



Г.Г. Малинецкий

**Цифровая реальность в точке бифуркации и стратегические задачи
Союзного государства в контексте
гуманитарно-технологической
революции**

Рекомендуемая форма библиографической ссылки

Малинецкий Г.Г. Цифровая реальность в точке бифуркации и стратегические задачи Союзного государства в контексте гуманитарно-технологической революции // Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности: труды 2-й Международной конференции (7-8 февраля 2019 г., Москва). — М.: ИПМ им. М.В.Келдыша, 2019. — С. 12-28. — URL: <https://keldysh.ru/future/2019/2.pdf> doi:[10.20948/future-2019-2](https://doi.org/10.20948/future-2019-2)

Цифровая реальность в точке бифуркации и стратегические задачи Союзного государства в контексте гуманитарно-технологической революции

Г.Г. Малинецкий

Институт прикладной математики им М.В.Келдыша РАН

Аннотация. Рассматривается точка бифуркации, выбор траектории развития, который в настоящее время делается мировым сообществом. Этот выбор в большой степени определяется технологическим развитием в ряде ключевых областей и, в частности, связанных со становлением и развитием компьютерной реальности. Будущая траектория развития будет определяться в ходе происходящей в настоящее время *гуманитарно-технологической революции*, связанной с переходом цивилизации от индустриальной к постиндустриальной фазе развития, с переходом, пользуясь выражением Д. Белла, *из мира машин в мир людей*. Эта революция ставит во главу угла человека, который становится не только субъектом, но и объектом происходящих перемен. В этом контексте проанализированы стратегические задачи, стоящие перед Россией и Союзным государством России и Беларуси. Показано, что их решение, осуществление прорыва, к которому призывает Президент РФ, требует новой индустриализации, которая определяет наиболее важные направления развития компьютерной реальности, цифровой экономики. В рамках развитого перехода принципиальное значение приобретает реанимация электронной промышленности Союзного государства. Решение ряда задач в этой сфере позволит во многом обеспечить технологический суверенитет и создаст основу для модернизации ряда других отраслей промышленности. Показано, что одним из главных направлений сейчас становится создание, производство и использование компьютерных инструментов, обеспечивающих применение генетических технологий. Большие возможности дает использование современных компьютерных технологий в задачах управления – от стратегического прогноза и планирования до использования когнитивных центров и центров развития, позволяющих повысить качество управления на различных уровнях. Огромным ресурсом, который может обеспечить прорыв, является широкое использование промышленных роботов, для которого в Союзном государстве имеется большой задел. Показано, что научная экспертиза и обеспечение программ развития цифровой экономики, принятых в России, и в Беларуси, может существенно уточнить и скорректировать средства, которые используются для достижения стратегических целей, поставленных нашими странами.

1. Стратегии развития цифровой реальности

Ключевые слова: цифровая экономика, компьютерная реальность, стратегические задачи, Союзное государство, постиндустриальное развитие, прорыв, новая индустриализация, гуманитарно-технологическая революция, технологический суверенитет, электроника, робототехника, генетический шторм, когнитивные центры, центры развития

Digital reality at the point of bifurcation and strategic tasks of the Union State in the context of the humanitarian and technological revolution

G.G. Malinetskiy

RAS Keldysh Institute of Applied Mathematics

Abstract. I consider the point of bifurcation and the choice of the development trajectory that the world community is currently making. This choice is largely determined by technological development in a number of key areas and, in particular, related to the emergence and development of computer reality. The future trajectory of development is determined in the course of the current humanitarian and technological revolution related to the transition of civilization from the industrial to the post-industrial phase of development. Using the expression of Bell, this is the transition from the world of machinery to the world of people. This revolution focuses on the person who becomes not only the subject, but also the object of the changes. In this context, I analyze the strategic tasks facing Russia and the Union State of Russia and Belarus. Their decision, the implementation of a breakthrough, which the President of the Russian Federation calls for, requires a new industrialization, which defines the most important directions of the development of computer reality, the digital economy. Within the framework of a developed transition, resuscitation of the electronic industry of the Union State acquires fundamental importance. Solving a number of tasks in this area will in many ways ensure technological sovereignty and create the basis for the modernization of a number of other industries. One of the main directions is now becoming the creation, production and use of computer tools that ensure the use of genetic technologies. Great opportunities are provided by the use of modern computer technologies in management tasks from strategic forecasting and planning to the use of cognitive centers and development centers, which make it possible to improve the quality of management at various levels. A huge resource that can provide a breakthrough is the widespread use of industrial robots, for which the Union State has a large reserve. The scientific expertise and provision of programs for the development of the digital economy, adopted in Russia and in Belarus, can significantly clarify and adjust the means that are used to achieve the strategic goals set by our countries.

Keywords: digital economy, computer reality, strategic objectives, Union State, post-industrial development, breakthrough, new industrialization,

humanitarian and technological revolution, technological sovereignty, electronics, robotics, genetic storm, cognitive centers, development centers

Проблема выбора. Постановка задачи

В настоящее время и мир, и Союзное государство находятся в ситуации выбора дальнейшей траектории развития. Этот выбор касается смыслов, ценностей, целей, стратегий и средств, с помощью которых можно достичь этих целей. Нашу цивилизацию можно сравнить с витязем на распутье, выбирающим путь в условиях очень высокой неопределенности. Выявление наметившихся тенденций, стратегический прогноз на основе математического моделирования, проектирование будущего являются инструментами, позволяющими уменьшить эту неопределенность. Некоторые продвижения, связанные, прежде всего, со становлением и развитием компьютерной реальности, мы и представим в этих заметках. В переживаемую эпоху быстрых изменений, происходящей *гуманитарно-технологической революции* [1,2] такой анализ представляется особенно важным и полезным.

