

В. Н. Чуканов

доктор физико-математических наук, директор Института промышленной экологии УрО РАН, лауреат Государственной премии РФ по науке и технике

Б. А. Коробицын

кандидат физико-математических наук, заместитель директора по науке Института промышленной экологии УрО РАН



Накануне четвертой инновационной волны

Технологические инновации — это развитие новых технологий, что является основной движущей силой экономического роста на планете.

Пожалуй, трижды за историю человечества формировались своеобразные инновационные волны, и они преобразовывали картину мира. Так, первая инновационная волна (XVIII — начало XIX века) — это использование каменного угля в качестве главного энергоресурса, появление и распространение паровых машин, технологий промышленного производства чугуна и текстиля, железных дорог, телеграфа и т. д., что в целом, например, сделало Англию “империей, над которой никогда не заходит солнце”.

Движущей силой второй инновационной волны (конец XIX — первая половина XX века) стали двигатель внутреннего сгорания, широкое распространение электричества, радио и телефона, появление новых технологий перегонки нефти и выплавки стали, а также технологий “массового производства”.

В настоящее время, по-видимому, заканчивается распространение по земному шару зародившейся 40—50 лет назад третьей инновационной волны, основу которой составили в основном следующие технологии: гражданская авиация, природный газ как основной энергоресурс, транзистор, лазер, те-

левидение, компьютер, спутниковые коммуникации, цифровые технологии и т. д.

Несомненно, грядущая четвертая инновационная волна будет иметь чрезвычайное значение для судьбы всей земной цивилизации.

Из истории очевидно, что страны, которые порождают новую волну технологических инноваций или успевают “оседлать” ее, долго остаются на позициях лидеров. Так, в последний раз это были США, Япония и Западная Европа, то есть страны Большой Семерки.

Значит, сегодня логично предположить, что итогом четвертой волны станет окончательное разделение Земного шара на страны “золотого миллиарда” и страны “третьего мира”.

В условиях системного кризиса западной экспансионистской цивилизации массового потребления, нарастающего дефицита природных ресурсов и углубления экологических проблем страны “золотого миллиарда”, уже откинув все условности, будут жестко определять экономическую специализацию, уровень жизни, допустимую численность населения стран “третьего мира”.

Следовательно, страны, которые проигрывают эту четвертую гонку технологий, обречены на полную потерю независимости.

Предугадать, что именно станет основой следующей технологической революции, вряд ли возможно, и поэтому необходимо быть готовым к своевременному выявлению, восприятию и освоению тех стратегических инноваций, каковым предстоит стать основой технологической волны, а значит — повести человечество к глобальным геополитическим последствиям.

Следует особо подчеркнуть, что ключевым фактором успеха в гонке технологий является отнюдь не способность изобрести, создать, открыть что-то, а способность в нужный момент заметить и оценить ЭТО, довести до уровня новых технологий и обеспечить им победу.

Эта способность к целому комплексу обязательных мер (а не только портфель инновационных проектов, который сам по себе несмотря на свою возможную перспективную ценность может не принести ни гроша) и выражается понятием “инновационный потенциал”.

Пожалуй, здесь прежде всего необходимо понять, как происходит распространение новых технологий и их включение в мировую экономику с обязательным последующим изменением всех составляющих этой экономики (характера производственной деятельности, сферы финансов и управления, системы образования, досуга и т. д.), а для достижения этого понимания нужно сконцентрировать усилия на трех направлениях исследований.

Во-первых, проанализировать исторические закономерности процессов возникновения, распространения и победы по-настоящему революционных технологических нововведений в прошлом, что может послужить аналогией для технологических инноваций будущего.

Во-вторых, разработать методологию прогнозирования пространственных и временных особенностей динамики распространения технологических изменений.

В-третьих, понять процесс взаимодействия и взаимовлияния инноваций, одновременно происходящих в различных отраслях промышленности и сферах жизни; понять причину возникновения тех синергетических эффектов, которые в итоге и приводят к формированию новой волны.

Эти три направления можно сформулировать и по-другому:

— выявление и изучение факторов, способствующих или препятствующих процессам распространения новых технологий;

— развитие методов моделирования и прогнозирования процессов распространения новых технологий;

— разработка сценариев возможных глобальных последствий распространения и взаимного влияния новых технологий, которые возникнут в будущем.

В рамках первого направления исследований надо понять “жизненный цикл” технологий, то есть как они возникают, как выходят на рынок и как завоевывают его, вытесняя технологии предыдущего поколения или мирно сосуществуя с ними. Это нужно для того, чтобы прогнозировать и развитие четвертой волны, и дальнейшую судьбу технологий, уже вошедших в жизнь (например Интернета, генной инженерии или атомной энергетики). Также необходимо установить факторы (инфраструктура, институциональные и социокультурные особенности общества и т. д.), которые в наибольшей мере влияют на судьбу инноваций.

В рамках второго направления предстоит разработать методы моделирования инновационного процесса. Как правило, на первом этапе своего появления новые технологии не имеют никаких преимуществ (ни экономических, ни даже технических) перед своими предшественниками, их внедрение сопряжено с неопределенностью и риском, причем различные участники рынка, причастные к процессу распространения инноваций, ведут себя существенно различным образом, и поведение их существенно варьируется от одного региона мира к другому, изменяется по ходу жизненного цикла инноваций и т. п. Поэтому для анализа и прогнозирования столь многосложного процесса необходимо создание глобальных математических моделей восприятия инноваций мировой экономикой в целом, чем сейчас усиленно занимаются ведущие исследовательские центры мира при значительной материальной поддержке и частных фондов, и государств.

