

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время Россия вошла в ту фазу системного кризиса, в которой негативные тенденции последних пятнадцати лет в экономической, социальной, техногенной сферах начинают приводить к новым типам катастроф, бедствий, нестабильностей. Передел сфер влияния в мире вступил в фазу силового противостояния, что многократно увеличивает риски, связанные с технологическим терроризмом, цену политических решений, принимаемых в настоящее время.

На системный вызов России должен быть дан системный ответ. Этот подход опирается на одиннадцатилетний опыт работы МЧС России, ликвидировавшего последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий, участвовавшего в гуманитарных операциях в зонах различных военных конфликтов. Отдельные аспекты этого системного ответа рассматривались на нескольких международных конференциях последних лет и нашли отражение в ряде книг [1,2,3]. Ряд работ был посвящен анализу этого круга проблем с позиций нелинейной динамики и междисциплинарных исследований [4,5].

Все это позволяет авторам настоящей работы сформулировать и обосновать две основополагающие концепции, адекватные новой ситуации и тем проблемам, с которыми сейчас столкнулась Россия.

Прогноз и предупреждение кризисных явлений. Если еще несколько лет назад можно было говорить об управлении рисками, как о комплексе мер, позволяющих от ликвидации и смягчения последствий произошедших бедствий и катастроф перейти к прогнозу и предупреждению катастроф будущих, то сегодня этого недостаточно. Знаковые катастрофы последних лет показали, что рядовые "технические" решения могут повлечь длинную цепочку причин и следствий, приводящую к трагическим последствиям и огромным потерям. Поэтому приходится анализировать возможные неблагоприятные события (в том числе аварии и катастрофы) в более широком системном контексте, как "спусковой крючок" для кризисов различного типа. Это ставит проблему описания, классификации, прогноза и предупреждения кризисов различных видов. Именно это представляется сейчас необходимым этапом для вывода страны из системного кризиса.

Научный мониторинг. Система сбора и анализа информации, существующая в стране, неадекватна задачам управления стратегическими рисками, прогноза и предупреждения кризисных явлений. Более того, объем и содержание информации, необходимой для серьезной научной поддержки принимаемых решений, быстро меняется. Поэтому единственным выходом из сложившейся ситуации является создание системы научного мониторинга – привлечение ряда ведущих ученых и нескольких коллективов для обработки и анализа имеющейся информации, обеспечение необходимых информационных потоков и использование тех источников и методик, которые имеются в Академии. В условиях глубокого системного кризиса, в котором сейчас находится Россия,

такие чрезвычайные меры в информационной сфере представляются оправданными.

Проблема организации научного мониторинга, стратегического управления рисками, прогноза и предупреждения кризисных явлений может стать сверхзадачей для всей Академии наук. По масштабу и важности для страны она сравнима с разработкой стратегических вооружений и космическими программами СССР и США, от которых зависело будущее этих стран. По-видимому, точно так же, как и в случае этих работ, в координации научных исследований, в их системном синтезе ключевую роль должно играть компьютерное моделирование, анализ информационных потоков на базе новых информационных технологий и привлечение организаций, которые берутся за этот круг проблем.

Координацию связанных с этим исследований в последние годы осуществлял Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН. В этой работе участвовали также Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Международный институт теории прогноза землетрясений и математической геофизики РАН, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технологической сфере Минпромнауки РФ, Центр эволюционной экономики Института экономики РАН, Институт геоэкологии РАН, Комиссия по устойчивому развитию Государственной Думы РФ, Аналитический центр стратегических социальных и политических исследований Института социально-политических исследований РАН, Институт социально-экономических проблем народонаселения РАН. Мы опираемся на ряд важных результатов, полученных в ГНТП "Безопасность".

В этой работе мы преследовали главную цель – определить состав тех кризисных явлений и катастроф, математические модели которых явятся предметом компьютерного моделирования и экспертного анализа. Многие данные, показатели, результаты рассматривались ранее в других статьях и книгах авторов этой работы [6,7,8,9,10,11,12,13]. Однако только системный, комплексный взгляд на сформулированные проблемы показывает, с задачами какого масштаба и сложности столкнулась в настоящее время Россия.

Здесь уместно следующее сравнение. Врачеванием и прогнозами опасностей люди занимались с древнейших времён. Однако на каком-то этапе в развитых государствах возникла система здравоохранения. По-видимому, на нынешнем этапе также должна появиться и система комплексного управления рисками.

## §1. СИСТЕМНЫЙ КОНТЕКСТ

В толковом словаре термин "кризис" трактуется как резкий крутой перелом в чём-либо, как острый недостаток или нехватка, как затруднительное, тяжёлое, опасное положение. Именно в последнем смысле термин "кризис" наиболее часто используют в теории управления рисками. *Кризисы* становятся важным объектом научного исследования, выход из кризисов – одной из ключевых сфер управленческой деятельности в современной России.

Ряд кризисов поражает отдельные сферы жизнедеятельности общества. Мы столкнулись с *инфраструктурным кризисом*. Плотины, трубопроводы, линии электропередач, железные дороги, теплосети сейчас не в состоянии обеспечивать не только развитие нашей экономики, но и её устойчивое безопасное функционирование в связи с моральным и техническим обветшанием, отсутствием должного ремонта и обслуживания. Имеет место и *духовно-нравственный кризис* общества, связанный с эрозией и утратой предшествующих смыслов и ценностей, с потерей ориентации – утратой образа будущего. Имеет место глубокий *кризис оборонного комплекса и правоохранительной системы*.

Тем не менее, наиболее тяжёлым представляется *системный кризис*, в котором оказалась Россия и всё мировое сообщество. Для него характерны следующие черты.

– Этот кризис охватывает различные сферы жизни общества, и выйти из него нельзя, принимая лишь отдельные меры, либо проводя реформы только в одной конкретной области.

– У всей системы теряются главные цели, сверхзадачи, являвшиеся ранее системообразующими. Отдельные части системы начинают решать свои проблемы в ущерб целому. Нерегулируемое развитие ряда структур, подобно раковой опухоли, приводит к тому, что общественный организм “пожирает” сам себя. Это немедленно меняет общественное сознание.

– Нестабильности, имеющиеся в различных системах, взаимно усиливают друг друга, что может приводить к катастрофическим событиям.

– В условиях системного кризиса общественные механизмы, институты, стабилизаторы могут выступать в парадоксальном качестве и приводить к эффектам, противоположным ожидаемым для нормальных ситуаций – ухудшать, а не улучшать положение дел.

– Выход из кризиса требует иного уровня мониторинга, иных механизмов управления, иных социальных технологий.

С нашей точки зрения, кризисы, вызывающие катастрофы, бедствия, нестабильности в социальной сфере, чаще всего возникают в период качественных “переходов”, бифуркаций в социальных, природных и технических системах. Они могут быть компенсированы только сильным целенаправленным вмешательством в социальную организацию общества. Главное, что может человек противопоставить катастрофам и бедствиям – это технологию социальной организации, учитывающую риски современности.

Уже несколько веков в предпринимательской деятельности, в промышленности, в банковском деле оцениваются *риски*. Под последними обычно понимают либо размер ущерба в случае неудачного исхода предприятия, либо вероятность неудачи, либо какую-то комбинацию этих двух величин. При этом широко используются инструменты *управления рисками*. Последние включают страхование, разделённое партнёрство, технологические и социальные механизмы, другие подходы, которые, вообще говоря, не позволяют полностью устранить неудачи, аварии и катастрофы. Но они помогают уменьшить или со-

кратить финансовые потери, повысить устойчивость соответствующих социально – технологических систем.

Благодаря усилиям исследователей из ряда институтов РАН, сотрудников МЧС России были заложены основы *теории управления рисками природных и техногенных катастроф в нашей стране*, начаты работы по анализу *социальных нестабильностей*, угрожающих нормальной жизнедеятельности общества. Однако, анализ тех *кризисов*, с которыми столкнулась Россия, и которые могут угрожать нам в будущем, требует дальнейшего исследования, оценки, мониторинга различных рисков.

При этом особенно важны *комплексные риски*, включающие разнородные факторы, действующие на разных временах и масштабах, и *стратегические*, которые связаны с принятием кардинальных решений в системе управления обществом. Таким образом, планирование социальной организации общества должно учитывать не только политэкономические императивы, но в такой же мере и императивы противодействия природным и техногенным катастрофам, социальным нестабильностям.

Нужно отметить, что мониторинг "параметров рисков" катастроф и бедствий в социальной сфере пока не налажен. Сегодня мы встречаем при изучении проблемы массу трудностей, – зачастую отсутствует общий подход к организации такого мониторинга, с трудом преодолевается ведомственная разобщённость, при которой разные информационные потоки оказываются "приватизированы" разными ведомствами. Не всегда принимается синергетический подход к изучению проблемы управления рисками, так как научные результаты, необходимые для стратегического планирования, лежат на границах многих научных сфер и требуют междисциплинарного подхода.