Ситуация форсированного выбора предопределяется происходившим в течение последнего пятидесятилетия замедлением научно-технического развития, отражающимся на состоянии мировой экономики. В самом деле, скорость роста мультифакторной производительности (труда и капитала) в экономике США – лидера технологического развития – составляла 2,5%/год во второй половине XX в. только в течение одного десятилетия – 1959-69 гг. Эти темпы роста были обусловлены тремя экономически значимыми инновациями – *широким использованием конвейера в гражданском секторе экономики; новой химией, позволившей расширить спектр используемых продуктов и материалов; тотальной автоматизацией промышленности*. Уже в следующем десятилетии (1969-80) этот показатель упал вдвое, а в настоящее время (2010-15) – в 10 раз [3].

Следует отметить, что в течение всего этого времени, в соответствии с законом Мура, примерно каждые два года увеличивалась степень интеграции элементов на кристалле, а с ней и быстродействие компьютеров. Производительность нынешних вычислительных машин более чем в 250 млрд раз превышает показатели первых образцов. Ни одна технология до этого не знала подобных темпов роста. Казалось бы, этот стремительный прогресс должен немедленно транслироваться в сферу производства. Однако исследования дают совсем иную картину.

В 1987 г. лауреат Нобелевской премии по экономике Р. Солоу провел анализ влияния компьютеров на производительность труда в различных отраслях американской экономики. Оказалось, что таких отраслей нет... кроме производства компьютеров. По оценке ряда ведущих экспертов, мир по-прежнему находится в «зоне Солоу».

1. Стратегии развития цифровой реальности

Вместе с тем компьютеры уже сыграли огромную не экономическую, а социальную роль. Благодаря интернету, социальным сетям, развитию СМИ они сделали неравенство наглядным и очевидным. Действительно, состояние 8 богатейших людей планеты превышает общее состояние половины человечества – 3,6 млрд человек. Демонстрация неравенства привела к тому, что более 5 млрд человек в мире сегодня претендуют на уровень жизни «золотого миллиарда». Для этого в мире сейчас нет ни ресурсов, ни технологий, ни промышленности. Поэтому в точке бифуркации открываются три основные пути.

– *Второе Средневековье* с дальнейшим замедлением технологического развития. На первый план выходят не промышленные, а гуманитарные и социальные технологии. Падение влияния на общество науки и образования, повышение роли религии. Стремление сохранить завоеванное в результате научно-технического прогресса.

– *Мировая война*, которая отбросит ряд регионов на столетия назад и заставит их население примириться с очень высоким уровнем неравенства.

– *Новые экономически значимые инновации*, которые позволят решить социальные проблемы человечества, перейти к устойчивому (самоподдерживающемуся) развитию, согласованному с возможностями планеты.

В нынешней ситуации и цивилизации, и отдельные страны ищут свой ответ на этот глобальный вызов. Такой ответ предлагает и Россия.

Новый курс России

В обращении Президента РФ к Федеральному Собранию от 01.03.2018 был сформулирован новый курс России [4]. В частности, было отмечено: «Изменения в мире носят цивилизационный характер. И масштаб этого вызова требует от нас такого же сильного ответа. Мы готовы дать такой ответ. Мы готовы к настоящему прорыву». В послании были обозначены новые приоритеты развития страны:

- Повышение качества жизни. Сбережение народа.
- Экономический рост. Новая индустриализация.
- Освоение территории страны. Модернизация инфраструктуры.
- Обеспечение национальной безопасности.

Процесс глобализации затормозился. Представление об исчерпании возможностей капитализма становится общим местом. Последний тезис стал основным в докладе Римского клуба, приуроченном к 50-й годовщине со дня его основания [5].

Рвутся торговые, экономические, культурные связи между странами, рушится структура международной безопасности и её основополагающие договоры, политика санкций кардинально меняет мировую торговлю, воздвигаются информационные барьеры. По сути дела, единственной

сферой, в которой продолжается глобализация, является наука и технологическое пространство.

Судя по всему, следующий этап мирового развития будет связан с конфликтом (сценарий С. Хантингтона) или диалогом (сценарий Н.Н. Моисеева) цивилизаций. Следует подчеркнуть, что мир России не является Европой или Западом (см. рис. 1). Это показывают, например, сказки, отражающие характер народа. Любимой в Европе является история о Золушке, – послушной, добродетельной девушке, действовавшей строго в соответствии с данными ей указаниями и получившей в результате прекрасного принца. В России же, напротив, любимый герой – Иван-дурак. Он очень проигрывает на фоне деловитых, хозяйственных братьев, но в экстремальных условиях именно его смелость, доброта, находчивость и позволяет добиться успеха. Отчасти это объясняется тем, что большая часть нашей страны находится, в отличие от Западной Европы, в зоне рискованного земледелия. Если в первом случае систематическая работа дает результат и очень много зависит от усилий одного человека, то во втором – иногда «один день год кормит», а иногда все труды идут прахом, да и чтобы выжить нужны коллективные усилия.