И, наконец, в рамках третьего направления прежде всего надо понять, как одновре-

менное появление нескольких инноваций взаимно обогащает, усиливает их, заставляя, так сказать, подстегивать друг друга, что вызывает синергетические эффекты. Например, для того чтобы автомобиль заменил лошадь, недостаточно было изобрести двигатель внутреннего сгорания: массовое победоносное распространение автомобиля стало возможным лишь тогда, когда параллельно заработали технологии массового производства (конвейер Г. Форда), вулканизации каучука и получения резины, прокатки широких тонких стальных листов, перегонки нефти, плюс ко всему этому еще создание электрических систем зажигания, наличие в Америке и Европе развитых дорожных сетей с твердым покрытием, присутствие многочисленного зажиточного класса потенциальных покупателей.

Что происходит сегодня в нашей стране?

Увы, не существует теоретического и методологического аппарата для решения этих задач, но его создание необходимо, ибо необходимо брать под контроль инновационный процесс.

Мы считаем, что очень важную, определяющую роль здесь может и должна исполнять Российская академия наук (не ученый-одиночка и не отдельный институт).

Но прежде всего сама Россия должна определить и обозначать свои стратегические цели в инновационной сфере, в инновационной политике. И чем скорее, тем лучше, ибо здесь “промедление смерти подобно”.

До сих пор от ведущих деятелей политики и культуры как нашей страны, так и мира, слышатся глубокомысленные рассуждения о том, что есть Россия — Запад или Восток, каким путем ей идти в будущее.

Да, конечно, проблема “Запад — Восток” или “Север — Юг” существует, но это не главная проблема.

Главная проблема — это глобальное противостояние: “золотой миллиард” — “третий мир”.

Так, конгресс США вполне официально и абсолютно серьезно обсуждает вопрос: можно ли позволить африканским странам самостоятельно производить лекарства против СПИДа или они обязаны только закупать эти лекарства у ведущих фармацевтических компаний? И здесь именно техноло-

гическое превосходство является причиной и стержнем могущества, а экономическое и военное — уже всего-навсего следствием.

Сейчас для России главное не то, кто мы — Восток или Запад, а сможем ли мы ответить на вызов новой технологической революции или нас столкнут в “третий мир”.

Задачей не возрождения, а выживания становятся, должны стать для страны поиск и создание таких элементов стратегического инновационного потенциала, которые позволили бы России не потеряться в гонке технологий и вновь занять бездарно утраченное самостоятельное положение в мировой экономике.

Понятно, что в нынешних условиях сделать это невероятно сложно.

Однако — возможно! Похожее положение уже было у нас после Великой Отечественной войны, когда полуразрушенный Советский Союз оказался перед необходимостью срочно проводить научно-техническую революцию в области вооружения.

Тогда важнейшим стратегическим элементом инновационного потенциала страны стала система высшего естественно-научного и инженерно-технического образования (в сочетании с адекватной государственной идеологией и морально-психологическими качествами послевоенного поколения). Казалось бы, максимум, о чем могли мечтать в сфере высшего образования, — это подготовка инженеров-строителей, врачей и учителей. Но уже через пять лет начался массовый выпуск специалистов, которые помогли обеспечить и обеспечили Советскому Союзу лидирующие позиции на всех направлениях гонки оружейных, военных технологий, что было фундаментом для 40 лет мирной жизни.

Если для сегодняшней России важно сохранение государственной независимости, то необходимо сегодня (а нужно было уже вчера) приступить к поиску и созданию подобных стратегических элементов инновационного потенциала страны.

Надеемся, что ЭТО может и должно стать главным направлением активной государственной инновационной политики. И одновременно — наиважнейшей задачей Российской академии наук, деятельность которой обязательно будет в высшей степени востребована и государством, и обществом.

О необходимости атомной энергетики



Е. Н. Аврорин

Мне бы хотелось поговорить не о ядерном оружии (им я занимаюсь всю жизнь), а о ядерной энергетике: нужна ли большая ядерная энергетика, возможна ли она, и если да, то что для нее нужно сделать.

научный руководитель ВНИИ технической физики ядерного центра РФ, академик РАН, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии

оследние сто лет человечество жило, живет в эпоху “нефтяной” цивилизации. Что такое “нефтяная” цивилизация? Нефть и газ являются основными источниками получения тепла и электроэнергии. Это транспорт, это многие синтетические материалы и волокна. Такая цивилизация сможет просуществовать еще не более ста лет. И за эти двести лет — миг в истории человечества — оно необратимо израсходует те ресурсы, которые природа накапливала многие миллионы лет.

Положение усугубляется тем, что потребление энергии в развитых и развивающихся странах различается в десятки раз. На нашей планете просто нет ресурсов, которые позволили бы всем выйти на уровень потребления развитых стран; тем более их не будет через несколько десятков лет.

Есть еще одно негативное обстоятельство: интенсивное сжигание углеводородного топлива грозит глобальными изменениями климата, известным “парниковым эффектом”. Разговоры об этой опасности идут давно, она широко обсуждалась на конференции в Рио-де-Жанейро, затем состоялась конференция в Киото, где был подписан так называемый Киотский протокол, по которому развитые страны обязались сократить выброс углекислого и других газов, вызывающих “парниковый эффект”. Но, к сожалению, США отказались признать Киотский протокол: президент Буш заявил, что они не будут придерживаться этого протокола, так как его требования не соответствуют американским экономическим интересам.

Кроме того, продолжающееся интенсивное использование углеводородного сырья может привести к возникновению напряженной, очень нестабильной международной обстановки. Причина заключается в том, что оставшиеся мировые ресурсы нефти и газа распределены крайне неравномерно. Так, Россия занимает второе место в мире по запасам как нефти и газа (на первом месте арабские страны), так и по запасам каменного угля (впереди Китай). С одной стороны, у нас есть ресурсы; с другой стороны, эти ресурсы могут стать объектом притязаний развитых



Белоярская атомная электростанция

стран. Это очень опасно, ибо в таком случае никакие международные соглашения действовать, конечно, не будут: развитые страны уже не раз показывали, что когда дело доходит до их национальных интересов, на международные соглашения смотрят не так уж и трепетно.

