



Российская Академия Наук

В.В. Иванов

**На пороге глобальной гуманитарно-
технологической революции**

Москва 2017

УДК 001.8
ББК 63.013
И18

ISBN 978–5–906906–90–8

© Российская академия наук, 2017
© В.В. Иванов, 2017

На пороге глобальной гуманитарно-технологической революции

В.В. Иванов

член-корреспондент РАН,
руководитель информационно-аналитического центра «Наука» РАН
(ИАЦ «НАУКА» РАН)

Содержание

Динамика развития	4
Капиталистическая развилка	6
Постиндустриальное общество: понятие и основные признаки	11
Третья промышленная революция: возобновляемые источники энергии + информационно-коммуникационные технологии	15
Формирование информационного пространства	19
Технологическая среда обитания	21
Реформа российского образования- поиски решений	23
Контурсы Глобальной Гуманитарно – Технологической Революции	32
Заключение	33

*Судьба цивилизованного
человечества как никогда зависит
от моральных сил, которые оно
способно породить
А. Эйнштейн*

Динамика развития

Все, чем мы сегодня располагаем, даровано природой. В ходе своего развития человечество прошло через несколько восходящих этапов, переход к которым происходил по мере изучения и понимания законов природы, получения навыков их использования.

На начальном этапе своего развития человек должен был решить проблему выживания в окружающей, порой недружелюбной, среде. Собственных физических возможностей, очевидно, для этого было явно недостаточно. И здесь на помощь пришли интеллектуальные способности, которые позволили разработать и освоить простейшие технологии получения энергии, продовольствия, изготовления оружия, одежды, жилища и т.д.¹

На следующем этапе человек приступил к освоению территорий. Этот процесс шел неразрывно с созданием транспортных и информационных технологий, обеспечивающих как перемещение человека в пространстве, так и обмен информацией, потребности в которой постоянно увеличивались. Конечным этапом этого периода можно определить формирование государств в определенных территориях. Однако процессы освоения территорий, их юридического оформления и закрепления сопровождалась активными военными действиями, что также требовало постоянного совершенствования вооружений, а, следовательно, и создания новых технологий.

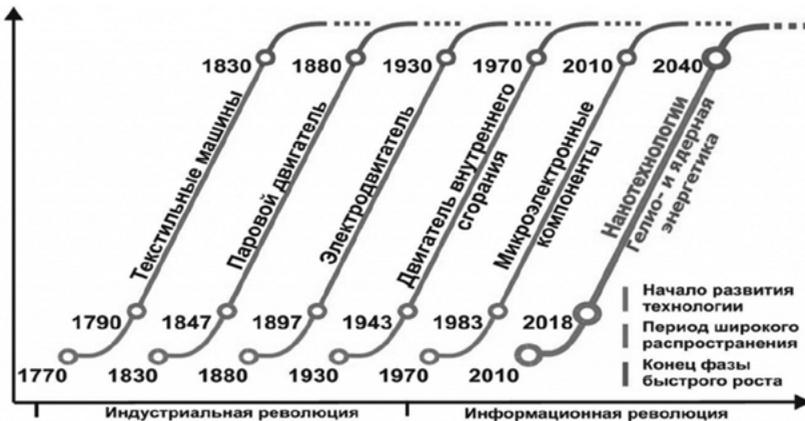
Кроме технологической составляющей познание законов природы и общества формировали на каждом этапе определенную культуру. И уже, исходя из этих базовых институтов, формировался определенный экономический уклад, обеспечивающий развитие человечества (рис.1).

¹ Здесь и далее под технологией будем понимать последовательность операций, приводящих к созданию конечной продукции, в том числе нематериальной (услуги).



Рис. 1. От знаний к развитию.

Таким образом, на каждом этапе своего развития существовал, по крайней мере, один магистральный приоритет, который и определял вектор деятельности человека. В зависимости от этапа развития это были: выживание, освоение территорий, технологическое развитие, экономическое развитие. И только в последние годы все чаще стали обсуждаться проблемы повышения качества жизни.

Рис. 2. Смена технологических укладов по С.Ю. Глазьеву².

² Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. – М.: Владар, 1993. – 310 с.

Следует заметить, что технологический уровень однозначно определяет уровень экономического развития, а наука, как основной институт получения знаний, определяет и технологический уклад, и уровень культуры. При этом в результате технологического развития происходили смены базовых технологий, формировались технологические уклады (рис.2).

Это в совокупности позволило начать в конце XVIII века переход к капиталистическому способу производства. К настоящему времени сформировалась глобальная миросистема³, базирующаяся на капиталистической экономике.

Капиталистическая развилка

Финансовый капитал играет важную роль. Он первым оказывает поддержку технологической революции, затем вносит свой вклад в углубление противоречий, ведущих к возможному краху, позднее способствует процессу развертывания и, наконец, помогает рождению следующей революции.
К. Перес⁴

Развитие капитализма неразрывно связано с развитием товарного производства, с появлением технологий, качественно повышающих производительность труда. Наряду с технологической базой основным инструментом экономического развития является кредитно-финансовая система, которая по мере своего развития прошла эволюцию от функции денег как эквивалента труда и инвариантной меры оценки товаров, до полномасштабной системы управления глобальными процессами. Обратим внимание на тот факт, что по своей сути сложившаяся глобальная финансовая система представляет собой виртуальное пространство, поскольку деньги в природе не существуют, а являются институтом, созданным на основе определенных договоренностей. Иначе говоря, сложилась ситуация, когда глобальные процессы наряду с законами

³ Валлерстайн И. Миросистемный анализ. Введение. Изд.2-е – М.: УРСС: ЛЕНАНД, 2018 – 304 с.

⁴ Перес К. Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания. – М.: Дело, 2013 – 232 с.

естественного развития, управляются виртуальной искусственно созданной средой, реальное управляющее воздействие на которую оказывает узкий круг финансово-промышленных структур. Это стало следствием ситуации, при которой накопление капитала, прежде всего, финансового, стало основной целью деятельности.

В современной модели капитализма выделим два типа накопления капитала:

- реальный – промышленный, т.е. капитал, получаемый в результате выпуска и реализации материальной продукции и услуг,
- виртуальный, формируемый за счет финансовых операций, не обеспечивающих производство продукции, а также ренты. К виртуальному капитализму следует отнести и торговлю природными ресурсами, прежде всего углеводородными энергоносителями, поскольку это не есть доход от производительного труда, а только от самого факта владения.

Таким образом, можно говорить о двух видах капитализма: реальном и виртуальном. Принципиальным отличием между ними является то, что в абсолютном (материальном) измерении реальный капитал не подвержен финансовым колебаниям. Так, например, потребительские свойства продукции не зависят от ее продажной стоимости: они определяются количеством и качеством вложенного труда. Продажная же стоимость определяется как собственно потребительскими свойствами продукции, так и рыночным механизмами – конъюнктурой, курсами валют, политической ситуацией и т.д., а также соображениями престижа и имиджа, особенно когда речь идет о предметах роскоши.