Обычно считают, что экономическое планирование в современном мире, опираясь на известные теории и достаточно точный мониторинг параметров экономической среды, имеет право на самостоятельную жизнь и является достаточным и эффективным инструментом в руках политиков. Таким образом, реализуя формулу, – "политика – лишь продолжение экономики", современный мир подошёл к кризису цивилизации, признание которого произошло на конференции ООН по проблемам развития в Рио-де-Жанейро в 1992 году, и было подтверждено на встрече в Йоханнесбурге десять лет спустя.

Прогноз и предупреждение кризисов, оценка стратегических рисков самым тесным образом связаны с *концепцией устойчивого развития*. Кратко говоря, устойчивое развитие – это развитие без кризисов. Комиссия ООН под руководством Гру Харлем Брундтланд понимала под устойчивым (точнее, sustainable – самоподдерживающимся) развитием такой сценарий развития мира, при котором будущие поколения имеют стартовые условия, сравнимые с теми, которые имеют нынешнее. По мнению этой комиссии, главным источником кризисов и глобальных проблем, и их же следствием, является бедность значительной части населения и высокий уровень дифференциации материального благосостояния разных стран, регионов, социальных слоёв. В полной мере это относится и к современной России.

В этом смысле прошедшее после встречи в Рио десятилетие – яркое свидетельство системного кризиса. По главному параметру – материальной дифференциации – сделан не рывок вперед, а большой шаг назад. Если в 1992 обычно говорили о развитых и развивающихся странах, то сейчас незаметно перешли к рассуждениям о золотом миллиарде, о доминирующих и "конченных" странах. Последние при нынешнем жизнеустройстве отстали навсегда. Естественно, это порождает огромные напряжения в региональной, этнической, социальной, экономической, информационной сферах, приводит к распространению таких опасных социальных технологий как международный терроризм. Такой мир не может быть устойчив, он не способен к бескризисному развитию.

Важной чертой системного кризиса является *несоответствие времён* осмысления информации, принятия и реализации решений управляющей системой и времён развития процессов в объекте управления, времени превращения процесса в необратимый. Таким образом дела обстояли при распаде Советского Союза. Даже верные, на сегодняшний взгляд, решения оказывались безнадежно запоздавшими. Так же происходит и сейчас, когда за считанные месяцы оказалась взорвана система международных отношений, складывавшаяся десятилетиями, и роль международных организаций стала намного более скромной, чем ещё год назад. Компромиссы стало искать гораздо труднее.

В полной мере это относится и к идеям устойчивого развития. В начале восьмидесятых годов в работах Дж. Форрестера была предложена модель мировой динамики, позволявшая в грубых чертах представить сценарий развития на ближайший век. Исчерпание невозполнимых ресурсов и загрязнение окружающей среды, в соответствии с этим сценарием, приводило к коллапсу цивилизации, к уменьшению в несколько раз численности человечества.

В то же время идея устойчивого развития состоит в стабилизации потребления невозполнимых ресурсов, в переходе к промышленным, сельскохозяйственным, социальным технологиям, которые позволяют существовать не ближайшее десятилетие, а хотя бы века. Анализ этой и других моделей мировой динамики, проведённый в Институте прикладной математики им.М.В.Келдыша РАН под руководством профессора В.А.Егорова, показал, что стабилизация требует оптимального управления и создания гигантских отраслей промышленности, связанных с переработкой уже созданных отходов и рекультивацией выведенных из оборота земель. Казалось бы, именно решение таких задач могло бы стать основой для объединения усилий мирового сообщества, для изменения алгоритмов развития. Однако ничего похожего не произошло. Модель Форрестера сменили другие, более совершенные модели (впрочем, не меняющие качественных выводов). Стратегические задачи уступили место тактическим. Деревья опять заслонили лес. Несколько десятилетий были упущены.

Обратимся к нескольким примерам, иллюстрирующим, то, что мы находимся в новой реальности, где требуются новые решения.

Наглядный пример связан, с самым потребляемым человеком продуктом – питьевой водой. У всех на глазах произошёл переход потребления воды в городах исключительно на воду из пластиковых бутылок или предварительно

фильтрованную. По оценкам американских экспертов, в 2015 г. более половины человечества будет испытывать острый дефицит питьевой воды.

Наконец, самый главный феномен – рост в два раза численности людей на планете с 3,0 млрд. до 6,0 млрд. за жизнь одного поколения. Но даже такая огромная скорость роста численности людей отставала от темпов урбанизации. Скорость роста численности городского населения в 1,9 раза превышала среднюю скорость роста населения. Не менее важно и другое. В течение последних 100 тысяч лет скорость роста населения Земли была пропорциональна квадрату числа людей. За последние несколько десятилетий этот закон изменился. Рост резко замедлился. На наших глазах действительно происходит крутой перелом мировой истории. В этом контексте депопуляция России и отток населения из азиатской части страны представляются особенно тревожными.

Надо отдавать себе отчёт в том, что техносфера в целом и мегаполисы, в частности, в принципе не могут быть надёжно защищены ни от военных действий, ни от терроризма, какие бы вооруженные или полицейские силы для этого не привлекались. Очень важно различать цели и средства. "Терроризм" не может быть сам по себе врагом. Это только технология, инструмент, позволяющий социальным группам достигать своих целей, когда они не имеют других способов защищать свои интересы, либо когда иные средства неэффективны. Использование этой технологии – признак социального неблагополучия, острых противоречий, большинство из которых не может быть разрешено силовыми методами. В новой реальности слабые оказались гораздо сильнее, чем раньше.

Можно сделать вывод, что выбранная траектория развития исчерпывает себя. Дальнейшее развитие возможно лишь при изменении социальной организации общества, выборе оправданных, с точки зрения устойчивого развития, целей, а значит, и учёта при стратегическом планировании не только политэкономических критериев, но и императивов безопасности человека, общества, окружающей среды.

Если мы говорим, что современную организацию жизни общества необходимо строить с учётом безопасной жизнедеятельности, то мы имеем в виду управление рисками, которые раньше при планировании игнорировались или отодвигались на второй план. Примером такого анахронизма может служить нынешняя структура органов управления государством, не отражающая новой реальности, и поэтому сдерживающая естественное развитие общества. Отказ учитывать постиндустриальные риски в развитии инфраструктуры, недостаточная надёжность технических систем, отсутствие должной безопасности крупных городов и производств, является комплексным фактором риска. Создание новых генетических конфигураций и других неестественных образований, способных бесконтрольно развиваться, ограничивает жизненное пространство природных систем, к которым относится и человек.

В послании Президента РФ, направленном Федеральному собранию в 2002 году, обращается внимание на несовершенство управленческих механизмов и государственного аппарата. Ряд принципиальных недостатков, на наш взгляд, связаны, в частности, с управлением на региональном уровне. Демокра-

тические институты предполагают выборность ряда руководителей. Интересы общества в то же время требуют, чтобы выбранный руководитель был компетентен и подготовлен к руководству на занятом им посту независимо от его политической ориентации. Однако ни программ такой подготовки, ни такой практики пока в России нет. И, как показывает опыт ликвидации ряда бедствий, которых при разумном руководстве могло бы не быть, это очень дорого обходится и отдельным регионам, и стране в целом. Наш государственный аппарат не настолько совершенен, чтобы мы могли выбирать неподготовленных руководителей.

Здесь мы подходим к главному – цели и ориентиры для общества всегда, а сейчас особенно, более важны, чем механизмы и системы управления. Стратегия имеет приоритет перед тактикой. Поэтому анализ стратегических рисков, понимание механизмов системных кризисов не предопределяет, например, политический или социально-экономический выбор общества. Он показывает, каков коридор наших возможностей, какую цену придётся заплатить за некоторые из принимаемых решений.

Этот тезис кажется, на первый взгляд, очевидным. Но в практической деятельности очень трудно осознать, что вчерашние цели не соответствуют новой реальности. Вопрос о целях всё чаще ставит в тупик и политиков, и учёных. Два очевидных примера это наглядно иллюстрируют. Первый – военно-политический блок НАТО, созданный для сдерживания мировой сверхдержавы СССР и мировой системы социализма, к которому сейчас стремится присоединиться Россия. Кого он будет сдерживать в военно-политической области сейчас? Где возможный противник для 20 ведущих стран мира? Или его придётся придумывать, заимствуя опыт предыдущей эпохи, другой реальности? Неудачные попытки использовать его в этнических конфликтах, в научной и технологической интеграции показывает кризис, к которому ведёт отсутствие адекватной реальности цели.