И особенно опасно то, что перечисленные угрозы не воспринимаются адекватно.

Как известно, примерно тридцать лет назад западный мир столкнулся с нефтяным кризисом. Тогда появились работы “римского клуба”, которые предупреждали, что природные ресурсы кончаются и необходимо менять стратегию развития цивилизации. К сожалению (как ни парадоксально), плохую службу тут сослужило то, что человечество сравнительно легко вышло из того кризиса (во-первых, за счет энергосберегающих технологий, позволивших тратить на производство единицы продукции гораздо меньше энергии; во-вторых, за счет открытия новых месторождений, прежде всего в Северном море). Случилось как в известной притче о пастухе и волке: мальчишка несколько раз кричал “Волк! Волк!”, а когда пришел настоящий волк, то на помощь уже никто не поспешил. Западный мир испугался, когда алармисты предупреждали о неизбежности энергетического кризиса, но из кризиса удалось относительно благополучно выйти, а во второй раз привлечь такое же внимание к этой проблеме оказалось гораздо труднее.

Что же сегодня есть у человечества?

Есть основные энергетические ресурсы, которые являются истощаемыми: нефть, газ, каменный уголь, горючие сланцы, уран, торий, в перспективе — дейтерий для управляемого термоядерного синтеза (хотя в последнем случае присутствует элемент лукавства, о чем будет сказано позже). И есть так называемые альтернативные неистощаемые источники: энергия солнца, ветра, падающей воды, геотермальная энергия.

Так вот, ресурсы нефти и газа крайне ограничены, их хватит всего на несколько десятков лет.

Широкое использование каменного угля потребует перестройки всей экономики, а кроме того, оно крайне опасно с экологической точки зрения: это огромное количество золы, выбросы парниковых газов — окислов азота и серы, вызывающих кислотные дожди или даже радиоактивность.

Неоднократно отмечалось, что в нормальном, неаварийном режиме атомная станция выбрасывает меньше радиоактивных продуктов на единицу мощности, чем угольная электростанция. Но может ли современная атомная энергетика заменить традиционную энергетiku, основывающуюся на сжигании углеводородного топлива? Нет, ибо она использует только уран-235, которого в природном уране насчитывается только 0,7 %, а реально применяется только 0,5 %. И мировые ресурсы этого сырья не превышают запасы нефти и газа.

Реальной основой большой энергетики будущего может стать только атомная энергетика, при условии, что она избавится от недостатков, присущих ей в настоящее время.

Про альтернативные источники энергии много говорили и писали, но надежды на них не оправдались. Они могут иметь какое-то вспомогательное значение, иметь свою нишу, однако большую энергетику на них не построишь, так как это очень распределенные, очень неконцентрированные источники. Например, для производства солнечной энергии нужно покрыть солнечными батареями огромные площади, не говоря о том, что существуют погодные ограничения и т. д. Кроме того, солнечная энергия уже не экономически, а энергетически невыгодна: на производство солнечной батареи нужно затратить больше энергии, чем она способна произвести за время своей службы, то есть система оказывается энергетически замкнутой.

Перспективы термоядерной энергетики тоже очень туманны. До настоящего времени не получила принципиального подтверждения даже энергетика на реакции “дейтерий-третий”, у которой сечение реакции в сто раз больше, чем у реакции “дейтерий-дейтерий”. И когда энтузиасты термоядерной энергетики говорят, что в стакане воды содержится столько же энергии, сколько и в стакане бензина, они лукавят: там энергии нет, точнее возможности извлечь ее пока не

найжены. В настоящее время рассуждать о термоядерной энергетике можно только применительно к реакции “дейтерий-тритий”, хотя тритий в природе отсутствует, а ресурсы для его производства очень ограничены, фактически это один литий-6, если не рассматривать такие экстравагантные проекты, как доставка гелия-3 с Луны (и это еще вопрос, замкнется ли такой проект энергетически, не говоря уже про экологию).

Таким образом, реальной основой будущей энергетики будущего может стать только атомная энергетика, при условии, что она избавится от недостатков, присущих ей в настоящее время.

Требования к атомной энергетике были сформулированы Энрико Ферми, одним из ее отцов-основателей, еще в 1947 году: 1) безопасность, 2) экономичность, 3) решение проблемы радиоактивных отходов и 4) нераспространение ядерного оружия (т. е. необходимо добиться, чтобы в процессе функционирования атомной энергетике либо вообще не возникали ядерные оружейные материалы, либо создать такую систему контроля, которая исключала бы их распространение).

Строго говоря, атомная энергетика не отвечает ни одному из перечисленных критериев.

То, что безопасность недостаточна, показали аварии на станции “Три Майл Айленд” и на Чернобыльской АЭС. Очень велики капитальные затраты (гораздо выше, чем для станций, работающих на углеводородном сырье), что определяет довольно высокую стоимость электроэнергии. Кроме того, сюда в понятие “экономичность”, входит и обеспеченность топливными ресурсами.

Радиоактивных отходов образуется очень много, и проблема их захоронения нигде не решена главным образом потому, что в отходах содержатся долгоживущие элементы. И когда речь идет об их захоронении, приходится заботиться о безопасности пунктов захоронения в течение сотен и тысяч лет. Такую надежность очень трудно обосновать хотя бы потому, что на такой срок чрезвычайно трудно прогнозировать геологические процессы.