Еще одним отличием реального капитализма от виртуального является тот факт, что по мере формирования новых рынков продукции расширяется доступ к новейшим технологиям, обеспечивающим повышение качества жизни. С точки зрения реального капитализма, высказанной Г. Фордом: *«Главная польза капитала не в том, чтобы сделать больше денег, а в том, чтобы делать деньги ради улучшения жизни»*, наиболее яркими представителями реального капитализма можно считать Г. Форда⁵, Ли Якокку⁶, Б. Гейтса⁷, С. Джобса и др.

⁵ Форд Г. Моя жизнь. Мои достижения. – М.: АСТ, 2015. – 349 с.; Форд Г. Сегодня и завтра. Кодекс миллиардера – М.: АСТ. – 2014. – 320 с.

⁶ Якокка Л. Карьера менеджера: Пер с англ. – М.: Прогресс, 1991.

⁷ Гейтс Б. Бизнес со скоростью мысли – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001

⁸ Стиглиц Дж., Великое разделение. Неравенство в обществе, или Что делать оставшимся 99% населения? – М.: ЭКСМО, 2016, с. 199.

Что же касается виртуального капитализма, то тут ситуация прямо противоположная. Так, например, Д. Стиглиц⁸ указывает: «На долю *Одного* процента американцев ежегодно приходится почти четверть всего национального дохода. *Если говорить в терминах* благосостояния, а не доходов, то представители *Одного* процента имеют 40 процентов». Если при этом учесть, например, что доступ к мобильной связи, как одному из самых высокотехнологичных достижений человечества за последние 30 лет, возможен практически из любой точки Земли, то очевиден разрыв между виртуальным и реальным капитализмом: реальный капитализм расширяет доступ к своей конечной продукции, виртуальный – сокращает. Подобная ситуация не только не способствует развитию, а наоборот – стимулирует развитие негативных процессов, прежде всего, сворачивание демократических процессов, ограничение прав человека, стратификаций общества и т.д.

Тем не менее, именно виртуальный капитализм, нацеленный на накопление капитала и развитие финансовых рынков, играет доминирующую роль в глобальной экономике. Вопросы же развития человеческого потенциала решаются в мере, необходимой и достаточной для экономического, прежде всего финансового, роста. На практике реализуется парадигма «человек для экономики». Текущий период времени можно назвать, говоря словами Д. Рокфеллера, эрой «олигархов и экономистов»⁹. Следует ожидать, что при таком подходе собственно развитие человеческого потенциала будет отставать от темпов экономического роста, а это в свою очередь приведет к смене модели развития.

К концу первого десятилетия XXI века общая картина выглядела следующим образом.

Основные природные и финансовые ресурсы сконцентрировались в ограниченном числе транснациональных корпораций и финансовых структур, контролирующих мировую экономику. Это в принципе противоречит концепции свободного рынка и конкуренции. При этом следует заметить, что и само понятие конкуренции принципиально изменилось. В современном понимании целью конкурентной борьбы является не столько место на рынке конечной продукции, сколько борьба за доступ к ресурсам¹⁰. Наличие ресур-

⁹ Рокфеллер Д. Клуб банкиров – М.: Алгоритм, 2013. – 384 с.

¹⁰ Иванов В.В. Инновационная парадигма XXI (2-изд) – М.: Наука, 2015, 383 с., Иванов В.В. Конкуренция и конкурентоспособность в контексте постиндустриального развития / Научно-технические ведомости СПбГПУ, 2011, № 3.

сов (материальных, финансовых, кадровых, административных, политических, силовых и др.) позволяет решить все остальные задачи. Главным показателем конкурентоспособности государство, по-видимому, можно считать уровень качества жизни населения.

Одним из итогов перехода от классической капиталистической модели к модели виртуального капитализма стало всё нарастающее неравенство, в том числе дифференциация стран по уровню жизни. Это в свою очередь, наряду с борьбой за ресурсы, дало импульс к развитию системного терроризма, породило региональные вооруженные конфликты, стимулировало миграционные потоки. Рассматриваемые процессы происходили на фоне интенсивного технологического развития, в результате которого страны – технологические лидеры взяли под полный контроль мировые рынки высокотехнологичной продукции, в первую очередь – рынок вооружений. В целом переход к модели виртуального капитализма свел задачу развития к обеспечению высокого уровня жизни для ограниченного числа семейств, контролирующих большую часть мировых богатств, и поддержания уровня жизни других слоев населения на уровне, исключающем социальный взрыв. Таким образом, сформировался однополярный мир с единым идеологическим центром, настроенным на глобальное доминирование.

Интенсивное технологическое развитие облегчило доступ к современной высокотехнологичной продукции, в том числе за счет относительно низких цен. Кроме того, новые технологии создают технологическую среду обитания человека, которая определяет качество жизни¹¹. Сегодня технологии уже являются не только производственным инструментом, но и важнейшим фактором обеспечения жизнедеятельности. Это указывает на новую объективную реальность – смещение вектора технологического развития на удовлетворение потребностей человека. Таким образом, человечество вплотную подошло к парадигме развития «экономика для человека».

Попытка выстроить социально ориентированную экономическую систему, реализовать подход «экономика для человека» закончилась крупнейшей геополитической катастрофой XX века – распадом СССР. Это стало следствием того, что переход к социальному типу развития, т.е. развитию, ориентированному на человека, требует определенных условий, которых к тому моменту не было нигде в Мире. Не смогли решить эту задачу и в СССР.

¹¹ Иванов В.В. Технологическое пространство и экология технологий, Вестник РАН, 2011, 81, № 5, 414–418.

Применительно к современному этапу развития можно выделить два доминирующих направления.

Согласно первому, капитализм может успешно развиваться только в условиях сильного государства, которое берет на себя решение социальных вопросов, защиту собственности, обеспечение обороны и безопасности. При такой постановке вопроса бизнес объективно заинтересован в социальном развитии, поскольку именно человек является конечным потребителем продукции и от его покупательских возможностей зависит и спрос на рынке, а, следовательно, и заказ бизнесу. В этих условиях бизнес заинтересован в сильном государстве, которое обеспечивает его безопасность и развитие.

Параллельно с этим получило развитие направление, при котором бизнес полностью подчиняет себе государство, что соответствует либерально-олигархической системе управления. В этом случае, как отмечает Валлерстайн: *«Чем слабее государство, тем меньше средств можно накопить, занимаясь экономически продуктивной деятельностью. Поэтому государственный аппарат становится одной из важнейших, а то и важнейшей точкой в процессах обогащения путем жульничества и взяточничества на высоких и низких уровнях...»*.