Второй пример – десятилетние попытки реформирования российского военно-промышленного комплекса, завершившиеся его развалом. Чтобы что-то защищать надо знать от чего или от кого (риски, опасности и их приоритеты, возможных противников) и прогноз на будущее (наши геополитические ориентиры, облик вооружённой борьбы, главные сферы противостояния через 5 или 10 лет).

Поэтому один из главных вызовов нынешнему поколению учёных – *анализ целей*, которые может ставить перед собой человечество, оценка коридора его возможностей, рисков, которые связаны с принимаемыми сейчас стратегическими решениями.

Ещё более актуально всё это для России, где и по субъективным, и по объективным причинам кризисные явления проявляются в очень острой форме. Настолько острой, что всё чаще ставится под вопрос само существование Государства Российского. Подводя итог, можно сказать, что задачу выхода страны из кризиса нашему обществу предстоит решать в крайне неблагоприятном системном контексте.

## §2. ДИНАМИКА НАЦИОНАЛЬНОГО ДОСТОЯНИЯ КАК ИНДИКАТОР ДОСТОВЕРНОСТИ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Оценка и прогнозирование социально-экономического развития относится к числу тех задач, для которых не только решение, но даже и корректная постановка имеет далеко нетривиальный характер. Неочевиден уже сам выбор показателей и параметров, используемых при постановке задачи. Необоснованный выбор может привести к неадекватному отображению процессов социально-экономического развития. В результате этого получаемые на такой основе оценки и прогнозы, при всей видимости их достоверности, будут давать искаженное представление о реальном состоянии общества и экономики. Последнее может привести к принятию опрометчивых управленческих решений, что, в свою очередь, может быть чревато катастрофическими последствиями для страны.

В современной экономической теории и практике при оценке состояния социально-экономического развития, анализе его тенденций и прогнозе перспектив в качестве основных показателей используются характеристики производства, распределения и потребления внутреннего валового продукта за единицу времени, как правило, за год, а также его структурные составляющие, ассоциированные с ценообразующими элементами. Такой подход вполне оправдан в условиях достаточно устойчивого развития и обычно позволяет получать необходимые характеристики этого процесса.

Однако в переходные периоды, когда в социально-экономической сфере происходят значительные изменения, а именно такая ситуация сложилась в России, этого оказывается недостаточно. В этом случае стандартные показатели не отражают условия, факторы и конечные результаты производства и потребления валового внутреннего продукта (ВВП). В результате производство, распределение и потребление ВВП вынужденно выступает в качестве конечной цели социально-экономического развития. Однако на самом деле, в полном объеме оно такой целью выступать не может. Поэтому для оценки процесса социально-экономического развития, с точки зрения соответствия его характера конечным целям, должны использоваться иные, более широкие, категории и показатели.

Можно предположить, что в качестве таких показателей могут выступать величины, характеризующие динамику и структуру *национального достояния страны*. При этом в качестве конечной цели социально-экономического развития естественно рассматривать *обеспечение прироста национального достояния*, а также его рациональное распределение и использование.

Собственно категория «национальное достояние» представляет собой определенное расширение традиционно используемого в экономике показателя "национальное богатство". Эта категория включает в себя запасы природных ресурсов и накопленное имущество в производственной и непроизводственной сферах, дополненные природными и интеллектуально-духовными компонентами. Таким образом, национальное достояние можно рассматривать как некое

интегрированное национальное богатство, образующее триединство природного, экономического и социального богатств и являющееся носителем потенциальных возможностей общества.

В качестве носителей потенциальных возможностей общества и государства в составе национального достояния можно с большей или меньшей четкостью выделить пять основных форм потенциалов.

*Природный*, представляющий собой богатства окружающей природной среды, не рассматриваемые как запасы природных ресурсов для экономики.

*Природно-ресурсный потенциал*, представляющий собой традиционно учитываемые запасы природных ресурсов.

*Экономический*, представляющий собой накопленное имущество в производственной и непроизводственной сферах.

*Трудовой*, представляющий собой уровень трудоспособности населения с учетом его образования и квалификации.

*Творческий*, характеризующий способности той части населения, которая занимается творческим, духовным и интеллектуальным трудом, а также оценкой накопленных предметов их труда.

Использование показателя национального достояния для оценки процесса социально-экономического развития предполагает необходимость отработки методов определения как самой его величины, так и некоторой системы сопутствующих показателей, характеризующих его динамику и структуру.

При оценке национального достояния могут быть использованы как традиционно принятые в экономике методы оценки национального богатства, так и методы, для разработки которых требуется проведение дополнительных исследований. Если рассматривать компоненты национального достояния, то здесь ситуация такова.

Природно-ресурсный и экономический потенциалы оцениваются в достаточной мере традиционно на основе методов, используемых в настоящее время в экономике и статистике. Природно-ресурсный потенциал определяется как совокупная оценка запасов полезных ископаемых и земельных ресурсов, а также запасов древесины, промысловых зверей, птиц, рыб и потребляемых вод. Экономический потенциал оценивается как стоимость национального имущества, накопленного на момент оценки в производственной и непроизводственной сферах.

Что же касается природного потенциала, а он представляет собой совокупную оценку геологических структур, рельефов, ландшафтов, водных ресурсов, животных и растительных сообществ, то здесь определенные методические подходы уже наработаны. Однако для обеспечения конструктивной возможности их использования требуются дополнительные исследования.

Оценка трудового потенциала может осуществляться с использованием методов, ранее практиковавшихся при планировании труда, однако, с учетом новых экономических реалий, и здесь требуется проведение дополнительных исследований.

Методы оценки творческого потенциала практически отсутствуют, имеются лишь определенные фрагментарные исследования, преимущественно свя-

занные с проблемами информатизации, изучением инновационного потенциала и научно-технического прогресса.

Общая оценка величины национального достояния на различные моменты времени позволяет анализировать его динамику. При этом достаточно понятно, что если такая динамика положительна, то в стране происходит социально-экономическое развитие, а в противном случае наблюдается спад. Здесь особенно важно подчеркнуть, что именно *динамика национального достояния*, а не только динамика ВВП, характеризует наличие развития или спада в социально-экономических процессах. Производство ВВП – лишь один из способов актуализации национального достояния. Этот способ, безусловно, является одним из наиболее распространенных и эффективных, но отнюдь не единственным.

Производство ВВП оказывает наиболее значительное влияние на динамику национального достояния, но далеко не всегда приводит в увеличению последнего. В конечном итоге, лишь та часть произведенного ВВП, которая может быть использована на расширенное воспроизводство, близкая по объёму к производимому национальному доходу, фактически может обеспечить прирост национального достояния, и то в основном за счет увеличения экономического потенциала. При этом, как правило, будут сокращаться природный и природно-ресурсный потенциалы, а трудовой и творческий будут возрастать только при правильном распределении национального дохода. Вполне возможна такая ситуация, что ВВП возрастает, а национальное достояние падает, особенно если страна живет за счет природно-ресурсного потенциала, что характерно для современной России.

Из сказанного следует, что помимо динамики национального достояния важной характеристикой является и его структура. О значении соотношений между структурными элементами, относящимися к тем или иным формам потенциалов, заключенных в национальном достоянии, выше уже было сказано. Однако не менее важными являются географическая структура национального достояния и его распределение по владельцам. Анализ этих структур совместно с поэлементным анализом может дать представление о распределении различных видов потенциалов по субъектам Федерации, по юридическим и физическим лицам, являющимся собственниками тех или иных элементов национального достояния и т.п.

В целом оценка и анализ динамики и структуры национального достояния может быть важным инструментом исследования процессов социально-экономического развития страны и ее регионов, использование которого позволит в значительной мере переосмыслить происходящие в России процессы и более достоверно прогнозировать их дальнейшее развитие.

### **§3. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ КРИЗИСЫ**

Экономика России в течение последних десяти лет функционирует в режиме чрезвычайных ситуаций: все экономические кризисы оказались или более глубокими, по сравнению с предварительными оценками экспертов (например,

спад и гиперинфляция 1992-1994 гг., дефолт и спад 1998 г.), или явились полной неожиданностью, как для экономических властей, так и для большинства экспертов (например, энергетические кризисы в ряде регионов страны). Такое положение дел можно оправдать беспрецедентностью и масштабами перехода от директивной к рыночной экономике. Однако издержки переходного периода могли бы быть значительно меньше, если бы экономические власти опирались в своих действиях не только на стандартные модели и схемы, предлагаемые МВФ, Всемирным банком и их российскими последователями. Разумно было бы более активно использовать мощный потенциал российских математиков и экономистов. Важно было бы их усилия сосредоточить на создании специальных моделей, способных комплексно описывать ключевые переходные процессы, и затем принимать управленческие решения с учетом сценариев, вырабатываемых на основе анализа таких моделей.