Нераспространение ядерного оружия тоже пока нельзя гарантировать. Атомная энергетика требует обогащения урана, т. е. наличия соответствующих заводов и технологий, если есть возможность обогатить уран до 10—20 % по урану-235 (что применяется в атомной энергетике), то дальнейшее обогащение до 95 % (что необходимо для создания атомной бомбы) требует уже относительно немногого. Другие технологии (такие, как МОХ-топливо) связаны с использованием плутония, который тоже может быть выделен.

Единственное, что сейчас препятствует распространению ядерного оружия, это договор о нераспространении и гарантии МАГАТЭ, хотя никакие международные соглашения, никакие гарантии МАГАТЭ не помешали, например, Индии и Пакистану создать и испытать ядерное оружие (у этих стран были технологии обогащения урана, работали реакторы; используя это, они могли получить и плутоний, и уран).

В последнее время разрабатываются новые подходы для удовлетворения всех четырех критериев приемлемости ядерной энергетике.

Так, для обеспечения безопасности разрабатываются реакторы, которым присуща внутренняя безопасность, т. е. безопасность, основанная на физических процессах, а не на действиях оператора или автоматики, как раньше. В этих новых реакторах ни при каких обстоятельствах, ни при каких авариях не может произойти неконтролируемый взрыв.

Экономичность (в том числе и обеспеченность топливом) может быть достигнута при переходе к реакторам на быстрых нейтронах, использующих замкнутый уран-плутониевый топливный цикл. Это означает, что отработавшее топливо перерабатывается, из него удаляются радиоактивные компоненты, добавляется свежее топливо — и все снова отправляется в реактор. Оказалось, что можно сделать даже такой цикл, при котором придется добавлять только обедненный уран-238 или природный уран, а критичность реактора будет поддерживаться за счет поддержания стационарной концентрации плутония на уровне 10—12 % по отношению к урану, вследствие чего обеспечен-

ность топливом повышается на два порядка, так как появляется возможность использовать весь уран, а не только 0,7 % урана-235. Такая технология приведет к снижению стоимости производимой электроэнергии, что в свою очередь позволит использовать более бедные и более дорогие руды, т. е. этот ресурс значительно расширится.

Для решения проблемы долгоживущих реактивных отходов предлагается использовать либо специальные реакторы-дожигатели (в них долгоживущие радионуклиды будут превращаться в короткоживущие), либо на установках с использованием сильноточных ускорителей, где сначала будет создаваться электрический импульс — источник первичных нейтронов, а уже затем под воздействием этих нейтронов пойдет реакция деления (этот путь достаточно обсуждался, даже появилось название “электрояд” или электроядерные установки). Если удастся решить проблему долгоживущих отходов, то с короткоживущими можно будет обращаться, используя существующие сейчас технологии: включать радионуклиды в инертную матрицу (она не растворяется в воде и не подвержена коррозии) и помещать в техногенные или природные подземные полости, а хранить их придется уже не сотни, не тысячи, а десятки лет, что позволяет гораздо надежнее обеспечивать безопасность.

Нужно, необходимо использовать и новые подходы к проблеме распространения ядерного оружия. Когда говорится про гарантии МАГАТЭ, это значит, что реактор или завод в любой момент может посетить комиссия МАГАТЭ и осмотреть его, ознакомиться с технологией и документацией. Но это отнюдь не постоянный мониторинг, наблюдатели не находятся все время на этом ядерном объекте, и следовательно в перерыве между инспекциями можно найти возможность выделить какую-то часть делящегося материала и использовать его для производства ядерного оружия.

Значит, надо применять несколько барьеров безопасности.

В первую очередь — физические, то есть такие технологии, которые в принципе не позволяют производить делящиеся материалы оружейного качества или которые очень трудно приспособить для производства делящихся материалов оружейного качества.

Возможно создание радиационных барьеров, когда делящиеся материалы образуются, но их радиоактивность настолько велика, что либо работать с ними очень сложно по физиологическим причинам, либо сам заряд будет неработоспособен из-за высокой активности его компонентов.

Большинство технологий получения продуктов деления из отработавшего ядерного топлива все-таки позволяют отделять плутоний от урана (за счет изменения температурного режима, а также использования специальных реагентов и т. д.). И вот здесь необходимо использовать специальные датчики, которые позволяют отслеживать эти изменения технологии. Такой мониторинг должен вестись постоянно, т. е. сигналы с такого датчика постоянно должны передаваться по радио в Вену (в МАГАТЭ) или в какой-то другой центр.

Разумеется, необходимо обеспечивать охрану объекта как от диверсий и проникновения террористов извне, так и от похищения делящихся материалов персоналом. Например, мониторы, имеющиеся в экспериментальной площадке нашего института, регистрируют любые попытки унести через них радиоактивные вещества. Регулярные инспекции в этом случае служили бы третьим барьером безопасности, их целью было бы выявление нетрадиционных путей хищения делящихся материалов.

Наш институт активно участвует в работах по созданию перспективной атомной энергетики. Прежде всего это разработка — совместно с Всероссийским научно-исследовательским институтом химической технологии Минатома России — новой неводной технологии преобразования урана и плутония во фторсодержащие материалы, которые затем могут использоваться в атомной энергетике. Есть несколько международных проектов по трансмутации долгоживущих элементов с использованием как ускорителей, так и реакторов-дожигателей. На международной основе ведутся и работы по совершенствованию системы учета, контроля и охраны делящихся материалов. В рамках недавно принятой программы МАГАТЭ изучаются проблемы топливного цикла и позиции обеспечения нераспространения, и т. д. и т. п.

Мы, атомщики, уверены, что будущее принадлежит нам.

Куда идет Россия?



Ю. И. Новоженев

Круглый стол интеллектуально-делового клуба. Впечатления участника

доктор биологических наук,
профессор Уральского
государственного университета

Я уже не в первый раз участвую во встречах, которые инициирует, пользуясь своим авторитетом, знакомствами и связями, бывший главный редактор журнала “Урал”, известный уральский писатель и критик Валентин Петрович Лукьянин. Эти встречи ученых, писателей, деловых людей, представителей культуры и духовенства носят неофициальный, дружеский характер и заключаются в обмене мнениями по различным актуальным проблемам и общечеловеческим вопросам.