К настоящему времени многие, даже развитые государства постепенно переходят на второй вариант управления, что вызывает определенный социальный дисбаланс. В такой ситуации формируются предпосылки для конфликта между реальным и виртуальным пространством, в основе которых лежат как объективные, так и субъективные факторы. Выходом может быть переход к новой парадигме развития, ориентированной на развитие человека и снижающей остроту неравенства, которую сформулируем как «экономика для человека».

Глобальный и локальные экономические кризисы, региональные вооруженные конфликты, системный терроризм и религиозный экстремизм указывают на то, что Мир движется по направлению к изменению сложившегося мирового уклада. При этом в зависимости от стечения обстоятельств переход к новому мировому порядку может пройти плавно, без катастрофических потрясений. Как отмечается в ряде исследований^{12,13}, сложившаяся кон-

¹² Мир 2035. Глобальный прогноз / под ред. А.А. Дынкина; ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН. М.: Магистр, 2017, 352 с.

¹³ Глобальная система на переломе: пути к новой нормальности/ под ред. Ак. А.А. Дынкина, д-ра М. Барроуза/ИМЭМО РАН. – М.: Магистр, 2016, 196 с.

струкция является весьма неустойчивой, и в обозримом будущем приведет к формированию нового мирового порядка в результате реализации одного из сценариев:

- новая холодная война;
- лидерство Евразии;
- новый глобальный концерт, в котором G-20 будет играть роль современного Совета Безопасности ООН;
- ядерная война, усугубленная климатическими проблемами в результате утраты контроля над процессами глобального потепления.

Постиндустриальное общество: понятие и основные признаки

В постиндустриальном обществе главная проблема состоит в организации науки. Поэтому характер и формы государственной поддержки науки, ее политизация, социологические проблемы организации научных исследований заняли центральное место среди политических проблем постиндустриального общества
Д. Белл

Как показала практика, переход к новому этапу развития осуществляется в результате революционных преобразований, обусловленных исчерпанием возможностей существующих моделей развития и наличием новых, принимаемых элитами и/или большинством населения.

Теоретические основы процесса перехода к новой модели развития были заложены в 50-е годы прошлого века, Д. Беллом¹⁴, сформулировавшим теорию постиндустриального общества, согласно которой *«постиндустриальное общество определяется качеством жизни, измеряемыми услугами и различными удобствами – здравоохранением, образованием, отдыхом и культурой, – которые становятся желанными и доступными для каждого»*. Иными словами, в постиндустриальном обществе центральной

¹⁴ Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования. Пер. с англ. – М.: Academia, 1999.

фигурой является человек, на повышение качества жизни которого направлено социально-экономическое и научно-технологическое развитие (рис. 3). Суть постиндустриализма заключается в том, что физический (индустриальный) труд человека замещается на интеллектуальный, т.е. понятие «постиндустриализм» относится, в первую очередь, к деятельности человека. В тоже время основу экономики составляет высокотехнологичная промышленность, в которой все рутинные, т.е. формализуемые процессы, выполняются не человеком, а роботизированными системами. За человеком остаются функции интеллектуального управления и принятия решений в неформализуемых ситуациях.

Кроме того, поскольку речь идет о повышении качества жизни, то эта проблема решается, во-первых, снижением физического труда и, во-вторых, формированием дружелюбного технологического пространства как части среды обитания человека.

Д. Белл сформулировал основные положения концепции Постиндустриального общества (Post-industrial society, PIS):

1. Переход от производства товаров к расширению сферы услуг.

При этом к ряду услуг относят не только традиционные виды деятельности, но и здравоохранение, образование, научно-исследовательская деятельность и управление.

2. Доминирование профессионального и технического класса

Ведущая роль профессионального и технического класса. Важно не то, где человек работает, но и какой вид деятельности он выполняет. В ходе индустриализации сформировался новое явление – полуквалифицированный рабочий, которого можно подготовить за ограниченное время. Это есть по сути компетентностный подход в совокупности с подготовкой квалифицированного потребителя, доминировавший в системе российского образования в начале текущего века. В постиндустриальном обществе опережающими темпами будет расти число ученых и инженеров, т.е. специалистов, изначально имеющих базовое фундаментальное образование.

3. Центральная роль теоретических знаний.

Как писал Д. Белл: «Постиндустриальное общество отличается тем, что изменился характер знания. Главным при принятии решений и управлении переменами стало доминирование теоретического (выделено мной – В.И.) знания, превалирование теории над эмпиризмом и кодификация знаний... Каждое современное общество живет сейчас нововведениями и стремится контролировать происходящие перемены, пытаясь предвидеть

будущее. С тем, чтобы быть в состоянии определять ориентиры своего развития».

4. Особая роль технологии и технологических оценок.

Планирование технологий: «располагая новыми способами технологического прогнозирования, постиндустриальные общества могут достичь нового измерения общественных перемен – планирования и контроля технологического роста. ...Любое общество, чтобы избежать стагнации... обязано открывать новые технологические горизонты с целью поддержания производительности и более высокого уровня жизни».

5. Принятие решений на основе новой интеллектуальной технологии. «Главными интеллектуальными и социологическими проблемами являются проблемы организованной сложности – управление крупномасштабными системами с огромным числом взаимодействий переменных ради достижения определенных целей».



Рис. 3. Логика формирования постиндустриального общества.

В дальнейшем различные аспекты этой проблемы рассматривались в работах российских и зарубежных ученых. Проведенные исследования позволяют сформулировать основные признаки постиндустриального социально-экономического уклада:

- ведущая роль науки и образования в жизни общества;

- доминирование теоретических знаний;
- увеличение численности занятых интеллектуальной деятельностью;
- замещение традиционной экономики инновационным типом развития;
- формирование технологического пространства как среды обитания человека;
- снижение гендерных барьеров;
- приоритет научно обоснованных подходов при выработке важнейших решений;
- переход от иерархической системы управления к синергетической.

В общем виде необходимые условия перехода к постиндустриальному обществу формулируются следующим образом:

1. Формирование системы ценностей, в основу которой заложен приоритет развития человека. Признание человеческой жизни как абсолютной ценности.

2. Наличие четкой и понятной теории, задающей цели, определяющей условия их достижения и траекторию движения.

3. Уровень общего образования, позволяющий каждому человеку воспринять суть происходящих трансформаций и адекватно на них реагировать

4. Социально-гуманитарный вектор технологического развития.

Очевидно, что постиндустриальное развитие потребует перехода к постиндустриальному технологическому укладу (ПТУ)¹⁵, ориентированному на решение главной задачи – повышение качества жизни. Ядром ПТУ будет фундаментальная наука, как системообразующий институт, обеспечивающий получение новых знаний для развития образования и культуры, создания качественно новых технологий, продукции и услуг, экспертизы принимаемых решений (табл. 1).