Создание таких моделей особенно необходимо в настоящее время, поскольку есть основания полагать, что в текущей спокойной, на первый взгляд, ситуации зреют предпосылки для новых, не менее тяжелых, чем до сих пор, экономических кризисов. Можно указать, по крайней мере, три возможных источника будущих кризисных явлений.

*Первый* – нарушение режима воспроизводства основного капитала, что выражается во все более нарастающей степени его физического и морального износа, особенно в сельском хозяйстве, в отраслях транспорта, жилищно-коммунального комплекса. Причина этого нарушения – резкое уменьшение затрат на возмещение выбытия основного капитала в связи с сокращением источников финансирования. Возможные последствия – спад производства, причем не только в перечисленных, но и в сопряженных отраслях. Необходима модель, позволяющая анализировать варианты активизации и возмещения выбытия основного капитала. При этом крайне актуально провести предварительное статистическое обследование состояния основного капитала в указанных отраслях.

*Второй* источник кризиса – намечаемое продолжение приватизации объектов госсобственности. Опыт прошлых лет свидетельствует, что приватизационные кампании в России в условиях дефицита финансовых ресурсов провоцируют рост инфляции. В свою очередь, рост инфляции – фактор снижения инвестиционной активности, фактор спада.

*Третий* источник – активный экспорт энергоносителей, что грозит уже не только известной проблемой «размораживания» объектов жилищно-коммунального хозяйства, но и остановкой части производств в реальном секторе экономики. Расчет на то, что данный экспорт можно компенсировать мероприятиями по существенному снижению энергоемкости экономики (так думают в Минэнерго), представляется малореальным, поскольку связан с крупными инвестициями, с восстановлением и перепрофилированием машиностроения.

Опыт Японии, в которой такие программы были реализованы в начале девяностых годов, показывает, что получение существенных результатов здесь требует очень больших вложений.

Если же, во избежание кризиса, ограничить экспорт энергоносителей, то уменьшатся поступления средств в федеральный бюджет, сократится валютная выручка, возникнут проблемы с обслуживанием госдолга и обеспечением устойчивости валютного курса. То есть речь идет о проблеме комплексного характера, решать которую следует с привлечением модельного подхода, улавливающего сложные причинно-следственные связи и интересы государства, нефтегазовых компаний, других отраслей экономики и населения.

Если не использовать модельный подход, то в будущем будет повторяться то, что было последние десять лет, будут возникать непредвиденные кризисы и экономическая политика правительства будет политикой «латания дыр» и преодоления новых чрезвычайных ситуаций.

#### **§4. ПРИРОДНЫЕ КАТАСТРОФЫ НА РУБЕЖЕ XXI ВЕКА**

Природные катастрофы являются источником глубочайших социальных потрясений, вызывая массовые страдания и гибель людей, принося огромные материальные потери. Анализ имеющихся данных позволяет говорить о тенденциях роста количества природных катастроф в мире в ушедшем столетии и глобальных процессах, лежащих в основе этого роста. Борьба с природными катастрофами должна основываться на принципах прогнозирования и предупреждения и являться важным элементом государственной стратегии устойчивого развития.

Наступивший XXI век будет переломным этапом истории, когда на смену традиционным противоречиям в сфере производственных отношений придут принципиально новые – в сфере отношений человек–природа–ресурсы. Одно из проявлений новых противоречий – стремительный рост природных, технических и экологических катастроф, которые грозят превратиться в чудовищный механизм самоуничтожения самого человека и всего созданного им на Земле.

Каждое поколение людей решало свою стратегическую задачу. Человечество в XXI веке будет решать принципиально новую и совершенно нетривиальную задачу – выживание в условиях существенного изменения демографических тенденций. Уже сейчас ясно, что огромные усилия будут направлены на преодоление кризисных ситуаций с продовольствием, ресурсами, загрязнением окружающей среды, природными и техническими катастрофами.

В одной из своих работ В.И. Вернадский писал: «Земная поверхностная оболочка не может рассматриваться как область только вещества, это область энергии». Действительно, на поверхности Земли и в прилегающих к ней слоях атмосферы идет развитие множества сложнейших физических, физико-химических и биохимических процессов, сопровождающихся обменом и взаимной трансформацией различных видов энергии. Источником энергии являются процессы реорганизации вещества, происходящие внутри Земли, физические и химические взаимодействия ее внешних оболочек и физических полей, а также гелиофизические воздействия. Эти процессы лежат в основе эволюции Земли и ее природной обстановки, являясь источником постоянных преобразований облика нашей планеты – ее геодинамики. Человек не в состоянии при-

остановить или изменить ход эволюционных трансформаций, он может только прогнозировать их развитие и в некоторых случаях оказывать влияние на их динамику.

Геодинамические процессы внутри Земли, на ее поверхности и в прилегающих слоях атмосферы вызывают развитие таких опасных явлений как землетрясения, извержения вулканов, цунами, оползни, сели, наводнения, циклоны, ураганы и др.

В 1988 г. в Научном центре по эпидемиологическим катастрофам (CRED), расположенном в Брюсселе, началась работа по составлению базы данных и изучению природных катастроф в различных частях мира. В банк данных включались только крупные катастрофы, в которых погибло не менее 10 или пострадало не менее 100 чел.

Собранная бельгийским центром информация послужила основой для анализа природных катастроф в мире за последние 35 лет (1965-99 гг.). Рассмотрено 6385 случаев, связанных только с семью наиболее распространенными природными опасностями: землетрясениями, наводнениями, тайфунами и штормами, засухами, извержениями вулканов, экстремальными температурами (заморозки, гололед, суховеи), оползнями. Последние три явления объединены в одну группу, названную «другие природные катастрофы».

Анализ данных позволяет говорить об определенных тенденциях в развитии природных опасностей в мире. В мире отмечается закономерный рост количества природных катастрофических явлений. В 1990-94 гг. среднее ежегодное количество катастроф возросло по отношению к 1965-69 гг. почти втрое. В последние годы (1995-99 гг.) количество крупных природных катастроф сохранялось на высоком уровне, хотя и несколько меньшем, чем в предыдущем пятилетии.

Важнейшая опасная тенденция развития природных катастроф на Земле – снижение защищенности людей и техносферы. По данным Всемирной конференции по природным катастрофам (Йокогама, 1994 г.), количество погибших возрастало ежегодно в среднем за период с 1962 г. по 1992 г. на 4,3%, пострадавших – на 8,6%, а величина материальных потерь – на 6%. Количество погибших на Земле за 35 лет от этих семи видов катастрофических явлений составляет 3,8 млн. чел.

Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что последствия природных катастроф тесно связаны с социально-экономическими факторами. Продолжающийся рост бедности в развивающихся странах – одна из причин повышения уязвимости человеческого общества для этих бедствий.

Увеличение количества природных катастроф в мире связано с рядом глобальных процессов в социальной, природной и техногенной сферах, которые стимулируют развитие опасных природных явлений и снижение защищенности людей на Земле. Ускоренный рост критических ситуаций, связанных с природными явлениями, обусловлен не только увеличением человеческой популяции, но и ростом техногенных воздействий на окружающую природную среду. Это обстоятельство нашло отражение в основных документах Всемир-

ной конференции в Рио-де-Жанейро (1992 г.), в которых отмечалась тесная связь природных катастроф с деградацией окружающей среды.

Эпоха научно-технического прогресса и глобального техногенеза ознаменовалась началом климатических изменений, связанных с повышением температуры на Земле. Начиная примерно с 1860 г. – времени первых инструментальных замеров приземной температуры воздуха, – вплоть до настоящего времени отмечается постепенный рост температуры. По данным Всемирной метеорологической организации, глобальное повышение температуры в 1860–1998 гг. составило около  $0,8^{\circ}\text{C}$ . При этом рост температуры все эти годы шел неравномерно. Достаточно стабильный подъем глобальной температуры отмечался в 1860-1935 гг., когда температура воздуха возросла на  $0,4^{\circ}\text{C}$ . Далее в течение 1937-78 гг. отмечался этап умеренных колебаний средних годовичных температур без какого-либо заметного тренда. За этим последовал период (с 1978 г. до настоящего времени) быстрого подъема глобальной температуры, прирост которой составил еще  $0,4^{\circ}\text{C}$ . В течение 1980-х и до середины 1990-х годов отмечен ряд исключительно теплых сезонов, а 1998 г. оказался экстремально теплым за весь инструментальный период температурных измерений на Земле.

