

УДК 005.21

## ГЛОБАЛЬНАЯ ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Ю.Р. Наабер, А.А. Рахманалиева

Рассматривается понятие Глобальной инновационной системы (ГИС), ее цели, задачи и структура, а также пятифакторная модель устойчивого развития.

*Ключевые слова:* устойчивое развитие; Глобальная инновационная система (ГИС); Национальная инновационная система (НИС).

## GLOBAL INNOVATION SYSTEM AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Yu.R. Naaber, A.A. Rakhmanalieva

The paper considers the concept of the Global Innovation System (GIS), its goals, objectives and structure, five-factor model of sustainable development.

*Keywords:* sustainable development; Global Innovation System (GIS); National Innovation System (NIS).

Классическая схема устойчивого развития предполагала наличие трех составных частей: социальный прогресс (социальный аспект); ответственность за окружающую среду (экологический аспект); экономическое развитие (экономический аспект). Сама предложенная схема не раскрывает полностью такое явление, как устойчивое развитие, и явно нуждается в определенных дополнениях.

В своей статье «Пятифакторная модель устойчивого социально-экономического развития» А.С. Васильева сначала приводит четырех-, а затем и пятифакторную модель устойчивого развития [1]. В первой (четырёхфакторной) она вычленила из экономической части науку и технику, а ко второй добавляет институты. Такой подход в определенной степени позволяет более глубоко исследовать такое сложное, во многом противоречивое и труднодостижимое (если это возможно) состояние, как устойчивое развитие. И первое, и второе уточнение классической схеме целесообразно рассмотреть более глубоко и широко, т. к. от них в значительной степени зависит возможность достижения устойчивого развития для населения всей планеты.

Как известно, мы являемся свидетелями происходящего научно-технического прогресса и научно-технических революций, которых произошло уже три. Человечество достигло определенного прогресса в своем развитии, о чем свидетельствует история развития суперкомпьютеров. Производи-

тельность компьютеров, начиная с 1941 г., рассчитанная в флопсах<sup>1</sup>, представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Производительность суперкомпьютеров

| Название   | Год            | Флопсы           |
|------------|----------------|------------------|
| Флопс      | 1941           | 10 <sup>0</sup>  |
| Килофлопс  | 1949           | 10 <sup>3</sup>  |
| Мегафлопс  | 1964           | 10 <sup>6</sup>  |
| Гигафлопс  | 1987           | 10 <sup>9</sup>  |
| Терафлопс  | 1997           | 10 <sup>12</sup> |
| Пятифлопс  | 2008           | 10 <sup>15</sup> |
| Эксафлопс  | 2019 или позже | 10 <sup>18</sup> |
| Деттафлопс | Не ранее 2030  | 10 <sup>21</sup> |

Пока можно говорить о пятифлопсе со скоростью вычисления в 10<sup>15</sup> флопсов, но и этот показатель является достаточным свидетельством достигнутого прогресса. Не менее многообещающий период – 2013–2025 гг. Так, McKinsey Global Institute, исследовательское подразделение консалтинговой компании McKinsey & Company, исследовало ряд прорывных технологий, которые, по мнению сотрудников фирмы, появятся с 2013

<sup>1</sup> FLOPS – внесистемная единица, используемая для измерения производительности компьютеров, показывающая, сколько операций с плавающей запятой в секунду выполняет данная вычислительная система.

по 2025 г., будут внедрены и изменят жизнь общества. Эти технологии, по мнению авторов исследования, изменят жизнь людей, современный бизнес и мировую экономику [2]. При выборе прорывных технологий авторы доклада руководствовались следующими четырьмя условиями:

- 1) стремительное развитие;
- 2) широкое распространение;
- 3) существенное влияние на экономику;
- 4) влияние на жизнь людей и бизнес.