Локомотивными технологиями этого уклада могут стать биотехнологии, новая медицина, нанотехнологии, робототехника, новое природопользование, полномасштабные технологии виртуальной реальности, высокие гуманитарные, а также когнитивные технологии¹⁶.

¹⁵ Иванов В.В. Перспективный технологический уклад: возможности, риски, угрозы/ Экономические стратегии, 2013 № 4, с. 2–5.

¹⁶ Иванов В.В., Малинецкий Г.Г. Россия XXI. Стратегия прорыва: Технологии, наука, образование (2-изд.) – М.: Ленанд, 2017

Табл 1. Структура Постиндустриального Технологического Уклада (ПТУ).

Фундаментальные научные исследования		
<i>Приоритеты</i>	<i>Ядро технологического уклада</i>	
	<i>Технологический сектор</i>	<i>Базовые технологии</i>
Безопасность Жильё и ЖКХ Здравоохранение	ТС-1	Биотехнологии Лазерные технологии Нанотехнологии Ядерные технологии
Образование Продовольствие Транспорт Энергетика Экология Управление	ТС-2	ИКТ Космические технологии Социальные технологии Технологии природопользования Энергетика
	ТС-3	NBICS – технологии Мехатроника Робототехника

В настоящее время в плане технологического развития основное внимание сосредоточено на проблемах создания энергетических систем на основе возобновляемых источников энергии (Третья промышленная революция – IR3)¹⁷, и формирования информационного пространства (Четвертая промышленная революция – IR4)¹⁸, частным случаем которого является т.наз. «цифровая экономика».

Третья промышленная революция: возобновляемые источники энергии + информационно-коммуникационные технологии

Третья промышленная революция является последней в череде промышленных революций, и она должна заложить фундамент эры сотрудничества.
Д. Рифкин

¹⁷ Рифкин Д. Третья промышленная революция: как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом. (2-изд.) – М.: Альпина нон-фикшн, 2015 – 410 с.

¹⁸ Шваб К. Четвертая промышленная революция. – М.: Издательство «Э», 2017. – 208 с.

Две прошедшие промышленные революции были обусловлены необходимостью поиска новых путей преобразования и использования энергии. Это вполне логично и оправдано, поскольку энергия – главный фактор обеспечения жизни на Земле и от возможности ее рационально и эффективно использовать зависит само существование человечества.

Природные ресурсы безграничны. Согласно известным оценкам, в обозримой перспективе возможен дефицит не только углеводородных энергоносителей, но и чистой пресной воды и даже свежего воздуха. Кроме того, техногенное воздействие оказывает отрицательное влияние на состояние окружающей среды. Причем это в равной степени относится как к крупным предприятиям, генерирующим электрическую и тепловую энергию (ТЭЦ, АЭС), так и к сравнительно небольшим потребителям углеводородного топлива, получившим массовое распространение (автомобили).

Идея использования возобновляемых источников энергии не нова – преобразование энергии воды и ветра в тепловую и механическую энергию известно с незапамятных времен. А если верить легенде, то при помощи зеркал Архимед еще в 212 г до н.э. при помощи зеркал и отполированных щитов сжёг корабли римлян, атаковавшие Сиракузы. Но для выработки электрической энергии эти подходы до недавнего времени активно не использовались. Проблема заключалась в отсутствии надежных преобразователей, позволяющих вырабатывать дешевую электроэнергию. Однако, открытия в области физики твердого тела, а также принципиально новые технологические и конструкторские решения позволили создать новые типы конкурентоспособных электрогенераторов и аккумуляторов.

Основными предпосылками IR-3 являются: необходимость перехода к возобновляемым источникам энергии, изменения структуры и качества потребления, развитие информационно-коммуникационных технологий, позволяющих создать качественно новую систему управления генерацией и распределением электроэнергии.

Базовые положения («пять столпов») IR-3 были сформулированы Д. Рифкиным:

- переход на возобновляемые источники энергии;
- превращение зданий в электростанции, производящие энергию для себя и выдающие излишки в общую сеть;
- использование новых технологий аккумулирования энергии в каждом здании (водород и др.);

- использование ИКТ для превращения континентов в интеллектуальную энергосеть;
- развитие автомобильного парка на топливных элементах или подзарядки от электросети.

По сути, в результате IR-3 должен осуществиться переход на новую систему энергообеспечения жизнедеятельности, основу которой составят возобновляемые локальные источники энергии (солнце, ветер, вода, водород, биомасса, геотермальные источники), экономически более выгодные по сравнению с традиционными, и основанная на ИКТ система распределения и потребления энергии с учетом меняющихся потребностей человека. Одним из направлений индустриального развития станет индивидуализация производства («технологическое надомничество»).

Современные разработки позволяют создать генерирующие системы модульного типа, позволяющие обеспечить выработку электроэнергии в широком диапазоне мощностей: от потребностей одного отдельно взятого маломощного прибора (например, наручных часов или мобильного телефона), до крупного предприятия или региона. Создание установок малой мощности, способных обеспечивать индивидуальные потребности населения и домохозяйств, создает предпосылки для качественно новой системы организации производства и распределения электроэнергии. В этом случае потребитель сможет производить энергию для собственных нужд, а избыток передавать в единую энергосистему. Таким образом, снизится потребность в создании крупных электростанциях, работающих на углеводородном топливе, что в свою очередь снизит техногенную нагрузку на окружающую среду.

На базе этого и с использованием современных информационно-управляющих систем на практике реализуется децентрализованная схема энергоснабжения, согласно которой индивидуальный производитель энергии обеспечивает собственные потребности, а излишки передает в единую энергосистему. Этот подход соответствует концепции «протребления» (производитель= потребитель), предложенной Э. и Х. Тоффлерами¹⁹ (рис. 4).

Подобная система производства и распределения электроэнергии уже находит свое распространение в мире. Так, напри-

¹⁹ Тоффлер Э., Тоффлер Х. Революционное богатство – М.: АСТ: АСТ МОСКВА, 2008, 569 с.

мер, по известным данным 8 мая 2016 года в Германии выработка энергии возобновляемыми источниками энергии (солнечными, ветро -, гидро- и био- энергостанциями) составила около 55 ГВт, или 87% от общего объема потребления в стране. Этот и многие другие аналогичные примеры дают основания полагать, что возобновляемые источники энергии в недалеком будущем создадут реальную конкуренцию углеводородным энергоносителям.