Встречи — это новая форма общения людей в наше время, которая пришла на смену партийным и комсомольским собраниям, философским семинарам и профсоюзным конференциям. Люди — общественные создания, как говорил Аристотель, и они должны встречаться и обмениваться мнениями и мыслями. “Если вы отрешитесь от обычного чтения Евангелия и прочтете его новыми глазами, посмотрите как оно построено, то вы увидите, что кроме встреч, в Евангелии вообще ничего нет. Каждый рассказ — это встреча, это конкретные живые встречи, каждая из них имеет универсальное значение”, — пишет митрополит Сурожский Антоний (Новый мир, 1992. № 2).

Наша встреча 11 января 2002 года не была евангельской, хотя на ней присутствовал и выступал Архиепископ Екатеринбургский и Верхотурский Викентий, отец Петр (Мангилев) — проректор духовной семинарии, а также представители других конфессий.

Возможно, это было связано с тематикой нашего круглого стола и его местоположения. Дело в том, что круглый стол проходил в компьютерном классе Института бизнеса, который и взял на себя заботу по организации и проведению заседания интеллектуально-делового клуба. Ректор Уральского института бизнеса Александр Максимович Миняйло является активным поборником духовно-нравственной экономики. Стремление к духовному совершенствованию должно быть главным содержанием и оправданием существования вуза, считает он. Образование — от слова “образ”.

По какому образцу вы пытаетесь образовать человека? Если по образу нашего Спасителя Иисуса Христа, то тогда это настоящее образование. Храмы должны быть неотъемлемыми частями единого вузовского организма. А духовно-нравственная экономика и экономический вуз становятся подлинными очагами высочайшей экономической культуры нации.

Обо всем этом не только говорит и пишет ректор уникального на Урале Института бизнеса, но и успешно реализует в своих учебных программах, курсах, в системе обучения, в подборе кадров, в воспитании своих студентов, в строительстве Православного храма во дворе созданного им вуза.

Не случайно, одной из обсуждавшихся на встрече тем, вызвавших дискуссию, был вопрос о роли религии в жизни человека и решении его проблем. Пикантность ситуации заключалась в том, что наибольшее число

Одной из обсуждавшихся на встрече тем, вызвавших дискуссию, был вопрос о роли религии в жизни человека и решении его проблем. Пикантность ситуации заключалась в том, что наибольшее число участников круглого стола принадлежало к миру науки во главе с Председателем Уральского отделения РАН академиком Валерием Александровичем Черешневым.

участников круглого стола принадлежало к миру науки во главе с Председателем Уральского отделения РАН академиком Валерием Александровичем Черешневым. Тем более, что на страницах газеты “Наука Урала” недавно (во второй половине 2001 года) состоялась дискуссия по поводу статьи профессора Д. В. Пивоварова “Наука и религия соизмеримы”. Один из участников этой дискуссии Сергей Кириллович Шардыко (См. “Наука Урала”, 2001, № 29—30) задал тон и нашей встрече. В своем эмоциональном выступлении он как бы продолжал свою дискуссию с членом-корреспондентом РАН Ю. А. Изюмовым (“Наука Урала”, 2001, № 22), доказывал, что многие выдающиеся мыслители и ученые рассматривали веру как высшую форму духовного совершенства человека, безусловно, превосходящую чистый разум и преодолевающую бремя логических инструкций. Наука, считает Шардыко и его соавтор В. А. Алексеева, не только не производит незыблемых истин, но и вообще не работает с абсолютным и трансцендентным. Свои соображения в защиту религии высказали академик В. В. Алексеев — директор Института истории и археологии УрО РАН, профессор А. П. Ветошкин, кандидат философских наук С. З. Гончаров и другие участники заседания. Однако все эти выступления, в том числе и слова Владыки Викентия, не убедили атеиста В. П. Лукьянина в необходимости и действительности религиозного мировоззрения в эпоху четвертой инновационной революции, о которой интересно говорил академик В. А. Черешнев.

Ученые, как заметил в своем выступлении член-корреспондент РАН Е. П. Романов, могут верить, но к конфессиям не примыкать. Вера и наука дополняют друг друга, но за них отвечают разные участки головного мозга: наука — это левое полушарие; вера, искусство, музыка — правое. Вера — это влюбленность, как писал Честертон в биографии Франциска Ассизского. Ученые — это верующие в духе А. Д. Сахарова, которые считают, что материя и ее законы не исчерпывают объяснения мира.

Вспоминаются слова моего учителя Н. В. Тимофеева-Ресовского — глубоко верующего православного человека, участника церковных хоров и любителя церковной

живописи: “Я, конечно, не верю в старика Саваофа, но это не значит, что я какой-нибудь нехристь”.

Чарльз Дарвин заканчивал свое главное произведение панегириком Творцу, который “вдохнул жизнь в одну или ограниченное число форм”. “Чувство религиозной преданности, смирения представляет собою в высшей степени сложное явление: оно состоит из любви, полного подчинения какому-то возвышенному и таинственному “неизвестному”, сильного чувства зависимости, страха, уважения, благодарности, надежды на будущее”, — писал он о происхождении религии (“Мое мирозерцание”. СПб., 1907). Вместе с тем он разделял науку и религию: “Науке нет никакого дела до Христа”, — писал он немецкому студенту. Иными словами, он, возможно, присоединился бы к компромиссу Тоффлера: “Хочешь верь, что ты произошел от обезьяны. Хочешь считай, что ты создан Богом”.

Мне показался этот диспут схоластичным и не актуальным в современных условиях.