Рис. 1. Сравнение смыслов и ценностей России и Запада

1. Стратегии развития цифровой реальности

Императив Запада – свобода, индивидуализм: «Каждый за себя, один Бог за всех», России – «Сам погибай, а товарища выручай». Главный социальный регулятор Запада – закон: «Все, что не запрещено законом, разрешено», «Пусть гибнет мир, но царствуют законы». В нашей цивилизации главные регуляторы – культура и совесть. Любопытно, что в языках многих народов нет адекватного аналога слова «совесть».

Иным оказывается и отношение к Богу. Вероятно, самым почитаемым религиозным деятелем Запада считается Мартин Лютер. После того как в 1517 г. он в Виттенберге прибил к воротам 95 тезисов, положивших начало Реформации, жители многих стран Европы уничтожили значительную часть своего населения, разбираясь, как правильно верить в Бога. Напротив, негромкие проповеди и благословения Сергия Радонежского, направленные на объединение русского народа, много предопределили в отечественной истории. Ареной взаимодействия – или диалога – становятся смыслы, ценности, жизнеустройства, проект будущего.

В послании определена и главная проблема, которую предстоит решить: «Отставание – вот главная угроза и вот наш враг. И если не переломим ситуацию, оно будет неизбежно усиливаться». Другими словами, основными сдерживающими факторами являются не внешние, а внутренние. Проведенный анализ траекторий 40 тыс. крупнейших компаний России за последние десятилетия показал, что внешняя конъюнктура существенно повлияла на них только в период мирового кризиса 2008-09 гг. Санкции против России, объявленные рядом стран, действительно не оказали существенного влияния на отечественную экономику.

Тем не менее, наша страна занимает весьма небольшой сегмент на экономической карте мира (см. рис. 2), и этот сегмент продолжает сокращаться. Доля России в глобальном валовом продукте (ГВП) составляла в 2017 г. 1,8%. По этому показателю не она входила в десятку лидеров. В первой пятёрке США – 24,3%; Китай – 14,8%; Япония – 5,9% Германия – 4,5%; Великобритания – 3,9%. По объему произведенного ГВП Россию опережает Австралия, доля которой составляет 1,81%. Кроме того, доля России в мировых активах составляет 0,5%, зависимость от импорта оборудования – 70-90%, а по товарам широкого потребления – 50-60%.

Кроме того, 90% капитала сосредоточено в Московском регионе, а налоговая нагрузка на российских предпринимателей составляет около 40%. Преодоление отсталости требует *новой индустриализации* страны и темпов экономического роста, существенно превышающих среднемировые.

Именно в контексте приоритетов, заявленных президентом в послании от 01.03.2018, и следует рассматривать задачи, перспективы и ожидаемые результаты «цифровизации» России. Схожие задачи,

ориентированные на модернизацию народного хозяйства, ставит президент Беларуси А.Г. Лукашенко. Это открывает большие перспективы для организации совместной работы по решению поставленных задач в рамках Союзного государства.