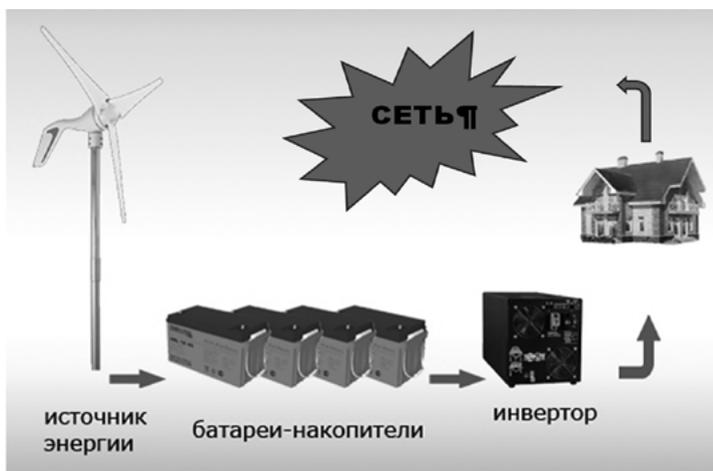


Рис. 4. Система «энергопотребления» (производитель=потребитель – сеть).

Для решения этой проблемы в ЕС разработана и реализуется специальная программа, которая предполагает обеспечить к 2020 году 20% сокращение выбросов парниковых газов по сравнению с 1990 г., 20% повышение эффективности к тому же сроку и 20% увеличение использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

Для комплексного подхода к решению этой проблемы сформированы технологические платформы, в число которых вошли строительная технологическая платформа, платформа SmartGrids, платформы по различным ВИЭ, платформа по водородной энергетике, транспортная платформа (автомобильный и железнодорожный транспорт), платформа по устойчивой химической технологии.

Таким образом, в ходе IR-3 будут созданы качественно новые системы генерации и распределения энергии, что необходимо для создания технологического базиса постиндустриального общества.

Вместе с тем прогнозные оценки²⁰ показывают, что доля сектора ВИЭ в глобальном энергобалансе составит к 2020 г. не более 2–3%, а к 2035 г. – 7–8%.

Формирование информационного пространства

Главными интеллектуальными и социологическими проблемами постиндустриального общества являются проблемы «организованной сложности» – управление крупномасштабными системами с огромным числом взаимодействующих переменных ради достижения определенных целей
Д. Белл

В последнее время повышенное внимание уделяется развитию информационного пространства (информационное общество, цифровая экономика, робототехника и т.д.) на основе информационно-коммуникационных технологий, получивших свое бурное развитие в период IR-2. Высокие темпы развития этого направления позволили говорить о Четвертой промышленной революции. Не обсуждая правомерности этого утверждения, отметим, что это, безусловно, важнейшее направление, необходимость развития которого прямо вытекает из теории постиндустриального общества. Научные результаты и технологические разработки в области информационных технологий позволяют не только создать принципиально новые виды продукции, но и кардинально пересмотреть подходы к организации всей системы жизнедеятельности человека, развитию общества, управлению экономическими, политическими и производственными процессами и т.д.

Действительно, современные информационные технологии открывают возможности, еще не до конца осознанные человечеством. Поэтому опасно абсолютизировать эти возможности и тем более, выпускать развитие этих технологий из-под общественно-го и государственного контроля.

²⁰ Мир 2035. Глобальный прогноз / под ред. А.А. Дынкина; ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН. – М.: Магистр, 2017, 43 с.

Теория развития информационного пространства и первые практические шаги в этом направлении были описаны в работах К. Шеннона, Н. Винера, Д. фон Неймана, А. Тьюринга, А. Колмогорова, Н. Моисеева и др.²¹

При этом именно Н. Винер²² сформулировал основные требования к вычислительным системам, которые в современной интерпретации выглядят следующим образом.

1. Системы должны быть цифровыми, а не аналоговыми.
2. Их элементная база должна состоять из электронных элементов.
3. Должна использоваться двоичная система счисления.
4. Последовательность действий должна планироваться самой машиной таким образом, чтобы исключить вмешательство человека в процесс решения задачи до получения конечного результата.
5. Машина должна иметь систему хранения информации, выдачу ее пользователю и стирания при определенных условиях.

Эти требования составляют техническую основу формируемого информационного пространства.

Если же говорить о более широком понимании процессов развития информационных технологий, то, по-видимому, нужно исходить из того принципа, что информационное пространство формируется как инструмент повышения качества жизни человека. Его основная задача – освободить человека от выполнения рутинных функций, т.е. функций которые могут быть формализованы. Исполнителями же этих функций становятся роботы, воспринимающие команды через соответствующий интерфейс.

В такой постановке задачи функции распределяются следующим образом:

- робот – не замена человека, а исполнитель его воли;
- компьютер – средство передачи воли человека исполнительному механизму – роботу;
- цифра (в обобщённом смысле) – язык общения человека, компьютера и робота.

Цифровая экономика есть ни что иное, как виртуальное дополнение к материальной среде обитания человека.

Тем не менее, развитие информационного (цифрового, виртуального) пространства даст человеку новые возможности, кардинально меняющие образ и стиль жизни.

²¹ Информационное общество: Сб. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2004 – 507 с.

²² Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном мире и машине (2-е изд.) – М.: Наука, 1983 – 339 с.

Технологическая среда обитания

*Всё меньше окружающей природы –
всё больше окружающей среды
проф. В.И. Иванов
Технологии не решают проблем –
они их создают
Академик В.В. Ивантер*

Одной из ключевых проблем, требующих своего решения при переходе к постиндустриальному обществу, является создание дружелюбного технологического пространства как среды обитания человека.

Интенсивное технологическое развитие привело к формированию технологического пространства, которое частично замещает природную среду обитания человека. Это особенно проявляется в больших городах, в современных квартирах и рабочих помещениях, где человек проводит основную часть своего времени. В обычной жизни городской житель окружен многочисленными техническими устройствами и системами, которые с одной стороны, обеспечивают рост качества жизни, а с другой – отделяют человека от Природы. И этот барьер все время увеличивается (рис.5).

Таким образом, одним из главных вызовов человечеству является замена природной среды обитания на технологическую. Это требует новых принципов планирования, разработки и использования технологий, а также разработке новых подходов к обеспечению безопасности человека. При этом надо учитывать, что использование современных технологий требует соответствующего уровня культуры. В противном случае есть риск синдрома «обезьяна с гранатой», т.е. высокой вероятности крупных техногенных катастроф, обусловленной недостатком общего уровня культуры. Решение этой проблемы лежит в плоскости экологии технологий²⁴, основу которой составляют следующие положения²⁵:

²⁴ Иванов В.В. Методологические проблемы планирования и экологии технологий// Инновации, 2010, №3, с. 2–5.