Дальнейшее потепление климата может вызвать катастрофические процессы глобального характера. Одна из наиболее серьезных опасностей, которая может проявиться, – повышение уровня мирового океана в связи с таянием ледовых покровов в Гренландии и высокогорных ледников. По расчетам, наиболее вероятное повышение уровня мирового океана к 2030 г. составит 14-24 см, то есть ожидается, что уровень океана будет подниматься в начале XXI века в 5-10 раз быстрее, чем в предыдущем столетии. Максимальная величина подъема уровня океана к 2030 г. ожидается около 60 см, а минимальная – 5 см.

Даже реализация умеренного прогноза подъема уровня океана может привести в ряде стран к затоплению и подтоплению низменных прибрежных территорий, увеличению частоты наводнений и площади затопляемой территории, активизации береговой эрозии, разрушению сооружений береговой защиты, усилению волновых нагонов и т.д.

Всемирная конференция по природным катастрофам, состоявшаяся в мае 1994 г. в Иокогаме, приняла декларацию, в которой сказано, что борьба за уменьшение ущерба от природных катастроф должна быть важным элементом государственной стратегии устойчивого развития всех стран. Конференция обратилась ко всем государствам с предложением перейти на новую стратегию борьбы с природными катастрофами, основанную на их прогнозировании и предупреждении [18].

В качестве основы новой концепции необходимо рассматривать «глобальную культуру предупреждения», основанную на научном прогнозировании. «Лучше предупредить стихийное бедствие, чем устранять его последствия», – так записано в итоговом документе Иокогамской конференции. Международный опыт показывает, что затраты на прогнозирование и обеспечение готовности к природным событиям чрезвычайного характера примерно в 15 раз меньше по сравнению с предотвращенным ущербом.

После стремительного прорыва в космос и сделанных там открытий человечество вновь обращает свои взгляды к нашему общему дому – планете Земля. Проблемы Земли должны занять в наступающем столетии важное место среди фундаментальных и практических задач, так как от их решения во многом зависит будущее нашей цивилизации.

## §5. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КАТАСТРОФЫ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

Под *экологической катастрофой* понимается природная аномалия, нередко возникающая на основе прямого или косвенного воздействия человека, либо авария технического устройства, приводящая к неблагоприятным катастрофическим изменениям природной среды, массовой гибели живых организмов и экономическому ущербу.

В последнее время в связи с разработкой теории устойчивого развития все чаще используется термин *социально-экологическая катастрофа*, под которой понимается событие, угрожающее жизнеспособности населения на той или иной территории, продуцируемое разными источниками риска.

Согласно современным научным представлениям, к социально-экологической катастрофе ведут следующие процессы:

- истощение природных ресурсов («коллапс» промышленного и сельскохозяйственного производства);
- генетическое вырождение населения в силу прямого или косвенного (через мутации болезнетворных микроорганизмов) воздействия химического загрязнения;
- превышение экологической ёмкости региональных экосистем.

Таким образом, к понятию «экологическая катастрофа» могут быть отнесены:

- разрушительные и необратимые изменения природных экосистем;
- различные неблагоприятные последствия таких изменений для социума;
- значительные нарушения территориальных комплексов населения и хозяйства с их природной и этнокультурной основой.

Территориальные комплексы населения и хозяйства могут при этом иметь разные размеры – от отдельного населенного пункта до государства и группы государств.

Система критериев оценки экологического неблагополучия может быть разделена на четыре группы, учитывающие следующие характеристики:

- 1) антропогенная нагрузка (воздействие),
- 2) негативные изменения окружающей природной среды,
- 3) реакция здоровья населения на изменения среды,
- 4) ухудшение условий хозяйственной и иной деятельности человека.

При определении экологического статуса конкретной территории эти критерии используют с учетом региональных природных, хозяйственных, исторических, этнических и других ее особенностей, а также географического положения территории (для учета влияния соседних территорий на состояние её природной среды).

Для экологических катастроф техногенного происхождения применяют следующую классификацию:

- катастрофы, связанные с загрязнением природной среды;
- катастрофы, связанные с механическими нарушениями природной среды;
- катастрофы, связанные с потерей генофонда и биоразнообразия.

При анализе социально-экологических катастроф надо принимать во внимание и культурологические показатели, так как речь здесь в ряде случаев идет о распаде социума.

Существует целый ряд экологических катастроф, порождаемых чисто природными явлениями. По генезису они принадлежат к солнечно-космическим, климатическим и гидрологическим, геолого-геоморфологическим, биогеохимическим и биологическим. К наиболее типичным из них следует отнести ураганы, тайфуны, смерчи, шквалы, землетрясения, сели, оползни, обрушения, наводнения и др. Следует отметить, что часто техногенные экологические катастрофы возникают в результате природных. Например, это может быть разрушение АЭС вследствие землетрясения с последующим радиоактивным загрязнением природной среды.

Экологические катастрофы не есть порождение индустриальной эпохи. Они существовали и в прошлом и происходили, как при участии людей – например, засоление и опустынивание плодородных равнин Месопотамии, – так и в результате природных процессов, например – метеоритная катастрофа, которая привела к вымиранию динозавров 65 млн. лет назад.

На территории Российской Федерации к районам с очень высокой экологической напряженностью могут быть отнесены Средне-Русский, Поволжский, Нижне-Донской, Западно-Уральский, Средне-Уральский, Южно-Уральский, Предсаянский, Норильский. Для них характерны высокая степень загрязнения природной среды токсичными веществами, значительные механические нарушения почв и грунтов, истощение возобновляемых ресурсов, в первую очередь – водных, повышенная заболеваемость населения и т.д. Ёмкость экосистем перечисленных районов полностью исчерпана, а дальнейшее наращивание их хозяйственного использования без принятия комплекса соответствующих мер приведет к дальнейшему ухудшению качества природной среды. Последнее может привести к острому социально-экологическому кризису.

К районам наиболее частого повторения экологических катастроф природного происхождения относятся (в порядке убывания опасности): Северо-Кавказский, Дальневосточный, Восточно-Сибирский, Забайкальский, Западно-Сибирский, Центральный, Приволжский регионы.

Прогнозируемая в XXI веке социально-экологическая катастрофа в период истощения ресурсной основы индустриального производства является следствием не субъективного умысла, а стихийного объективного хода истории, где нет виноватых. "Естественность" такого рода в отсутствие активного управления показывает анализ классической модели Дж. Форрестера, модели Медоузов и многих других. Общей причиной экологических катастроф техногенного происхождения является неработанность концепции безопасного социально-

экологического развития и, соответственно, оценки приемлемого уровня риска всех видов, которая должна была бы стать ориентиром для органов управления.

К сожалению, основные надежды сейчас возлагаются на экономический и технологический прогресс, поддерживаемый любой ценой, что порождает риск возникновения таких катастроф. Изменение приоритетов с хозяйственных на морально-нравственные предполагается в документах по устойчивому развитию России лишь в долгосрочной перспективе. Однако Россия относится к странам, обладающим этнической культурой, содержащей в себе элементы "экофильного мировоззрения", а также достаточными пока территориальными и природными ресурсами, чтобы перейти к устойчивому развитию, исключающему возникновение социально-экологических катастроф.

Методы борьбы с такими катастрофами распадаются на две категории: реабилитационные мероприятия (рекультивация нарушенных территорий, мелиорация и т.п.) и модернизация производства, внедрение механизмов эколого-экономического стимулирования, правового регулирования, а также прогнозирования возможности возникновения экологических ситуаций различной степени остроты.

Прогнозирование в этом случае является сложной задачей. Оно включает в себя анализ трёх типов блоков, объединяемых целевым назначением: социально-экономический (прогноз антропогенных воздействий и нагрузки), геосистемный (прогноз изменения природной среды и ее отдельных компонентов), социальный прогноз влияния изменившихся свойств природной среды на здоровье и условия проживания населения, природно-ресурсный потенциал, генофонд и т.д.

В основе *экологического прогноза* лежит прежде всего высокий профессиональный уровень исследователей и накопленная исходная информация. Частично процедура прогнозирования реализована в практике проведения экологических экспертиз различных хозяйственных проектов. Для этих целей имеются мелкомасштабные карты, отражающие вероятность развития чрезвычайных ситуаций техногенного плана на территории России. Однако следует признать, что прогнозирование экологических катастроф техногенного происхождения требует дальнейших научных изысканий на основе широкого использования геоинформационных систем и соответствующих технологий.

Несколько лучше обстоит дело с прогнозированием экологических катастроф природного происхождения: созданы серии карт, ранжирующие территорию России по вероятности риска их возникновения. Задачей ближайшего будущего является создание региональных моделей территориальных комплексов населения и хозяйства, описывающих их функционирование в современном и возможных будущих состояниях и позволяющих разыгрывать варианты развития в поисках тех, которые обеспечивают социально-экологическую безопасность.