Религия является одной из главных форм культуры человека. Назовите хотя бы один народ, когда-либо живший на Земле, который бы не имел веры в виде мифов или религиозных доктрин. Даже в социалистические времена миф о коммунизме отнюдь не плохо выполнял функцию веры в лучшее будущее и вдохновлял людей на трудовые и военные подвиги. Популяция может лишиться искусства, науки, что происходит сейчас, но без веры и религии она погибнет. Искусство создает эмоциональную и эстетическую приспособленность популяции, наука — экологическую или экономическую, религия — нравственную или духовную. Все вместе они составляют культуру человека или социальную наследственность, как новый вид биологической адаптации с негенетическим способом наследования. Образование или коллективное обучение, присущее лишь человеку, с помощью символики языка и речи передает культуру из поколения в поколение.

Патриарх Алексей II на Рождественских чтениях провозгласил третий путь, озаренный началом третьего тысячелетия, как эпоху синтеза и сотрудничества, когда на-

ука изучает “дольный” путь, а религия изучает “горный” путь человечества. Впрочем, об этом же говорил в 1998 г. в Энциклике Папа Павел II, как заметил в своем выступлении Е. П. Романов.

Основные вопросы, с которыми столкнулась наука на своем “дольном” пути, были изложены в выступлении академика В. А. Черешнева. Он коснулся как мировых проблем, стоящих перед человечеством, так и наших российских популяционных и государственных, требующих незамедлительного решения. Среди первых им были отмечены экологические задачи, разрешение которых упирается в раздробленность мира на отдельные государства с разным уровнем социально-экономического развития и, соответственно, потребления ресурсов биосферы. Известно, что США, где обитает 5 % мирового населения, потребляет 40 % ресурсов прошлой (нефть, газ, уголь, минеральные производные биосферных процессов) биосферы и настоящей, загрязняя при этом на 40 % окружающую среду. Президент США Буш не признает этого факта, хотя Алан Дюрнинг, Лестер Браун и другие американские ученые, сотрудники американского Института Worldwatch, в своих ежегодниках приводят множество свидетельств этому. В Америке дети имеют больше денег на карманные расходы (230 долл. в год), чем полмиллиарда беднейших жителей планеты на свое существование, пишет Дюрнинг (1992). Лишь 8 % жителей Земли имеют машины, тогда как в США более 65 % новых домов строятся с гаражом на две машины, а 20 % американских семей имеет три машины и более. Потребление стали на душу населения в США в 4 раза больше, чем в Бразилии; в 6 раз больше, чем в Китае; в 20 раз превосходит Индию, в 52 раза — Нигерию и в 83 раза Бангладеш. Потребление энергии в США на душу населения больше, чем в Мексике (5,6 раза), Китае (12 раз), в Индии (35 раз), Нигерии (56 раз), Бангладеш (140 раз). “На каждого американца или канадца приходится примерно в два раза больше мусора, чем на жителя Западной Европы или Японии”, — утверждает Джон Янг (XX век: последние 10 лет. М.: Прогресс, 1992). “Один миллиард жителей Земли, которые едят мясо и ездят на автомобилях, — вот кто несет

ответственность за львиную долю ущерба, наносимого людьми природным ресурсам планеты” (Дюрнинг, 1992). “Потенциальные возможности применения минеральных удобрений нигде не были использованы в такой степени, как в США”, — пишет другой американец Лестер Браун (1992) — директор проекта “Наблюдения за миром”. Если президенту Бушу нужны дополнительные доказательства, пусть он обратится к трудам своих отечественных экологов, экономистов или спецслужб (Национального совета по разведке), уделяющих этому вопросу большое внимание.

Проблемам России участники встречи уделили наибольшее внимание.

На 1 января 1999 г. население России — 148 млн чел., Японии — 130 млн. Плотность населения у нас 9 чел. на 1 кв. км., а в Сибири и того хуже — 2 чел. на 1 кв. км., тогда как на японских вулканических островах, ежегодно посещаемых тайфунами и цунами, плотность — 309 чел. на 1 кв. км. В Китае плотность населения выше, чем в России, в 15 раз, в Европе — в 17 раз.

В замечательном кинофильме Киносита Кейсукэ по роману Ю. Фукудзава “Легенда о Нарайяме” показана жизнь на небольшом острове, олицетворяющая будущее Японии или всей Земли. Из-за недостатка природных ресурсов жители этого острова вынуждены бросать своих детей, уносить умирать своих стариков в горы, живьем закапывать в землю большие семьи, не способные прокормить себя и занимающиеся воровством и нищенством. Однако все это происходит сейчас не в перенаселенной Японии, а в самой богатой и малонаселенной стране — России.

О богатстве и бедности России много сказано и много написано. С одной стороны, на нашем космическом корабле под названием “Земля” остался один отсек, где работает система жизнеобеспечения, есть достаточное количество воды, много топлива и других ресурсов для развития материальной и духовной культуры. С другой стороны, в этом отсеке мира за чертой бедности оказалась одна треть населения, включая 2/3 детей. Сохранность российского генофонда под сомнением.

“Криминальная революция” привела к установлению паразитического общества. В период наиболее интенсивного развития в СССР на одного участвующего в производственном труде члена общества приходилось два не участвующих. При Хрущеве это соотношение увеличилось до 1:4, при Брежнев-Андропове — 1:8, при Горбачеве — 1:12, а к концу 1997 года достигло критической величины 1:28. При этом следует отметить, что в число работников производительной сферы включаются врачи, преподаватели, научные работники и другие трудящиеся, непосредственно обеспечивающие сохранение и развитие производительных сил (Извеков, 1999).