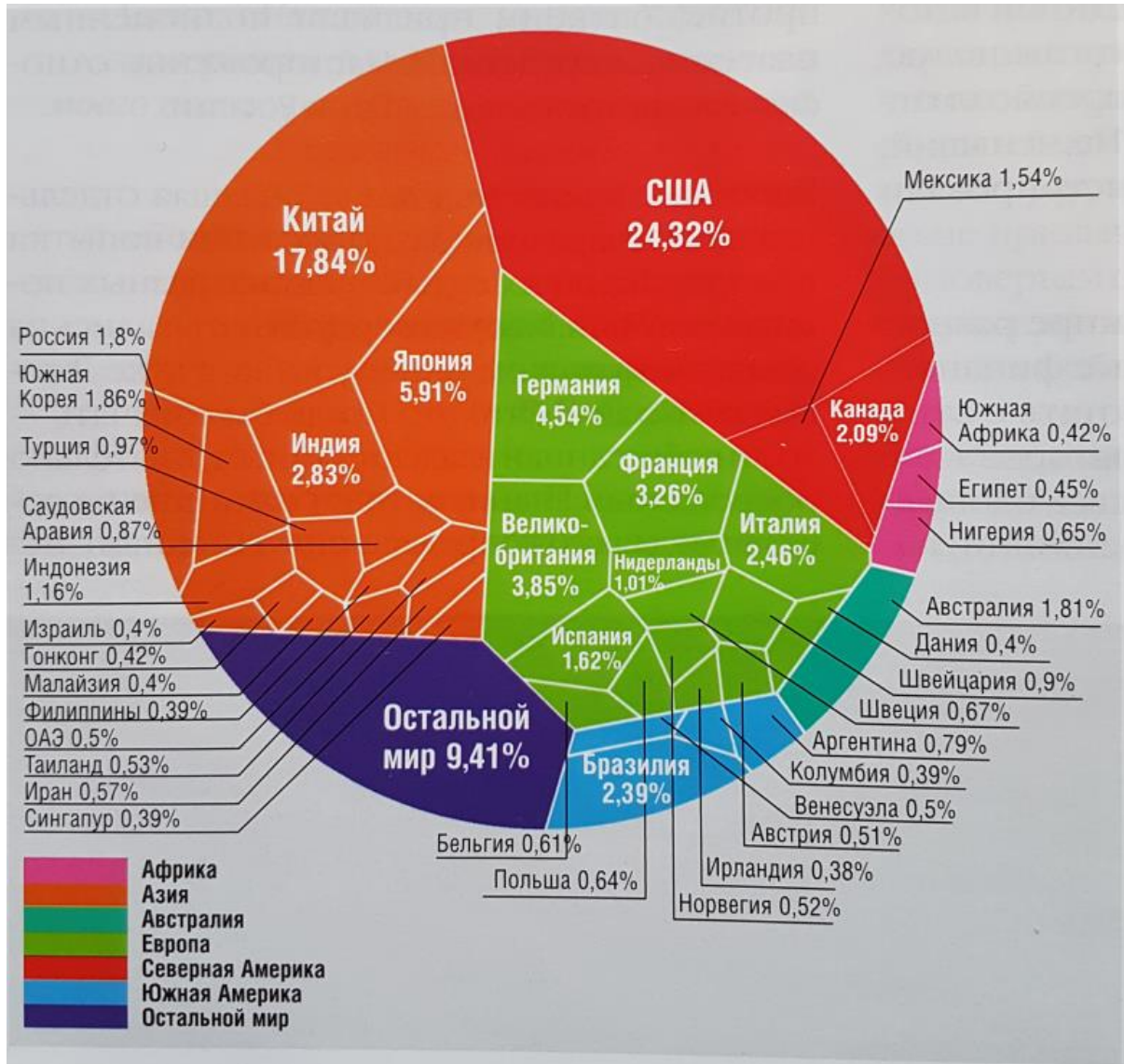


Рис. 2. Экономическая карта мира 2012 г. [Побываев С.А. (2018) Устирсын, или Хроники никакого года // Экономические стратегии 20(2), 206]

Нынешнее положение дел и необходимость форсированной индустриализации определяются и мировыми трендами, и существенным изменением курса России. В начале своего развития новая Россия ориентировалась на глобализационный проект, на интеграцию в рамках «Большой Европы» – от Лиссабона до Владивостока. Исходя из этого, и проводился курс на приоритетное развитие добывающей промышленности, ориентированной также на удовлетворение

1. Стратегии развития цифровой реальности

потребностей европейских стран в сырье, предполагалось, что «Россия войдет в Европу как государство». Однако мировые тренды изменились, ведущие европейские страны и США оказались не готовы к равноправному сотрудничеству. Поэтому пришлось ставить цивилизационные задачи, планировать модернизацию ряда отраслей обрабатывающей (и добывающей) промышленности, что невозможно без развития и эффективного использования компьютерных технологий.

В послании президента от 20.02.2019 подтвержден курс на ускорение экономического роста: «Уже в 2021 году темпы роста российской экономики должны превысить три процента, а в дальнейшем опережать общемировые», а также на повышение производительности труда. В майских указах 2012 г. ставилась задача повысить производительность труда к 2018 г. в полтора раза относительно 2011 г. (то есть, по 6% ежегодно). К сожалению, по данным Росстата производительность труда выросла на 6% за весь шестилетний период (2012-17 гг.) [6]. Одной из главных причин этого является низкая восприимчивость экономики к инновациям. Математические модели показывают, что это является одним из важнейших факторов [7]. В частности, если в Германии инновации внедряют 58,9% предприятий, во Франции – 46,5%, в Великобритании – 45,7%, то в России их доля составляет всего 9,6%. Для нашей страны в настоящее время характерны также низкая инновационная активность и развал прикладной науки, не позволяющие создавать собственные технологии и в дальнейшем опираться на них.

Россия, как и многие другие страны, находится в точке бифуркации, в ситуации выбора. Член Президентского Совета по науке и технологиям академик Е. Каблов в 2017 г. определил его сущность следующим образом: «Сейчас в мире идет необъявленная война. Но война не пушек канонерок, идет война за знания и доступ к технологиям. Есть три категории государств. Первая – элита, те, кто создает знания. Во главе этой группы США. Вторая – те, кто на основе новых знаний создает технологии для себя и для первой группы. Ну, и третьи – те, кто будет обеспечивать первые группы ресурсами: человеческими, сырьевыми, энергетическими. Нам надо решить, где мы». [8]

Подобным образом вопрос ставится и в работе [1]. Действительно, весь мир пользуется мобильными телефонами. Но в одних странах их умеют производить, а в других – только говорить по ним.

Ответ на вопрос о значении технологического развития дан в посланиях президента РФ: «И наконец, в мире накапливается сегодня огромный технологический потенциал, который позволяет совершить настоящий рывок в повышении качества жизни людей, в модернизации экономики, инфраструктуры и государственного управления. Насколько эффективно мы можем использовать колоссальные возможности технологической революции, как ответим на её вызов, зависит только от

нас. И в этом смысле ближайшие годы станут решающими для будущего страны. Подчеркну это: именно решающими.

Дело в том, что скорость технологических изменений нарастает стремительно, идет резко вверх. Тот, кто использует эту технологическую волну, вырвется далеко вперед. Тех, кто не сможет этого сделать, она — эта волна — просто захлестнет, утопит». [4]

На заседании Совета при Президенте по науке и образованию 27.11.2018 вновь перед научным сообществом России была поставлена задача обеспечить прорыв и приложить усилия, «чтобы обеспечить технологическое лидерство страны, её участие на равных в глобальном научном процессе... Это вопрос нашего существования и, более того, выживания в полном смысле этого слова». [9]

Другими словами, на уровне политического руководства страны выбор сделан. Это выбор в пользу создания и использования собственных технологий и получения необходимых для этого научных знаний.

