросов. По крайней мере, по некоторым из компонентов. Работа была очень интенсивная, она была вместе с городом Саровым. Было несколько автомобилей – Газели и Баргузины, они на тысячи километров делали пробеги, это все документировано. Но вопрос – инертность автомобильной промышленности. Понятно почему. Туда очень-очень сложно войти с новыми вещами, даже перспективными.

Сразу могу сказать, что основная проблема для современной российской промышленности даже не в том, что она инертна. Нефтепереработка и нефтехимия очень быстро развиваются. Но по нынешней концепции очень многие крупнейшие компании возглавляются не техническими специалистами, а топ-менеджерами – экономистами, которые боятся риска. А технические специалисты более просто идут на риск. Слава Богу, есть ряд компаний, которые возглавляются техническими специалистами, и с ними намного проще.