## §6. СТРАТЕГИЧЕСКИЕ РИСКИ В ТЕХНОГЕННОЙ СФЕРЕ РОССИИ

Возможности техносферы России обеспечивать потребности общества за последнее десятилетие значительно сократились. Двукратное падение промышленного производства в целом и многократное в отраслях, определяющих вектор научно-технического прогресса, будет сказываться в лучшем случае на протяжении ближайших десятилетий начавшегося века. Коридор возможностей развития страны, обеспечиваемый ее промышленностью, продолжает сокращаться. Поэтому возникает реальная возможность *технологического кризиса* уже в ближайшие годы. Это заставляет рассматривать опасности и угрозы, возникающие в техногенной сфере, как *базовые элементы стратегических рисков*.

Кризисные явления в техносфере России, наметившиеся негативные тенденции имеют несколько взаимосвязанных аспектов.

В крайне опасном состоянии находится инфраструктура – технологический парк практически всех отраслей промышленности, трубопроводы, дороги, линии электропередач, коммунальное хозяйство. Последствием “веерных” отключений в Приморье стала кризисная ситуация, в результате которой сотни тысяч жителей остались в зимний период без работы, света и тепла. Ликвидация этого кризиса потребовала значительных средств. Это одно из проявлений растущей уязвимости техносферы, когда локальные чрезвычайные ситуации требуют принятия мер на общенациональном уровне. При сохранении нынешних тенденций можно ожидать роста масштабов таких *социально-техногенных бедствий* и усиления их влияния на ситуацию в стране в целом.

Возник замкнутый круг – на полноценный ремонт, поддержку и обновление инфраструктуры не хватает средств, поскольку все большие ресурсы приходится направлять на ликвидацию последствий бедствий, аварий и катастроф, а эти затраты растут, так как инфраструктура не обновляется.

Большинство отраслей добывающего комплекса, определяющего нынешнюю *экономику трубы*, сложившуюся в России, вынуждены работать с очень коротким *горизонтом планирования*. В частности, в нефтегазовой и металлургической отраслях нет возможностей заниматься необходимым обновлением и модернизацией оборудования, разведкой новых месторождений и, тем более, оптимизацией процесса добычи и глубокой переработкой сырья. По мнению ряда экспертов, это может при сохранении нынешних тенденции привести к срыву зарубежных поставок по уже заключенным договорам, начиная с 2005 г. В то же время кризис в добывающей промышленности России в настоящее время равносителен коллапсу всей экономической структуры.

– Реструктуризация “естественных монополий”, в частности, единых транспортных и энергетических систем страны с большой вероятностью приведет к *технологическому распаду* страны. В течение последнего десятилетия страна практически лишилась речного флота. “Реструктуризация” “Аэрофлота” привела к тому, что число авиапассажиров, перевозимых всеми авиакомпаниями России, сократилось со 140 млн. человек в 1985 г. до 20 млн. в настоящее время. Увеличение транспортных издержек в сочетании с ростом экономической дифференциации регионов (ВВП на душу населения в разных регионах страны в ряде случаев отличается в 20 раз, в то время как в мире уже пятикрат-

ное превышение считается опасным) ведет к тому, что ездить и возить что-то из региона в регион становится слишком накладно.

– Отсутствие *единой межотраслевой системы научного мониторинга, управления риском, программы повышения системной устойчивости техносферы* не позволяет целенаправленно снижать уровень технологического риска. Последний в настоящее время по ряду позиций в десятки и сотни раз превышает уровень, достигнутый в развитых странах мира. Сейчас в России в опасном состоянии находятся крупные мосты, эстакады, плотины, подпирющие водохранилища, содержащие несколько кубических километров воды; не утилизированы ядерные реакторы первых поколений – силовые установки более сотни атомных подводных лодок и надводных судов. Эти угрозы многократно усиливаются в связи с нарастанием опасности технологического терроризма. Появились реальные возможности "организовать" катастрофы национального уровня, сравнимые по масштабу с Чернобыльской аварией.

– Развал *системы поддержки функционирования уникальных технических объектов* создает ряд новых угроз, связанных с эксплуатацией последних. Знаковые катастрофы 2000 г. – гибель подводной лодки "Курск", пожар на Останкинской телебашне, а также ряд неудачных запусков космических аппаратов в последние годы это наглядно показывают. Уникальные технические объекты рассчитаны на определенные ресурсы и системное окружение, вне которого они могут приобретать совершенно иные свойства.

– Можно предвидеть в 2003-05 гг. усиление ряда кризисных явлений в высокотехнологичном секторе экономики России, в ВПК, связанных с *проблемой перехода к гражданской и военной технике следующих поколений*. В авиакосмической технике, в судостроении, химической технологии и т.д. происходит переход к принципиально новым параметрам техники и технологическим решениям. В настоящее время Россия использует заделы, созданные в советские времена. Однако, будучи вытесненной с ряда мировых рынков высокотехнологичной продукцией, она не имеет возможности инвестировать необходимые ресурсы в создание техники новых поколений. Последнее лишает страну пути в будущее, делает невозможной реализацию заявленного руководством страны курса на переход к инновационной экономике.

– *Утрата макротехнологий* создает основу для будущего кризиса, для выстраивания вокруг России "технологического занавеса". В настоящее время в мире выделяются около 50 макротехнологий, обеспечивающих эффективную работу и системное развитие отраслей промышленности. В Советском Союзе, по оценкам экспертов, на мировом уровне поддерживались 12 макротехнологий, в то время как в России утрачиваются последние. Это создает реальную перспективу для перехода России в разряд "конченных стран", которые "отстали навсегда".

– Отсутствие *структурной экономической политики*, в частности, методов оценки стратегических рисков, выделения "локомотивных отраслей", которые будут обеспечивать развитие, а не деградацию техносферы страны в условиях глобализации, создают принципиальные трудности в формировании технологической и инновационной политики. Последние в силу высокой энерго-

емкости, высоких транзакционных издержек и геоэкономических особенностей страны имеют для России особое значение.

– Отсутствие технологической политики ведет к "замораживанию" наметившейся тенденции к отставанию в большинстве отраслей, отсутствие инновационной – к утрате научно-технологического потенциала, интеллектуальной собственности, корпуса инженерно-технических кадров, способных к инновационной активности – важнейших ресурсов будущего развития.

– Отсутствие *технологической стратегии* приводит к парадоксальной ситуации – в то время как развитые страны концентрируют ресурсы на развитии отраслей, определяющих постиндустриальный технологический уклад, в нашей стране главные усилия уходят в поддержание индустриального уклада, в удерживание "аутсайдерских" технологических ниш. Информатика, телекоммуникации, биотехнология, микромеханика, другие отрасли "новой экономики" в России не находят должной поддержки и развиваются крайне замедленно. То же относится к новым поколениям энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий. Это грозит кризисом и ростом рисков в среднесрочной перспективе и катастрофой в долгосрочной.

– Отсутствие на государственном уровне серьезного *прогноза мировой динамики техносферы*, анализа возможных *сценариев участия России в процессе глобализации*, геоэкономического анализа, технологического прогноза будут приводить к утрате инициативы и перспективы, к ряду необоснованных шагов, препятствующих выходу России в число лидеров мирового технологического развития.

– Растущая взаимозависимость технологической и социальных сфер, деформация шкалы ценностей в массовом сознании, деградация научных и образовательных систем приносят дополнительные технологические риски, которыми в настоящее время пренебрегать нельзя.

Предпосылки глубокого техногенного кризиса, имеющиеся в настоящее время в России, требуют принятия ряда неотложных мер.

– Главная из них – *повышение эффективности управления страной на основе анализа и количественной оценки стратегических рисков* в России в целом и в технологической области, в частности. С этой целью крайне желательно принятие специальных решений Президентом России, которые обеспечат постановку проблемы стратегического прогноза и организацию научного мониторинга всех сфер, в которых возможны кризисы, ставящие под сомнение намеченную программу развития страны.

– Развертывание в Российской Академии наук, в государственных органах, в высшей школе исследований, ориентированных на *получение методик, позволяющих оценивать риски, связанные со стратегическими решениями*, принимаемыми на разных уровнях.

– *Организация междисциплинарных исследований в РАН, позволяющих оценивать системную устойчивость развития России* и обеспечивать экспертизу ряда стратегически важных технологических проектов.

– Активизация работы комиссии по рискам при Президиуме РАН и ГНТП "Безопасность", исследований в рамках Федеральной целевой програм-

мы по снижению рисков и расширению спектра угроз, рассматриваемых в рамках соответствующих программ.