Разработка средств для решения поставленных задач, их оценка и экспертиза становятся важнейшими задачами научного сообщества. В качестве примера здесь можно обратить внимание на ряд оценок, прозвучавших на первой международной российско-белорусской конференции «Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности», проведенной в Москве 8-9 февраля 2018 г. [10]

В частности, можно обратить внимание на критику программы «Цифровая экономика РФ», принятой правительством России в 2016 г., и конкретные предложения по её корректированию, а также на прогноз и сдержанную оценку развития блокчейн-технологий и формирования криптовалют. Прошедший с того времени год полностью подтвердил доложенные на этом научном форуме прогнозы и оценки.

Обратим внимание на ряд направлений развития компьютерной реальности и технологического пространства, которые, на наш взгляд, имеют приоритетное значение для Союзного государства.

Новая индустриализация и приоритеты развития компьютерной реальности

Следует сделать замечание относительно времени и места, в которых решается задача развития компьютерной реальности.

В «научном времени» основные фундаментальные научные проблемы в данной области решены. Это наглядно показывает цитируемость изданий в соответствующих направлениях: биология и медицина – 50, химия – 10, физика – 8, информатика – 1,5. Происходит *гуманитарно-технологическая революция* [2]. Начинается переход от индустриальной фазы развития цивилизации к постиндустриальной, от мира техники к миру людей. Каждая третья научная работа сейчас выполняется в области медицины. Поэтому, с точки зрения развития

1. Стратегии развития цифровой реальности

компьютерной реальности, в настоящее время речь должна идти, прежде всего, о конвертировании имеющихся знаний в технологии.

В «технологическом времени», следуя логике выдающегося русского экономиста Н.Д. Кондратьева, можно утверждать, что происходит переход от V технологического уклада (локомотивные отрасли – электроника, интернет, информационно-телекоммуникационные технологии, малотоннажная химия) к VI укладу (биотехнологии, новая медицина, новое природопользование, робототехника, когнитивные технологии, нанотехнологии, полномасштабные технологии виртуальной реальности, высокие гуманитарные технологии). Что в рамках формирующегося уклада окажется основным, а что подчиненным, будет выясняться в ближайшие годы. Однако уже понятно, что на первом плане, по крайней мере в течение ближайших 50 лет, будут медицина и биология.

Информационные технологии относятся, скорее, к V укладу, который страны-лидеры уже «прошли» и стараются убедить остальных, что те «отстали навсегда». Однако решение цивилизационных задач невозможно без собственной электроники, программного обеспечения, телекоммуникаций, математических моделей, коллективов и специалистов, работающих в этой области на мировом уровне. Нельзя строить дом на песке. Кроме того, у догоняющего есть «преимущество второго» – он уже знает, какие технические решения дали результат, и может, ориентируясь на них, предлагать свои, более эффективные. Кроме того, в ряде случаев появляется возможность «спрямить путь» – «обгонять не догоняя». Поэтому сейчас надо понять, что нам действительно необходимо, и начать восполнять, исходя из этого, имеющиеся пробелы.

Очевидно, в нынешней ситуации следует сосредоточить усилия на сфере проектирования, производства и управления, отложив на время сферу распределения и услуг. Исходя из этого, обратим внимание на некоторые ключевые направления.

Элементная база. Ни о прорыве, ни о технологическом суверенитете и даже о национальной безопасности не приходится говорить, если у нас нет своей элементной базы, и мы не умеем делать компьютеры. В своё время я задал вопрос лауреату Нобелевской премии, академику Ж.И. Алфёрову, во что, прежде всего, следует вложить средства, чтобы повысить национальную безопасность: «Только в элементную базу, потому что от 80 до 95% возможностей современного оружия определяется электроникой, которая в него зашита», – последовал немедленный ответ. По мнению академика, потенциал для развития электроники из постсоветских государств остался только в России и Беларуси. Заводы «Ангстрем» и «Микрон» в России, «Интеграл» и «Планар» в Беларуси можно было бы и сейчас использовать для возрождения отрасли на современном уровне.

Это непростая задача. Важный параметр микросхемы – толщина линии – размер наименьшего элемента, который можно создать на

кристалле. В Зеленограде освоена технология производства микросхем с толщиной линии 130-95 нм и возможен переход на 65 нм без существенной перестройки производства. Мировые лидеры работают с толщиной линии 10 нм. Создание таких производств для массового потребления (а значит, достаточно дешевых) требует вложений \$1-7 млрд, что оправдано при объеме рынка в 300 млн человек. Кроме того, мировой рынок полупроводников переживает кризис.

Вместе с тем сейчас появились мини-фабрики стоимостью около \$50 млн, позволяющие работать с небольшими пластинами, выпускать малые партии микросхем и не требующие «чистых комнат». Есть много возможностей отвоевать внутренний рынок и Союзного государства, и Евразийского экономического сообщества по многим категориям продукции. К сожалению, в России пока не было государственной стратегии в области электроники и конкретных целей. Однако установка на решение цивилизационных задач может быстро и кардинально изменить нынешнюю ситуацию.