²⁵ Иванов В.В. Технологическое пространство и экология технологий// Вестник РАН, 2011. т. 81 №5, с. 414-418

- применение технологий, не соответствующих уровню культурного развития, приводит к катастрофам;
- любая даже самая прогрессивная и социально направленная технология имеет пределы своего применения, при переходе через которые она может нанести ущерб сопоставимый с положительным эффектом.



Рис. 5. Среда обитания человека.

Базовые принципы экологии технологий формулируются следующим образом²⁶:

1. Принцип культурного соответствия: разрабатываемая технология должна соответствовать культурному и профессиональному уровню, обеспечивающим её безопасное использование.
2. Принцип допустимого ущерба: риск ущерба от применения конкретной технологии как самостоятельно, так и в совокупности с другими технологиями, не должен превышать величины приемлемого риска для гражданского населения.

²⁶ Иванов В.В. Инновационная парадигма XXI (2-изд) – М.: Наука, 2015, с. 91–104.

3. Принцип защиты от нештатных ситуаций: для каждой технологии должны быть разработаны механизмы ликвидации негативных последствий, которые могут возникнуть в случае нештатных ситуаций, связанных с неправильным использованием данной технологии, или выявлением не изученных ранее последствий использования.

4. Принцип замещения технологий – каждая технология имеет определенный период жизни, по истечении которого она устаревает, не вписывается в технологическое пространство и создает угрозы безопасности.

5. Принцип открытости технологий: потребитель должен быть осведомлен об основных параметрах технологии и пределах её допустимого использования.

6. Принцип устойчивости технологий: отклонения от технологического процесса не должны приводить к выпуску продукции, не отвечающей заданным параметрам.

Из сказанного следует важный вывод: экология как среда обитания человека, должна рассматриваться как совокупность экологии биосферы (EcoBio), экологии культуры (EcoCul) и экологии технологий (EcoTech).

Экология ($Eco3 = EcoBio + EcoCul + EcoTech$) является четвертой составляющей, определяющей новый мировой уклад.

Реформа российского образования – поиски решений²⁷

*Отношение государства к учителю –
это государственная политика, которая
свидетельствует либо о силе
государства, либо о его слабости...*

О. фон Бисмарк

²⁷ Иванов В.В., Малинецкий Г.Г. Реформа российского образования – поиски решений / в кн.: Федеральный справочник. Образование в России (информационно-аналитическое издание); Т.10/Центр стратегического партнерства. – М.: НП Центр стратегического партнерства, 2014. – с. 83–86.

Трансформационные процессы затрагивают все без исключения сферы социального развития и экономики и опираются на массив знаний, полученных предыдущими поколениями. При этом в группу лидеров войдут страны, сформировавшие общество, в котором изначально культивируются идеи приоритета человеческого развития, инновационность, толерантность в широком смысле этого слова. Созданию такого общества должна способствовать система образования, ориентированная на воспитание творческого человека, человека инновационного (*homo innovaticus*) – генератора, производителя, потребителя и инвестора инноваций. При этом следует отметить, что образование является одной из важнейших систем, обеспечивающих целостность государства, а также конкурентоспособность.

Образование является одной из самых чувствительных сфер деятельности и в то же время одной из самых инерционных, поскольку результаты образовательного процесса проявляются через 10-15 лет. При этом образование должно обеспечить конкурентоспособность человека на рынке труда в течение всего активного периода жизни, который составляет примерно 50 лет.

О. фон Бисмарк – «железный канцлер», в считанные десятилетия превративший Германию в сильную, динамично развивающуюся страну – считал, что войны выигрывает школьный учитель. Но верно и обратное. Превратив образование в формальный процесс, направленный не на воспитание способности самостоятельно получать знания и формировать необходимые навыки, а на овладение определенными компетенциями, а учителей в формальных декламаторов стандартных программ, рассчитанных на среднестатистического ученика, в обозримом будущем страна лишится и ученых, и инженеров, а управленцы превратятся в хороших исполнительных чиновников, работающих по заданным стандартам и инструкциям.

Рассматривая проблему развития системы образования необходимо, прежде всего, ответить на вопрос: «Какого человека мы бы хотели видеть после окончания высшего учебного заведения?» Ответ зависит от конечной цели, которую ставит государство, и выбранной стратегии развития. В России в 2004 году цель образования была сформулирована как подготовка квалифицированного потребителя. Это означает замену фундаментальности образования, ориентированного на подготовку специалиста-творца, на развитие компетенций, т.е. специалиста, способного потреблять и эксплуатировать технологии, полученные извне.

Эффективность системы образования, ориентированной на развитие творческих способностей, хорошо иллюстрируется системой элитного образования, созданной в СССР, где были наиболее развиты физико-математическое и техническое образование. В ведущих вузах страны и во многих технических вузах (которые теперь получили статус исследовательских университетов) реализовывалась следующая схема подготовки специалистов. Первые 2–2,5 осуществлялась базовая фундаментальная физико-математическая подготовка. Затем 3–3,5 года специализация с одновременным продолжением углубленной фундаментальной подготовки по избранной специальности. После окончания института – стажировка 2 года на рабочем месте, после которой предоставлялась возможность поступить в очную аспирантуру, где в ходе обучения аспирант под научным руководством должен был выполнить **самостоятельное (!)** научное исследование и подготовиться к защите диссертацию.

Указанная схема образования продемонстрировала свою эффективность в 90-е годы, когда многие специалисты научной и высокотехнологичной сферы остались без работы. Однако уровень фундаментальной подготовки позволил многим из них кардинально сменить сферу деятельности. Бывшие математики, физики, инженеры легко переориентировались на экономическую и финансовую деятельность. Многие из них уехали из страны, и нашли себя в высокотехнологичных компаниях за рубежом.

В случае ориентации на систему подготовки квалифицированных потребителей (Сценарий СПКП) система образования будет готовить технических специалистов, способных воспринять предложенные из-за рубежа технологии и адаптировать их к местным условиям (табл. 2). Такая система образования не ориентирована на подготовку научной и технической элиты – творцов, способных добывать новые знания и на их основе создавать новые технологии. Наиболее эффективен компетентностный подход при подготовке кадров для работы по уже разработанным технологиям. Развитие образования по сценарию СПКП приводит к тому, что наиболее состоятельные родители, в том числе высшие государственные служащие, отправляют своих детей учиться за рубеж для получения базового фундаментального образования. Кроме того, низкий спрос реально-го сектора экономики на творцов также стимулирует отъезд за границу лучших выпускников.