## **§7. К НАУЧНОМУ МОНИТОРИНГУ НЕГАТИВНЫХ СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Существует ряд социальных явлений, которые определяют сегодня интенсивное развитие негативных процессов в обществе.

Среди них:

- различного рода эксклюзии (социальные исключения) и депривации (лишения), главными из которых является безработица (исключение из системы трудовых отношений) и отсутствие жилища («крыши над головой»);
- формирование «социального дна», включающего группы населения из состава нищих, бомжей, беспризорных детей, уличных проституток;
- интенсивное развитие наркомании, алкоголизма и криминального поведения, прежде всего характерного для молодежи;
- интенсивный рост страдающих болезнями социальной этиологии (туберкулез, педикулез, сифилис, ВИЧ-инфекции);
- расширение слоя населения, прошедшего через «машину» силовых органов, включая вышедших из заключения и их родственников;
- появление значительной группы бывших военных, участвовавших в локальных конфликтах (Афганистан, Чечня, Молдавия, Грузия) и нуждающихся в реабилитации;
- рост большого слоя вынужденных переселенцев, сформировавшегося под воздействием распада СССР и в результате конфликтов в "горячих точках", часто лишенных ряда конституционных прав.

Указанные группы населения отличаются различной степенью разрушения социально-психологической структуры личности. Значительная часть людей из этих слоёв находится на переломе: либо они получают возможность восстановиться, либо скатываются «вниз», выходя из сферы нормальных социальных отношений, и в дальнейшем будут отличаться устойчивым асоциальным поведением.

Чтобы противостоять негативным социальным процессам, общество, во-первых, должно знать масштабы этих «болезней», их распространение, динамику и воздействующие на них факторы. Во-вторых, нужны эффективные методы борьбы с ними, основанные на использовании новых социальных технологий.

Естественным инструментом решения подобных задач является научный *мониторинг общенационального характера*. Лишь на основе информации, полученной в результате такого мониторинга, можно выработать эффективные меры борьбы с социальным «злом», которое, в конечном счете, ведет к уменьшению численности населения (способствует депопуляции) и снижению его качественных характеристик.

## §8. НОВЫЙ ПОДХОД К ПРОГНОЗУ КРИЗИСОВ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Понятие кризисов в социально-экономических системах формально не определено, что затрудняет разработку методов прогноза неустойчивости таких систем. Если в геофизике объектами прогноза являются сильные землетрясения, и их сила определяется на основе записей сейсмографов, а на рынке ценных бумаг можно формально определить кризис, как скачок какого-либо индекса, превышающий заданный порог, то при переходе к социальным системам возникают задача *определения объектов прогноза*.

Поэтому кажется естественным начинать решение проблемы прогноза критических переходов в сложной социально-экономической системе с рассмотрения ее отдельных крупных блоков. Рассмотрим экономический блок.

Российскими экспертами были названы три экономических кризиса в России с 1995 г. [14]:

1. *Банковский кризис 25 августа 1995 г.;*
2. *Неустойчивость экономики, вывоз денег и частичный спад активности перед президентскими выборами в июле 1996 г. ;*
3. *Общий кризис экономики 17 августа 1998 г.*

Поскольку система экономических индексов, включая биржевые, сформировалась лишь к концу 1994 г., то объекты возможного прогноза брались с 1995 г. Их число невелико, и поэтому методика прогноза должна быть простой.

В качестве исходных были выбраны следующие экономические индексы:

Однодневный межбанковский кредит	(MIBOR1)
Тридцатидневный межбанковский кредит	(MIBOR30)
Российский биржевой индекс АК&М	(AKM)
Американский биржевой индекс Доу–Джонса	(DJ)

Определим для функции  $F(t) = \text{MIBOR1}(t) - \text{MIBOR30}(t)$  коэффициент вариации  $Cv(t)$  как  $\sigma(t)/m(t)$ , где  $\sigma(t)$  – стандартное отклонение для  $F(t)$  в скользящем тридцатидневном окне  $(t-30, t)$ , а  $m(t)$  – среднее. На основе этого показателя может быть определен порог для объявления тревоги, при котором два из трех событий предсказываются и тревога составляет 4,5% рассматриваемого времени, т.е. 3,2 месяца из 72.

Сравним теперь поведение биржевых индексов АКМ и DJ, сгладив их семидесятидневным временным окном. Обозначим эти функции как АКМ\* и DJ\* соответственно.

Поскольку биржевой рынок России относится к числу неустойчивых, и его динамика сильно зависит от рынка США, то интересно идентифицировать устойчивые периоды, когда индекс DJ растет, а АКМ падает, т.е. периоды "локального пессимизма". Определим функцию  $X(t)$  следующим образом:

$$X(t) = [\text{AKM}^*(t) - \text{AKM}^*(t-1)]$$

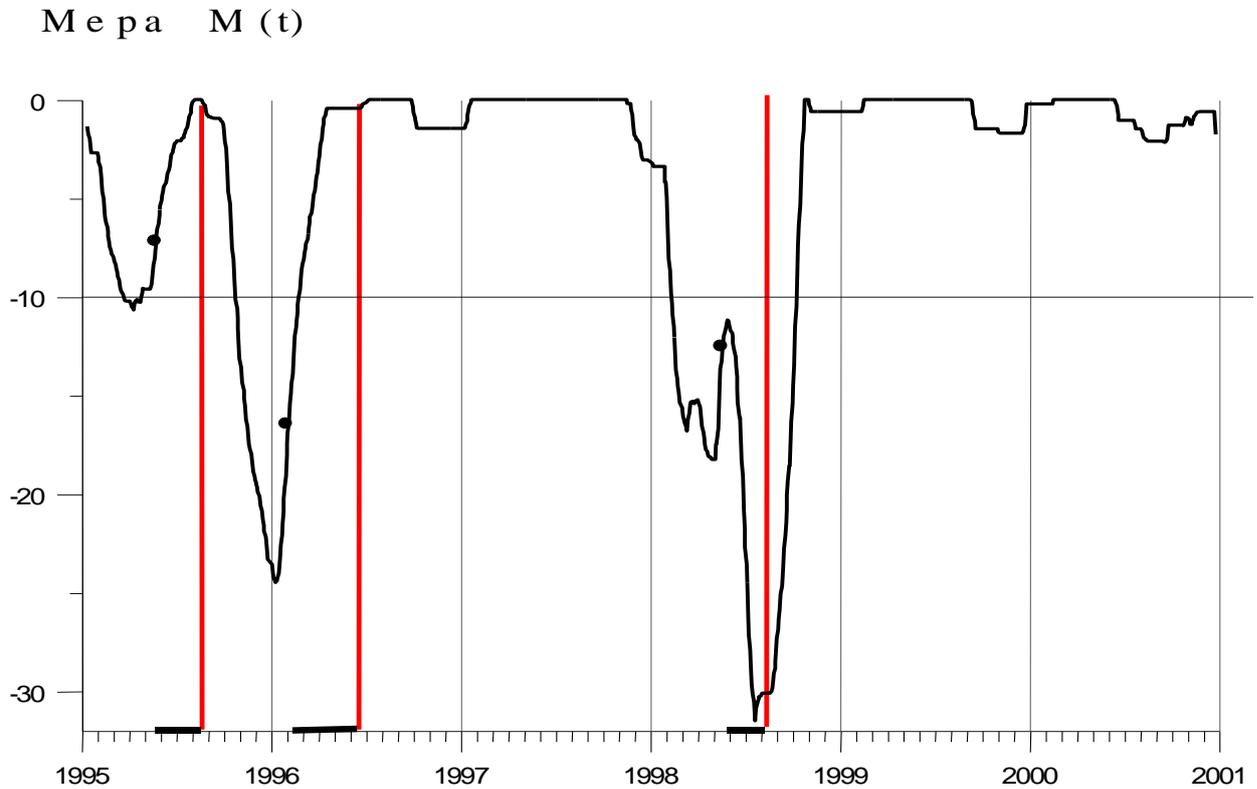
в момент  $t$ , когда  $[\text{AKM}(t) - \text{AKM}(t-1)] < 0$  и  $[\text{DJ}(t) - \text{DJ}(t-1)] > 0$  и  $X(t) = 0$  – в остальные моменты.

Теперь определим меру этого пессимизма

$$M(t) = \sum_{t-70}^t X(t),$$

где суммирование проводится в том же 70 дневном окне.

Из рис.1 видно, что всем трем российским кризисам предшествуют моменты достаточно сильного пессимизма, когда в среднем DJ растет, а АКМ падает.