В истории техники имеет место эффект «успеха по касательной». Он состоит в том, что основные доходы или иные результаты получают не те, кто изобрел новое устройство или систему, не тот, кто организовал его производство, а те, кто сумел его наиболее эффективно применить, как правило, в неожиданной области.

Компьютерное обеспечение персонализированной медицины. Технологический прорыв в настоящее время происходит в методах работы с геномом, что открывает новые горизонты для лечения ряда наследственных заболеваний, персонализированной медицины, существенного увеличения продолжительности активной здоровой жизни.

Необходимым элементом в этой технологии является секвенирование генома – выяснение последовательности оснований в молекуле ДНК, представляющей текст из 3 млрд букв А, Т, Г, Ц и определяющей наследственность конкретного человека. Это достаточно сложная технология, требующая достаточно тонких биохимических операций и использования суперкомпьютеров и баз данных. По счастью, к настоящему времени эта технология хорошо отработана. За 10 лет стоимость секвенирования генома уменьшилась в 20 тыс. раз и составляет сейчас в США менее \$1000. Процедура секвенирования генома является обязательной для военнослужащих США и Китая. Каждый доллар, вложенный в программу «Геном человека», к началу правления Барака Обамы позволил получить 140 долларов прибыли. Инновации, связанные с этой программой, оказались удивительно выгодными. Наличие банка геномов кардинально изменило медицину, фармацевтику, сельское хозяйство, правоохранительную систему, сферу национальной безопасности.

1. Стратегии развития цифровой реальности

Новые горизонты в этой области открыли технологии генного редактирования. В 2016 г. появилась технология CRISPR/cas9 – новый и очень простой метод редактирования генов, позволяющий учёным вырезать нежелательные фрагменты ДНК с хирургической точностью. Осенью 2018 г. в Китае родились первые генетически отредактированные «улучшенные» дети, невосприимчивые к ВИЧ. Человечество стоит на пороге перехода в режим *автоэволюции* (термин, предложенный в книге «Сумма технологии» Станиславом Лемом), которая протекает не по исходным природным законам, а направляется самим объектом эволюции, то есть человечеством [11]. Еще раз подчеркнем ключевую роль биоинформатики в этих технологиях. Сейчас человек живет около $3 \cdot 10^9$ секунд, длина генома – $3 \cdot 10^9$. Мы не можем затратить даже секунду на осмысление каждого основания в своём геноме. Это будут делать компьютеры, исполняющие заложенные в них алгоритмы.

Масштаб этого вызова сравним с теми, ответ на которые потребовал реализации атомного и космического проектов СССР и создания гигантских отраслей промышленности. Однако есть и большое отличие – технология CRISPR достаточно проста и доступна даже небольшой лаборатории – материалы для редактирования стоят сотни долларов, секвенатор – 10-100 тысяч, а сама операция занимает несколько часов. Расширяется само понятие медицины. Если раньше её усилия были направлены на лечение и улучшение качества жизни больных людей, то сейчас она будет способна наделять новыми возможностями здоровых. Здесь есть и большие возможности, и очень серьезные риски.

В ноябре 2018 г. Минобрнауки приняло программу развития генетических технологий на период 2019-27 г. Цели, намеченные в программе, не соответствуют масштабу генетического вызова, который стоит перед нами. Остается надеяться, что научное сообщество поможет руководителям Союзного государства привести цели и стратегии в этой области в соответствие с открывающимися технологическими возможностями.

Повышение эффективности государственного и социального управления на основе новых информационных технологий

Развитие компьютерных технологий в настоящее время позволяет реализовать многие проекты, выдвигавшиеся несколько десятилетий назад. В частности, академик В.М. Глушков выдвигал идею создания Общегосударственной автоматизированной системы (ОГАС), позволяющей эффективно централизованно управлять всем народнохозяйственным комплексом. Академик Н.Н. Моисеев в своё время предложил концепцию итерационного процесса государственного планирования, в котором эффективно сопрягались бы информационные потоки, идущие «сверху–вниз» и «снизу–вверх» и который бы опирался на

систему математических моделей объектов управления [12]. Этим проектам не суждено было осуществиться в силу неразвитости информационной инфраструктуры, недопонимания важности объективной, а не «скорректированной» информации и приверженности госаппарата методам «ручного управления».

В настоящее время для реализации подобных проектов в Союзном государстве есть все технические возможности, а в России — ещё и острая потребность. В частности, в РФ был принят закон «О стратегическом планировании», предполагающий, что к процессу планирования должна быть привлечена вся вертикаль государственной власти вплоть до муниципального уровня. В результате в Совете безопасности РФ в настоящее время имеется более 60 тыс. документов, имеющих отношение к стратегическому планированию, а также более 80 стратегий федерального уровня, никак не согласованных между собой, и в то же время нет системы математических моделей и баз знаний, на которые при планировании можно было бы опираться. В результате процесс стратегического управления заблокирован и по-прежнему делается ставка на «ручное управление».