В России у производителей изымается не только вся прибавочная стоимость, но и значительная часть продукта, необходимого для воспроизводства рабочей силы. Вследствие этого государство вынуждено доплачивать за работодателя, покрывая субсидиями на жилье, тепло, газ и электричество, транспорт, образование и т. д. — существенную часть изъятых необходимого продукта.

Но при существующем развитии событий и дальнейшем снижении уровня производительности оно не сможет этого делать. Цены на дополнительные услуги будут расти, а расходы на социальную поддержку падать. Вымирание популяции неизбежно. По данным руководителя лаборатории системных исследований здоровья академика И. Гундарова, Россия потеряла за период с начала 90-х годов 5 млн чел. и 8 млн чел. за счет снижения рождаемости. Это только в два раза меньше наших трагических потерь в Великой Отечественной войне.

“К концу 1989 года в стране насчитывалось 20,7 млн детей и подростков в возрасте от 8 до 17 лет, которые к концу 1999 года должны были стать взрослыми. Однако взрослое население увеличилось за это время всего лишь на 0,3 млн человек. А это значит, что страна потеряла за “ельцинское” десятилетие 20,4 млн чел. — 18,9 % взрослого населения!” При этом, как пишет недавно покинувший нас выдающийся русский уче-

ный и писатель Вадим Кожин, потери были бы еще больше, если бы не преобладала иммиграция в РФ из стран СНГ (Завтра, 2000. № 40).

Дмитрий Иванович Менделеев, изучая производительные силы и природную специфику России, пришел к выводу, что для оптимального безопасного существования России необходима численность населения в 500 млн человек.

Хорошо известно, что перестройка в Китае началась синхронно с нашей, но успехи в развитии этой социалистической страны на фоне нашего саморазрушения просто потрясают. Оказывается, как сообщил академик В. А. Черешнев, 90 % всего ширпотреба США обеспечивает Китай. Понятно, почему китайские торговцы и предприниматели наводнили Россию. Объехав весь мир, можно

всюду “ночевать под китайской крышей” бесчисленных Чайнатаунов. Самый огромный из них сейчас формируется на нашем Дальнем Востоке. Официально там насчитывается 500 тыс. китайцев, а неофици-

ально 5 млн. Через несколько лет русских там останется 3—4 млн, а китайцев будет 7—8 млн человек. Естественно, Дальний Восток с Восточной Сибирью постигнет участь Косова. Природа не терпит пустоты.

Россия же неуклонно превращается в демографическую пустыню. По расчетам видных демографов С. П. Ермакова и О. Д. Закировой, если сегодня в России умирает в два раза больше людей, чем рождается, то уже к 2010 году будет умирать в три раза больше, к 2015 — в 4 раза больше, а к 2019 — в 5 раз больше.

Чтобы численность популяции оставалась стабильной, необходимо, чтобы каждая пара супругов оставляла после себя пару потомков, которые должны дожить до репродуктивного возраста и вновь оставить пару детей. При этом в популяции не должно быть бездетных, в противном случае она быстро исчезнет.

В России самый низкий показатель рождаемости — 1,23. Это означает, что на 100

Россияне уклонно превращается в демографическую пустыню. По расчетам видных демографов С. П. Ермакова и О. Д. Закировой, если сегодня в России умирает в два раза больше людей, чем рождается, то уже к 2010 году будет умирать в три раза больше, к 2015 — в 4 раза больше, а к 2019 — в 5 раз больше.

женщин приходится 123 родившихся, против 215 необходимых для простого воспроизводства. Более того, Россия катится по этому показателю к 1. При этой тенденции к 2080 году никакого русского населения не будет. За последние 6 лет коэффициент смертности повысился на 20 % и стал самым высоким в Европе. Причем темпы роста смертности трудоспособного населения, как пишет академик РАМН Б. Т. Величковский (2001), выше, чем у населения в целом. Смертность населения в России с 1990 по 1994 годы увеличилась на 40,2 %, а трудоспособной его части — на 72,2 %. Все это усугубляется социальной воронкой: больные рожают больных, нищие воспроизводят нищих. Количество беспризорных детей в России приближается к 2 млн, что вызвало беспокойство президента В. В. Путина, обратившегося с претензиями к министру соцобеспечения В. И. Матвиенко.

За последние 10 лет число подростков, взятых на учет с диагнозом “наркомания”, увеличилось в 15 раз, а смертность среди них выросла в 42 раза. Из общего числа детей, родившихся в 1998 году, только 20 % можно считать здоровыми, 44 % составляют группу риска и 35 % родились больными. Среди школьников младших классов здоровых детей не более 10—12 %, средних классов — 8 %, а старших — всего 5 % (Величковский, 2001). Возникает проблема: кто будет служить в армии, кто будет поднимать разрушающуюся экономику, кто будет сеять хлеб и работать на заводах, кто будет кормить пенсионеров? Демография — главный вопрос национальной безопасности России (Башлачев, 2001).

Все эти вопросы волновали участников круглого стола и многие из них выступали по этому поводу. Следует заметить, что демографическая катастрофа в России интересует лишь узкий круг так называемых “патриотов”. 8 января 1998 года в конференц-зале Союза писателей в Москве собрались видные ученые, писатели, политики. Темой их обсуждения был “русский демографический крест” — падение рождаемости и рост смертности, который зловеще навис над Россией. Приводились потрясающие данные. Например, заведующий отделом Института социальных проблем и исследований РАН доктор философских наук В. И. Староверов, который 10 лет занимался проблемами социаль-

ной обездоленности, люмпенизации и пауперизации постсоветского общества, сообщил, что сегодня мы имеем 1 млн 200 тыс. бездомных, 13—15 млн безработных, а сельское население нашей страны в 90 % случаев не дотягивает до прожиточного уровня. Все государства мира, включая даже африканские, имели рост коэффициента социального потенциала (благополучие, продолжительность жизни, уровень образования и т. д.) в 90-е годы. “И только капитализированная Россия и другие страны, возникшие на осколках разваленного СССР, снижают свой потенциал, причем снижение это ускоряется. А это ставит их перед перспективой схода с арены исторического бытия” (В. И. Староверов. Завтра, 1998. № 5).