**Рис. 1** Мера пессимизма, усредненная по семидесятидневному окну

Введем для  $M$  некий уровень  $M_0$  и будем объявлять тревогу в момент  $t$ , когда функция  $M$ , уменьшаясь, пересекает уровень  $M_0$ . Тревога снимается, если произошел кризис, либо длится 8 месяцев, после чего, считаясь ложной, отменяется. При  $M_0 = -10$  суммарная длительность тревоги составит 18,9 месяцев из 72, т.е. около 26% рассматриваемого времени, и в нее попадают все три кризиса.

Можно ввести другое правило. Пусть в точке  $t_0$  найден локальный минимум  $M(t) < M_0$  и существует момент  $t_1 > t_0$ , когда  $M(t_1) - M(t_0) > |M(t_0)|/3$ . Тогда в момент  $t_1$  объявляется тревога. Если момент  $t_1$  отсутствует, то рассматривается следующий локальный минимум  $M(t) > M_0$ . При  $M_0 = -10$  моменты объявления тревоги по этому правилу отмечены жирными точками, а длительность – отрезками оси абсцисс. Три периода тревоги составляют 14,7% общего времени и снова предваряют все три кризиса.

Подводя итог, можно сказать, что описанный в данном разделе подход, пришедший из математической геофизики, в этой конкретной задаче оказался эффективным. Последнее показывает, что работы по созданию "социального барометра", прогнозированию кризисов в обществе, заслуживают внимания и поддержки.

## **§9. СЦЕНАРНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ РИСКОМ И ЛИКВИДАЦИЕЙ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

Кризисы зачастую приводят к возникновению чрезвычайных ситуаций (ЧС) различной природы. При этом огромное значение приобретает *управление в условиях ЧС*. Исследователям, опираясь на новые информационные технологии, удалось существенно продвинуться и в этом направлении.

В условиях быстро меняющейся внешней среды к структуре системы управления в ЧС прежде всего должны быть предъявлены требования *гибкости* и *адаптивности*. При этом, в отличие от традиционных систем, организационные механизмы в системах управления в ЧС должны быть приспособлены к выявлению новых проблем, выработке новых решений и их реализации. В рамках организационных структур систем управления в ЧС должна быть обеспечена возможность максимальной концентрации ресурсов, объединения имеющихся резервов и мобилизации за счет этого имеющихся сил и средств для ликвидации в кратчайшие сроки создавшейся экстремальной ситуации [15,16].

Эффективность систем управления риском и ликвидацией последствий ЧС природного и техногенного характера может быть повышена путем разработки математических и алгоритмических средств, адекватных сложности поставленной проблемы. Перспективным направлением исследований по данной проблеме является разработка научно-методических основ *сценарного подхода* и прикладных методов создания и развития систем и средств организационного управления в условиях ЧС, функционирующих на объектовом и региональном уровнях управления [17].

Принципиальной новизной этого подхода является возможность прогнозирования поведения моделируемых объектов в условиях ЧС путем формирования наиболее вероятных сценариев их развития. Последующий анализ сценариев позволяет оценивать эффективность и согласованность множества управленческих решений, распределенных во времени и пространстве, при выборе и реализации комплексных программ ликвидации последствий ЧС.

Разрабатываемый в Институте проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН и Институте прикладной математики им М.В. Келдыша РАН подход позволяет формировать сценарии развития или траектории движения социально-экономических объектов в фазовом пространстве их переменных на основе информации об их структуре и принятых программах (планах) действий. Весьма важным является то обстоятельство, что получаемый в результате оптимизации план, построенный на множестве сценариев, может гибко изменяться вместе с изменением природной, техногенной и

социально-экономической обстановки, что особенно важно при ограниченности ресурсов управляющей стороны.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На встрече с руководством Российской Академии наук 3 декабря 2001 года президент Российской Федерации В.В. Путин поставил перед российским научным сообществом две задачи в качестве ключевых. Первая – поиск и научное обоснование путей перехода экономики страны от нынешней сырьевой ориентации на инновационный путь развития. Вторая – экспертиза государственных решений. Прогноз и предупреждение бедствий, катастроф, нестабильностей в техногенной, социальной, природной сферах.

Постановка обеих задач представляется естественной для страны, находящейся на переломе своего исторического развития. Первая поставленная проблема связана с оценкой коридора возможностей страны и с выбором исторической перспективы. Если другие развитые страны решают задачи, связанные с экономическим ростом и улучшением своего геоэкономического положения, то России сейчас нужно подниматься с колен.

Вторая задача связана с парированием угроз, защитой от опасностей, предупреждением катастроф на том историческом пути, который выберет общество после решения первой задачи.

Настоящая работа показывает, что и необходимый научный потенциал, и соответствующие научные коллективы для выполнения этого социального заказа, очерченного Президентом, в настоящее время в стране есть.

Организационной основой для этой работы должна быть система научного мониторинга. Эта система должна в информационном плане обеспечить организацию, концентрацию и анализ необходимых информационных потоков. Последнее улучшит *наблюдаемость* многих процессов, связанных с возникновением кризисных явлений.

Это должно существенно повысить *управляемость* страны и её устойчивость по отношению к природным и техногенным бедствиям и катастрофам, социальным нестабильностям. Поэтому естественным местом этой системы в контуре управления нам представляется либо Совет безопасности, либо специальный орган при Президенте РФ.

Главной функцией этой системы должен быть прогноз кризисных явлений и выработка мер по предупреждению развития событий по нежелательным сценариям. Это требует использования потенциала многих исследователей, работающих в Академии наук, и непосредственное привлечение учёных к анализу информационных потоков и проблемам прогноза. Одним из результатов этой работы должен стать выбор стратегии обеспечения безопасности страны в широком понимании этого слова, опирающейся на научную основу, объективную оценку потенциала России.

Отказ от ответа на осознанный обществом вызов или затягивание ответа обычно само по себе является фактором риска. В данном случае ситуация именно такова.

## Литература

1. *Владимиров В.А., Воробьев Ю.Л., Малинецкий Г.Г.* и др. Управление риском. Риск, устойчивое развитие, синергетика. – М.: Наука, 2000 – 432 с.
2. Катастрофы и общество. – М.: Контакт-Культура, 2000. – 332 с.
3. Глобальные проблемы как источник чрезвычайных ситуаций. – М.: УРСС, 1998.
4. *Воробьев Ю.Л., Малинецкий Г.Г., Махутов Н.А.* Управление рисками и устойчивое развитие. Человеческое измерение// *Общественные науки и современность*. 2000, №4, с.150-162.
5. *Малинецкий Г.Г., Курдюмов С.П.* Нелинейная динамика и проблемы прогноза// *Вестник РАН*. 2001. Т71, №3, с.210-232.
6. Шестая Всероссийская научно-практическая конференция "Управление рисками чрезвычайных ситуаций", г. Москва, 20-21 марта 2001 г./ Доклады и выступления/ Под общей ред. Ю.Л. Воробьева. – М.: КРУК, 2001. – 376 с.
7. Путь в XXI век: стратегические проблемы и перспективы российской экономики/ Рук. авт. колл. Д.С. Львов. – М.: ОАО Издательство "Экономика", 1999. – 793 с.
8. Российское общество и радикальные реформы. Мониторинг социальных и политических индикаторов/ Под ред. В.К. Левашова. – М.: Academia, 896 с.
9. *Левашов В.К.* Устойчивое развитие общества: парадигма, модели, стратегия. – М.: Academia, 2001. – 176 с.
10. *Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г., Медведев И.Г., Митин Н.А.* Нелинейная динамика и проблемы прогноза// *Безопасность Евразии*. 2001, №2, с.481-525.
11. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территории Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2000 году// *Безопасность Евразии*. 2001, №2, с.37-193.
12. *Залиханов М.Ч.* Устойчивое развитие России: перспективы и угрозы// *Безопасность Евразии*. 2001, №2, с.518-525.
13. *Воробьев Ю.Л.* Основные направления государственной стратегии управления рисками на пороге XXI века// *Безопасность Евразии*. 2001, №2, с.526-544.
14. *Кузнецов И., Шабер Г. и Гребенюк Е.* О прогностичности критических событий в экономике России с 1995 г. В печати.
15. *Архипова Н.И., Кульба В.В.* Управление в чрезвычайных ситуациях/ 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Рос. гос. гуманит. ун-т, 1998. – 316 с.
16. *Косяченко С.А., Кузнецов Н.А., Кульба В.В., Шелков А.Б.* Модели, методы и автоматизация управления в условиях чрезвычайных ситуаций (обзор)// *Автоматика и телемеханика*, 1998, №6, с.3-66.
17. *Кононов Д.А., Кульба В.В.* Экологический менеджмент: сценарии развития объектов и управление экологической обстановкой// *Инженерная экология*. 1996, №6, с.78-99.
18. *Осипов В.И.* Управление природными рисками// *Вестник РАН*. 2002, №9, 678-686.