Это приводит к тому, что многие имеющиеся резервы развития не используются, поскольку лица, принимающие решения, о них не знают, общегосударственные интересы подменяются корпоративными. Следует заметить, что во многих ведущих странах и директивному, и индикативному планированию уделяется большое внимание. К таковым относятся Китай, Южная Корея, Япония, США. Академик Н.Н. Моисеев в советские времена не раз говорил, что при разумном планировании и внедрении ряда разработок, уже имевшихся в АН СССР, экономический эффект мог быть сравним с результатом работы все страны в течение пятилетки [12]. Вопрос о степени централизации и децентрализации управления также решается на основе математических моделей, учитывающих точность информации, используемой при принятии решений и степени соответствия интересов экономических субъектов общим задачам, решаемым всей экономикой страны [10]. Сейчас многие говорят об «интернете вещей». Однако гораздо более нужен и важен для Союзного государства «интернет хозяйствующих субъектов», позволяющий согласовывать их интересы и добиваться синергетических эффектов. Здесь использование сетевых технологий, современных методов управления могло бы дать очень большой эффект.

Однако компьютерные технологии на новом уровне могут быть использованы для решения и многих других задач управления. С 1970-х гг. для задач оперативного управления стали широко использоваться *ситуационные центры*. В них организовывались мозговые штурмы, в ходе которых лицам, принимающим решения, а также их командам, представлялась оперативная информация. Это дает большой эффект в

1. Стратегии развития цифровой реальности

кризисных, чрезвычайных ситуациях, когда поток информации, которую следует оценивать, осмысливать и использовать превосходит возможности руководителя. Последнему приходится создавать оперативный штаб и работать с ним в ситуационном центре [13].

Следующий шаг связан с созданием *когнитивных центров*, в которых то, что есть в обычных ситуационных центрах, дополняется системой математических моделей объектов управления (они позволяют предвидеть наиболее вероятную реакцию объектов на управляющие воздействия), возможностями организовать экспертизу и обсуждение независимо от того, где находятся привлекаемые эксперты. Кроме того, в когнитивных центрах могут быть использованы системы искусственного интеллекта, базы знаний и алгоритмы работы с большими информационными потоками, позволяющие выделять предвестники чрезвычайных и кризисных ситуаций [14].

Расширение возможностей таких систем расширяет круг задач, где они могут использоваться, вплоть до решения задач стратегического прогноза и обучения руководителей.

Этот класс когнитивных технологий, в которых компьютерные системы выступают в роли помощника руководителя, пока недооценивается, однако их перспективы очень велики. Усложнение техносферы и ускорение ряда социально-экономических процессов требуют оперативного совершенствования систем управления.

Известный специалист в области анализа рефлексивных процессов и рефлексивного управления В.Е. Лепский предлагает сделать ещё один шаг и создать *систему ситуационных центров развития* [15]. Всё большую роль в современном обществе играют самоорганизация и диалог различных социальных сил, видящих свои пути для достижения общей цели – развития региона, отрасли экономики, сферы жизнедеятельности. Чтобы этот диалог велся конструктивно и на достаточно высоком уровне, важно, чтобы все его участники владели достоверной информацией и ясно представляли, к чему приведет реализация выдвигаемых ими предложений. Такая совместная работа позволяет в одних случаях найти оптимальный путь решения стоящих проблем, в других – прийти к разумному компромиссу. В настоящее время в субъектах федерации, в федеральных министерствах, в крупнейших компаниях России создаются ситуационные центры, работающие по единому регламенту. Если смотреть вперед – ориентироваться на когнитивные центры и центры развития, то такой инструмент может существенно повысить качество управления, к чему и призывают последние послания президента.

Развитие робототехники в Союзном государстве. В настоящее время в мире стремительно идет роботизация многих производственных процессов. Это обеспечивает более высокое качество продукции, повышает производительность труда, снижает издержки. Известен лозунг

IBM – «Машины должны работать, люди должны думать». К настоящему времени в мире работают около 2 млн промышленных роботов, около 70 на 10 тыс. работающих.

Число роботов на 10 тыс. работающих во многом отражает специализацию и технологический уровень промышленности страны. Нынешняя картина представлена на рис. 3. Из этого рисунка следует, что российская промышленность имеет огромные резервы, связанные с роботизацией производства. Это должно стать одним из главных направлений развития компьютерной реальности в ходе новой индустриализации.