Безусловно, проблема приобретения навыков на студенческой скамье является весьма важной. Однако в условиях глобальной экономики знаний, интенсивного технологического развития здесь кроются определенные риски. Интенсивный рост получаемых знаний, их введение в хозяйственный оборот приводит к взрывному технологическому развитию, появлению большого числа технологий, появление которых еще несколько лет назад невозможно было предвидеть. Система образования в целом обладает определенной инерцией. Сегодня необходимо не только обучить студента обращению с технологиями, которые будут использоваться через 5 лет, но и дать ему возможность освоить те технологии, которые появятся в период его активной деятельности еще на протяжении 30–40 лет. Это можно обеспечить базовой фундаментальной подготовкой с последующей специализацией, позволяющей самостоятельно осваивать новые технологии, а также созданием системы переподготовки, позволяющей поддерживать конкурентоспособность человека на рынке труда.

Ограничения компетентностного подхода в образовании заключаются в том, что получаемые компетенции в плане освоения технологий привязывают человека на всю оставшуюся к определенному виду деятельности. Как это ни парадоксально, но этот подход вполне оправдан для творческих специальностей. Так, например, не может быть художника, не владеющего рисунком, архитектора, не владеющего приемами макетирования. В то же время физик-теоретик не может, а главное – не должен управлять атомным реактором. Компетентностный подход по своей сути повторяет то, что в СССР реализовывалось в профтехучилищах, техникумах, заводах-вузах и в технических вузах, не готовящих кадры для работы в перспективных наукоемких направлениях. Но даже в последнем случае компетентностный подход сочетался с определенной фундаментальной подготовкой, которая, безусловно, не могла конкурировать с университетской, но давала четкое представление о базовых законах мироздания и развития общества. Таким образом, в чистом виде компетентностный подход эффективно применим в случае развития экономики по догоняющему пути с использованием заимствованных технологий.

Сценарий СПКП с точки зрения вхождения в мировое образовательного пространства приведет к оттоку наиболее способной молодежи за границу с целью получения фундаментального образования, в Россию же будут приезжать студенты из стран, развивающихся по сценарию «донор» (табл. 2). Такая система

Табл. 2. Сравнительные характеристики Инновационной системы образования и Системы подготовки квалифицированных потребителей.

Основные характеристики	ИСО	СПКП
Базовый принцип образования	Фундаментальность	Развитие компетенций
Базовая квалификация	Творческая работа в сфере науки и высоких технологий	Техническая работа по освоению и использованию технологий
Поддержание квалификации	Возможность самостоятельного образования в течение всей жизни	Необходимо создание специальной системы переподготовки и повышения квалификации
Уровень конкурентоспособности	Конкурентоспособность на мировом рынке труда	Конкурентоспособность на внутреннем рынке при условии периодической переподготовки
Интеграция в мировой образовательный процесс	Привлечение студентов из развитых стран	Привлечение студентов из развивающихся стран. Отъезд молодежи в ведущие университеты мира

образования удовлетворяет сценарию развитие государства как промышленного (ресурсного) донора.

Если же рассматривать сценарий вхождения России в число стран – глобальных лидеров, то необходимо создание инновационной системы образования (ИСО). Её целью должно стать воспитание человека, базирующегося на общечеловеческих ценностях, и способного к творческой деятельности, направленной на получение новых знаний в интересах развития общества. Иначе говоря, ИСО призвана обеспечить подготовку специалистов-творцов, способных к постоянному поиску новых знаний и их реализации в практических разработках. Основу ИСО составляет освоение фундаментальных знаний, навыки получения новых знаний и их практической реализации. Это в равной степени относится как к естественнонаучным дисциплинам, так и к общественно-гуманитарным. Более того, представляется, что на начальном этапе высшего образования необходимо давать базовую естественнонаучную и гуманитарную фундаментальную подготовку независимо от выбранной специальности.

ИСО делает страну полноправным участником мировой образовательной системы, в частности, стимулирует приезд студентов из развитых стран.

Один из главных вопросов который требует разрешения – это статус образования, т.е. образование – это важнейшая функция государства или услуга?

В развитых странах образование рассматривается как важнейшая государственная функция. Так, например, в период экономического кризиса правительство США выделило значительные средства на программу развития системы образования, предусматривавшую финансовую помощь для предотвращения сокращения доступа к основным образовательным услугам (\$79 млрд.), инвестиции в школьные округа (\$13 млрд.), модернизацию и ремонт школ (\$14 млрд.), программу технического образования (\$1 млрд.), а также модернизацию высшей школы (\$6 млрд.).

Если же рассматривать образование как услугу, то необходимо учитывать, что услуга есть действие не обязательное, она не может быть навязана, а только предоставлена. Если речь идет о том, что эта услуга представляется государством, то это означает, что человек сам волен определять необходимость получения образования, его качество и уровень. И в этом случае задача государства состоит только в том, чтобы предоставить ему необходимые условия для получения желаемого. При этом гарантированный уровень и качество образования будет определяться объемом выделенных средств, а не государственными потребностями.

Можно получить и образование более высокого уровня, однако это уже как бы выходит за обязанности государства, и эта услуга реализуется на коммерческой основе. Естественно, что при таком подходе в совокупности с подходом «оптимизации» бюджетных средств, обеспечивается формальное соблюдение конституционных норм, но фактически государство перекладывает проблему получения качественного образования на плечи населения.

Требует рассмотрения и такой вопрос: «А кому учебное заведение оказывает образовательную услугу?» Если человеку, то тогда функции учебного заведения заключаются в удовлетворении запросов заказчика, а результатом является документ, подтверждающий удовлетворение данного запроса, т.е. документ, подтверждающий получение образования. При этом не рассматривается вопрос о соответствии получаемого образования запросам экономики.

Если же услуга оказывается государству и (или) бизнесу, то здесь внимание должно уделяться подготовке высококвалифицированных специалистов, востребованных в экономике. В этом случае уровень учебного заведения определяется востребованностью выпускников. А качество образования можно определить по тому, сколько выпускников будут работать по специальности через 5–10–15 лет.

Учитывая, что образование есть один из базовых факторов развития, его надо рассматривать как важнейшую государственную функцию не менее важную, чем обеспечение национальной безопасности.

Проводимые реформы существенно затронули и высшее образование. Несмотря на создание новых образовательных структур – федеральных университетов, исследовательских университетов, российские вузы не входят в число мировых образовательных центров. Представляется, что наряду с общей неопределенностью направления развития образования, свою роль играет и институциональная структура, не вписывающаяся в современные реалии.

Рассмотрим в общем виде некоторые возможные направления институциональных реформ, необходимых для создания ИСО в России. Будем исходить из того, что образование – это важнейшая функция государства, а основной принцип формирования ИСО – рациональное сочетание творческого и компетентностного подхода. В соответствии с этим предлагается следующая институциональная структура:

- фундаментальное образование дается в системе ведущих университетов,
- компетентностный подход реализуется в институтах и учебных академиях, системе профессионального обучения.

При этом вузам устанавливается определенный статус, а их принадлежность и подчиненность определяется распределением обязанностей и полномочий между федеральным правительством, субъектами федерации и коммерческими структурами.