Когда еще до перестройки я был в Индии и наблюдал там картонные поселения нищих бездомных на галечных отмелях рек, около рынков или просто на тротуарах, то думал, что у нас в России такое невозможно из-за климата и зимних морозов. Я был наивен. Ежедневно, катаясь на лыжах, проезжаю около балаганов бомжей в лесопарках и окрестностях Екатеринбурга, где они живут, разводят костры и поедают собак, промышляют на свалках. Помойка в нашем дворе никогда не пустует: уходит одна партия “исследователей”, тут же идет другая — люди всех возрастов, семьи, брачные пары, дети. Едят и пьют тут же, прямо у железных контейнеров с мусором.

“Страшный и умный дух, дух самоуничтожения и небытия”, Великий Инквизитор и сам Ф. М. Достоевский в “Братьях Карамазовых” задают Христу основные вопросы, на которые не могут до сих пор ответить три мировоззрения, существующие на Земле: язычески-ведическое, религиозное и атеистическое.

“Накорми, тогда и спрашивай с них добродетели”. “Никакая наука не даст им хлеба, пока они будут оставаться свободными, но кончится тем, что они принесут свою свободу к ногам нашим и скажут нам: Лучше поработите нас”, — пишет Достоевский, обсуждая смысл первого вопроса.

До сих пор одна треть человечества голодает, а две пятых не получают необходимого количества калорий. В России как будто специально был поставлен эксперимент для ответа на первый вопрос. Люди дважды от-

давали свою свободу: коммунистам и демократам, но ни те, ни другие не накормили их.

Научно обоснованная норма потребления мяса и мясопродуктов на одного человека составляет 78 кг в год. (Суточный рацион взрослого человека должен составлять 3—3,5 тыс., а при напряженной работе и до 5 тыс. калорий.)

В России этот показатель фиксировался в 1990 г. на уровне 75 кг. Пять лет спустя россиянин в среднем потреблял только 55 кг этой разновидности белковой пищи.

Потребление рыбопродуктов за пять лет с 1990 г. упало с 20,3 кг до 9 кг, при норме 24 кг.

Нормальный уровень потребления молока и молочных продуктов, по оценке медиков, должен быть не менее 390 кг в год. В 1990 г. Россия была близка к этой величине: 386 кг на душу населения. Однако в 1995 г. молочный стол заметно оскудел и составил всего 275 кг.

При рекомендованной врачами норме в 13 кг растительного масла, в 1995 г. каждый россиянин в среднем купил не более 6,2 кг масла в год, в то время как в 1990 г. он потреблял 10,2 кг.

Дефицит белка в рационе, по оценкам врачей, в 1995 г. составлял более 25 %, а витаминов — более 60 %. В некоторых регионах России положение еще более неблагоприятное, что, по мнению медиков, может привести к необратимым процессам в организме человека. Эта тенденция не прекращает своего поступательного развития: нехватка белка в виде соответствующих продуктов питания в 1996 г. составила более 630 тыс. т (Розов, 1997).

В мире продолжают нарастать противоречия социально-экономического характера, которые рано или поздно взорвут его. Они выражаются в растущем разрыве между богатым Севером и бедным Югом, развитым Западом и отсталым Востоком, процветающим “золотым миллиардом” и погружающимся в нищету громадным большинством обитателей нашей планеты. “Иль тебе дороги лишь десятки тысяч великих и сильных, а остальные миллионы, многочисленные, как песок морской, слабых, но любящих тебя, должны лишь послужить материалом для великих и сильных?”, — спрашивает Великий Инквизитор.

Запад, имея менее 15 % населения Земли, контролирует более 70 % ресурсов, производства, торговли и потребления. Различия в уровне жизни и распределении богатства не только огромны, но и все время увеличиваются. Разрыв доходов между пятью богачейшими и пятью беднейшими странами мира был 30:1 в 1960 году, 60:1 в 1990 году и 74:1 в 1997 году.

“Поймут наконец сами, что свобода и хлеб земной вдоволь для всякого вместе немислимы, что никогда, никогда не сумеют они разделить между собою!” — пессимистически заключает Достоевский. Вопрос построения равенства на генетическом и социальном неравенстве остается без ответа.

Когда, как и почему возникла антитеза “человек — природа”? — спрашивал В. П. Лукьянин в своем вступительном слове.

Еще Жан Батист Ламарк однозначно считал, что человек явился в этот мир, чтобы погубить природу и погибнуть самому. Сейчас и решается этот шекспировский вопрос: *To be, or not to be?* Однако академик В. Н. Большаков с этим не согласен: “Как ученик С. С. Шварца я придерживаюсь его мнения — человек может погибнуть, а природа — никогда, она сохранится в каких-то формах”.

В этом с ним можно согласиться. Современный человек, действительно, не способен сохранить природу в неизменности. В нем слишком силен “человеческий фактор” — извлечение максимальной выгоды с минимальными затратами сил и энергии. Однако, чтобы измениться и при этом не потерять приспособленности, человеку нет необходимости менять свою морфологию, анатомию и физиологию. Ему достаточно лишь изменить психику и поведение, о чем говорил еще А. Н. Северцов — основоположник эволюционной морфологии.

И эта филетическая эволюция человека постоянно происходит: путем замены одних популяций другими, без дивергенции один вид уступит место другому. Вместо слишком рационального человека разумного появится человек духовный — психологический, который впишется в гомеостазис биосферы.

Вот такие и им подобные мысли появлялись под впечатлением страстных и увлеченных выступлений участников встречи.