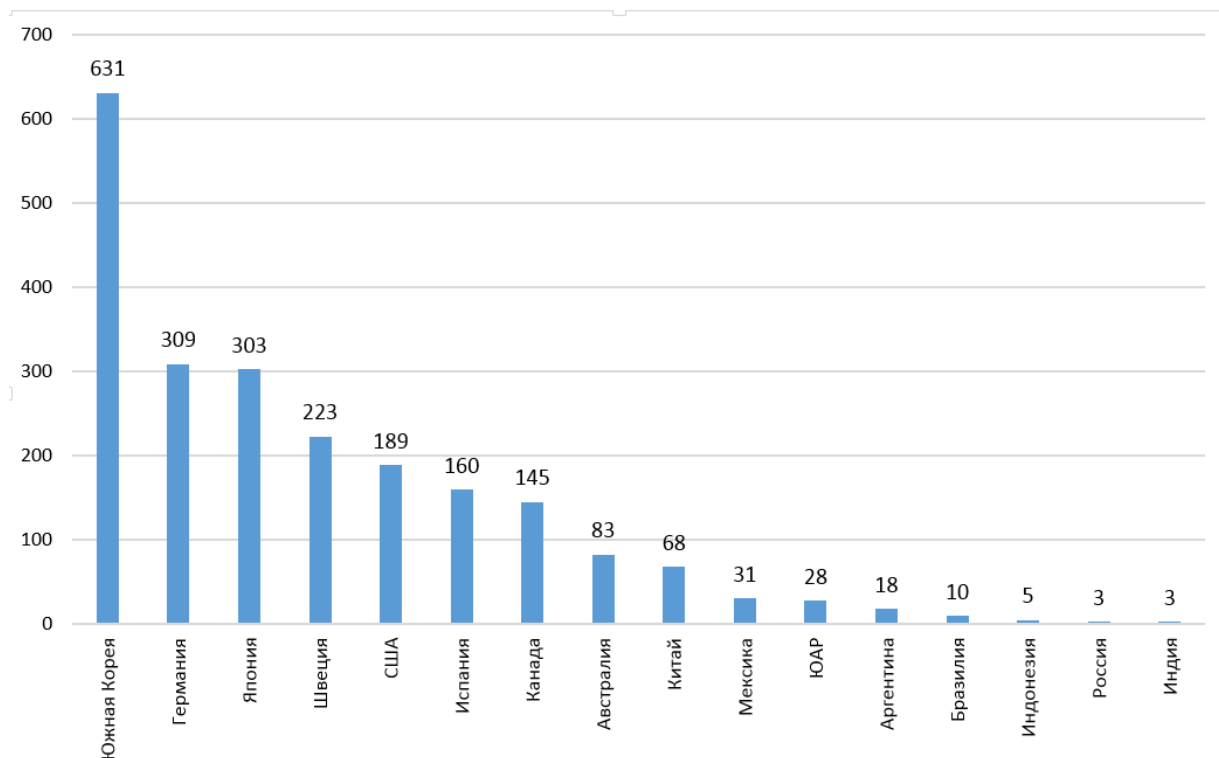


Рис. 3. Число роботов на 10 тыс. работающих
[По данным: Русский репортер 8-22 сентября 2018 г., с.56-57]

Следует отметить два фактора, способствующие быстрому продвижению в этом направлении. С одной стороны, это наличие научных школ в области робототехники в России и Беларуси. Здесь есть и большая традиция, и ясное понимание перспектив развития данной области [16]. С другой стороны, есть большой потенциал и достаточно высокий энтузиазм школьников и студентов. Команды школьников России и Беларуси, как правило, занимают первые либо достаточно высокие места на всемирных олимпиадах и международных конкурсах по робототехнике.

Подводя итог, можно сказать, что развитие компьютерной реальности следует планировать и осуществлять, исходя, прежде всего, из масштабных стратегических задач, стоящих перед Союзным государством,

1. Стратегии развития цифровой реальности

а не копируя программы других стран, находящихся в других условиях и на другой стадии развития. Сейчас в этой области есть все возможности и для прорыва, и для плодотворного сотрудничества специалистов из России и Беларуси. Важно, чтобы эти возможности не были бы упущены.

Работа поддержана грантом Российского научного фонда №17-18-01326.

Литература

1. Иванов В.В., Малинецкий Г.Г. Россия: XXI век. Стратегия прорыва. Технологии. Образование. Наука. Изд. 2-е. – М.: ЛЕНАНД, 2017. – 304 с. – (Будущая Россия №26).
2. Контуры цифровой реальности: Гуманитарно-технологическая революция и выбор будущего / Под ред. В.В. Иванова, Г.Г. Малинецкого, С.Н. Сиренко. – М.: Ленанд, 2018. – 344 с. – (Будущая Россия №28).
3. Гурова Т., Полунин Ю. Наступление «синих воротничков» // Эксперт. 2017, №3, с.13-17.
4. Обращение к Федеральному Собранию Президента РФ от 01.03.2018.
5. Weizsäcker E.U., Wijkman A. Come on! – NY: Springer Nature, 2018, 220 p.
6. Ивантер А., Обухова Е., Скороботатый П., Хазбиев А. Отдать долги населению // Эксперт. 2019, №9, с.12-17.
7. Капица С.П., Курдюмов С.П. Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. 2-е изд. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – 288 с.
8. Ульянов Н. Не попасть в технологическое рабство // Эксперт, 2017, №24, с.37-39.
9. Заседание Совета при Президенте по науке и образованию. 27 ноября 2018 г. <http://kremlin.ru/events/president/news/59203>
10. Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности. (8-9 февраля 2018 г., г. Москва). – М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2018. – 174 с.
11. Быков П., Шарапов С. Нас накрывает генетический шторм // Эксперт, 2019, №4, с.89-93.
12. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. – М.: Наука, 1981 – 488с.
13. Бир С. Мозг фирмы. Изд. 2-е. – М.: Едиториал УРСС, 2005. – 416 с.
14. Малинецкий Г.Г., Маненков С.К., Митин Н.А., Шишов В.В. Когнитивный вызов и информационные технологии // Вестник РАН. 2011, .81(8), 707-711.
15. Социогуманитарные центры развития. // Под ред. В.Е.Лепского, А.Н.Райкова. – М.: Когито-Центр, 2011. – 416 с.

16. Платонов А.К. Проблемы и перспективы робототехники / Будущее прикладной математики. Лекции для молодых исследователей. / Под ред. Г.Г.Малинецкого. – М.: Едиториал УРСС, 2005, с.315-342.