Особое внимание должно быть уделено научной работе в системе высшего образования. Со времен СССР известно 4 схемы организации в вузах научных исследований и разработок.

1. Создание при вузах самостоятельных научно-исследовательских институтов. Этот подход широко практиковался в крупных университетах. Однако в связи с изменением законодательства НИИ при вузах потеряли свою юридическую и финансовую

независимость, что отрицательно сказалось на развитии вузовской науки в целом.

2. Вуз проводит научные исследования на базе ведущих научных академических и отраслевых организаций (МФТИ, НГУ). После получения базового фундаментального образования студенты распределяются по базовым специализированным кафедрам, созданным при ведущих академических и отраслевых организациях. В настоящее время базовые кафедры возглавляются, как правило, ведущими российскими учеными. Эта схема продемонстрировала свою устойчивость и высокую эффективность. В настоящее время обоим университетам присвоен статус «Национальный исследовательский университет» и они занимают ведущие позиции в национальных рейтингах.

3. Вуз сам является крупным научным центром (МИФИ, МИЭТ и ТРТУ, до его включения в Южный федеральный университет).

В этом случае профильные кафедры одновременно являются научными подразделениями. В 80-е годы штатная численность ведущих кафедр МИФИ достигала 120 чел. Эта система также продемонстрировала свою устойчивость. МИФИ первым в России получил статус национального исследовательского университета и занимает лидирующие позиции в национальных рейтингах университетов. МИЭТ также получил статус НИУ.

4. Создание в вузах отраслевых и проблемных лабораторий, проводящих исследования и разработки финансируемых за счет отраслей.

Такая практика была широко распространена в технических вузах. В том же МИФИ штатная численность отдельных отраслевых лабораторий достигала 100 чел. Однако в настоящее время этот механизм используется значительно менее эффективно, что обусловлено низкой заинтересованностью бизнеса в проведении НИОКР, законодательными и бюрократическими барьерами, а также ослаблением связей между университетами и, академическими институтами.

Таким образом, в советское время был отработан набор механизмов, позволяющих проводить в университетах исследования и разработки на современном уровне. Однако их реализация в современных условиях требует определенных усилий со стороны Минобрнауки России и корректировки проводимой политики.

В современных условиях развитие вузовского сектора науки может успешно проходить только во взаимодействии с академическим и отраслевым секторами науки. Научная база универси-

тетов должна формироваться путем создания на их площадях отраслевых лабораторий (ОЛ), финансируемых непосредственно отраслями, госкорпорациями или крупными научными и промышленными организациями, а также академических проблемных лабораторий (АПЛ) для проведения фундаментальных исследований по программам фундаментальных исследований государственных академий наук. При этом финансирование АПЛ должно осуществляться целевым образом из федерального бюджета на конкурсной основе на основе подачи совместной заявки университетом и академическим институтом. В этом случае будут ликвидированы административные барьеры и неоправданная конкуренция между вузовской и академической наукой, расширено участие ученых в образовательном процессе, а преподавателей вузов и студентов в реальных научных исследованиях. Сходная схема организации исследований реализуется Национальным центром научных исследований Франции.

С целью обеспечения качественной организации научных исследований в вузах целесообразно рассмотреть возможность введения в университетах научных руководителей из числа ведущих академических ученых.

Современная система управления образованием представляет собой административную вертикаль с минимальной обратной связью. Профессиональные сообщества – Российский союз ректоров, Ассоциация ведущих вузов практически не оказывают влияние на принятие политических решений. При этом все большее внимание уделяется общественным структурам различного уровня. Такая ситуация в совокупности со сложившейся монополией группы экономических вузов и аналитических структур на разработку государственной политики в области науки и образования создает повышенные риски принятия неадекватных решений.

Важнейшей задачей модернизации системы формирования государственной политики в сфере образования является повышение роли ученых и профессионального сообщества в этом процессе.

Человеческий потенциал является главным конкурентным преимуществом государства. Его качество будет определять все параметры развития. Поэтому модернизация образования (Edu), его ориентация на подготовку человека к активной жизнедеятельности в условиях Мирового уклада является пятым ключевым фактором Глобальной Гуманитарно-технологической революции.

Контуры Глобальной Гуманитарно-Технологической Революции

Таким образом, новый виток развития человечества будет связан с изменением вектора социально-экономического развития «человек для экономики» в направлении «экономика для человека». При этом в силу высокой степени насыщения будет сокращаться сектор накопления и интенсивно развиваться сектор потребления как материальных, так и интеллектуальных услуг.

Доминирующим направлением инновационного развития станет создание дружелюбного технологического пространства как фактора обеспечения роста качества жизни.

При этом резко усилятся процессы деколлективизации, что обусловлено, прежде всего, созданием виртуальной среды, обеспечивающей индивидуализацию удовлетворения интеллектуальных и материальных потребностей, включая образование, трудовую деятельность, решение проблем потребления, организации досуга и т.д.

Что же касается перспективного мирового уклада, то, как это уже неоднократно отмечалось, в самом общем виде он будет выглядеть следующим образом:

➤ Страны – технологические лидеры: постиндустриальное общество, «золотой миллиард», постиндустриальный технологический уклад.

➤ Страны – промышленные доноры: развитое индустриальное общество, 5-6 технологический уклад.

➤ Страны – ресурсные доноры: индустриальное общество, 3-4 технологический уклад.

В целом же контуры наступающей Глобальной Гуманитарно-Технологической революции (Global HTR) будут определяться темпами перехода к постиндустриальному обществу (PIS), новые технологии жизнеобеспечения, производства и управления (IR3+IR4), состоянием экологии (ECO3=EcoBio+EcoCul+EcoTech), системой образования (Edu):

$$\text{GHTR} = \text{PIS} + \text{IR3} + \text{IR4} + \text{ECO3} + \text{Edu}$$

Заключение

Глобальная гуманитарно-технологическая революция – это вызов ответ на который необходимо давать уже в ближайшее время. По-видимому, решение этой проблемы должно лежать в плоскости разработки новой Стратегии развития России, опирающейся, прежде всего, на научный фундамент, учитывающей опыт постсоветских реформ и современные глобальные и внутренние тенденции.

В.В. Иванов

**На пороге глобальной гуманитарно-технологической
революции**

Формат 60 x 84/16
Гарнитура Таймс
Усл. печ. л. 1,97. Усл. изд. л. 1,4
Тираж 20 экз.

Издатель – Российская академия наук

Подготовлено к печати
Управлением научно-издательской деятельности РАН

Отпечатано на оборудовании Управления делами РАН

Издано в авторской редакции

Издается в соответствии с распоряжением
президиума Российской академии наук
от 24 октября 2017 г. №10106-765,
распространяется бесплатно.