По расчетам аналитиков фирмы McKinsey Global Institute, к 2025 г., последнему в рассматриваемый период, годовой экономический эффект отобранных технологий может достигнуть от 14 до 33 трлн долл. США. Надо полагать, что данная оценка скорее минимальная, чем максимальная. Так, авторы не включили в список еще 12 прорывных технологий и ряд других научных разработок, которые, по их мнению, не отвечают перечисленным выше критериям. Здесь и отдельные направления ядерных исследований, и новые методы очистки воды, и др.

Дело в том, что перспективные научные исследования ведутся по более широкому спектру, нежели перечисленные авторами доклада. Возможно, не все известно о будущих прорывных технологиях, о предмете исследований. Отобранные прорывные технологии имеют глобальный характер, но практика показала, что систематически появляются прорывные технологии, имеющие менее широкое распространение и относительно мало влияющих на экономику в глобальном масштабе, жизнь людей и бизнес. Но таких прорывных технологий гораздо больше, чем 12, отобранных аналитиками. И экономический эффект может даже сравняться с названными выше 14–33 трлн долл. США, хотя сама цифра в 33 трлн долл. превосходит суммарный ВВП США и ЕС в настоящее время.

По мнению экспертов McKinsey Global Institute, такими глобальными прорывными технологиями являются следующие:

- 1) мобильный интернет;
- 2) автоматизация интеллектуального труда;
- 3) облачные информационные технологии;
- 4) “Интернет вещей”;
- 5) передовая робототехника;
- 6) самоуправляемые и полусамостоятельные автомобили;
- 7) передовая геномика;
- 8) накопление и хранение энергии;
- 9) трехмерная печать;
- 10) высокотехнологичные материалы;
- 11) новые методы поиска и добычи нефти и газа;
- 12) возобновляемые источники энергии.

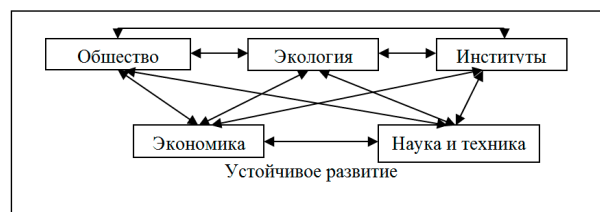


Рисунок 1 – Модификация пятифакторной модели устойчивого развития

Схема трехфакторной модели устойчивого развития получилась путем сочетания трех окружностей, в центре которых появилось пространство, называемое устойчивым развитием. Применяя такой же подход, изображая четырехфакторную модель в центре, получаем пространство, являющееся также устойчивым развитием.

Предполагается, что устойчивое развитие получается при согласованном сочетании всех указанных составных частей. Если попытаться таким же образом изобразить пятифакторную модель устойчивого развития, то пространства устойчивого развития будет не видно, центр занимает окружность какого-либо фактора. Целесообразно изобразить пятифакторную модель так, как она показана на рисунке 1.

Все факторы, составляющие основу пятифакторной модели устойчивого развития, связаны между собой, а устойчивое развитие – это квадрат, включающий в себя пять прямоугольников (пять факторов). Устойчивое развитие предполагает согласие, “компромисс” между указанными факторами. Если компромисс не будет найден, не будет и устойчивого развития, оно попросту невозможно. До сих пор, в частности фирма McKinsey, рассматривают период с 2013 по 2025 г. Можно ли рассчитывать на то, что следующий период будет не менее продуктивен? То есть вполне возможно, что прорывные (подрывные) технологии дадут еще больший экономический результат. Ведь, как указывалось ранее, прогноз проводился сравнительно небольшой группой исследователей, которые сознательно отбрасывали новые технологии, не отвечающие первоначальному четырем условиям.

Можно предполагать, что в случае расширения поставленных задач будут приняты во внимание все известные до сих пор прорывные технологии и привлечен более широкий круг исследователей, в качестве экономического эффекта будет названа гораздо большая цифра, нежели 33 трлн долл. США. Не преуменьшая значение проделанной работы фирмы McKinsey, хотим заметить, что если бы исследования целенаправленно проводились по всем странам и учеными этих стран,

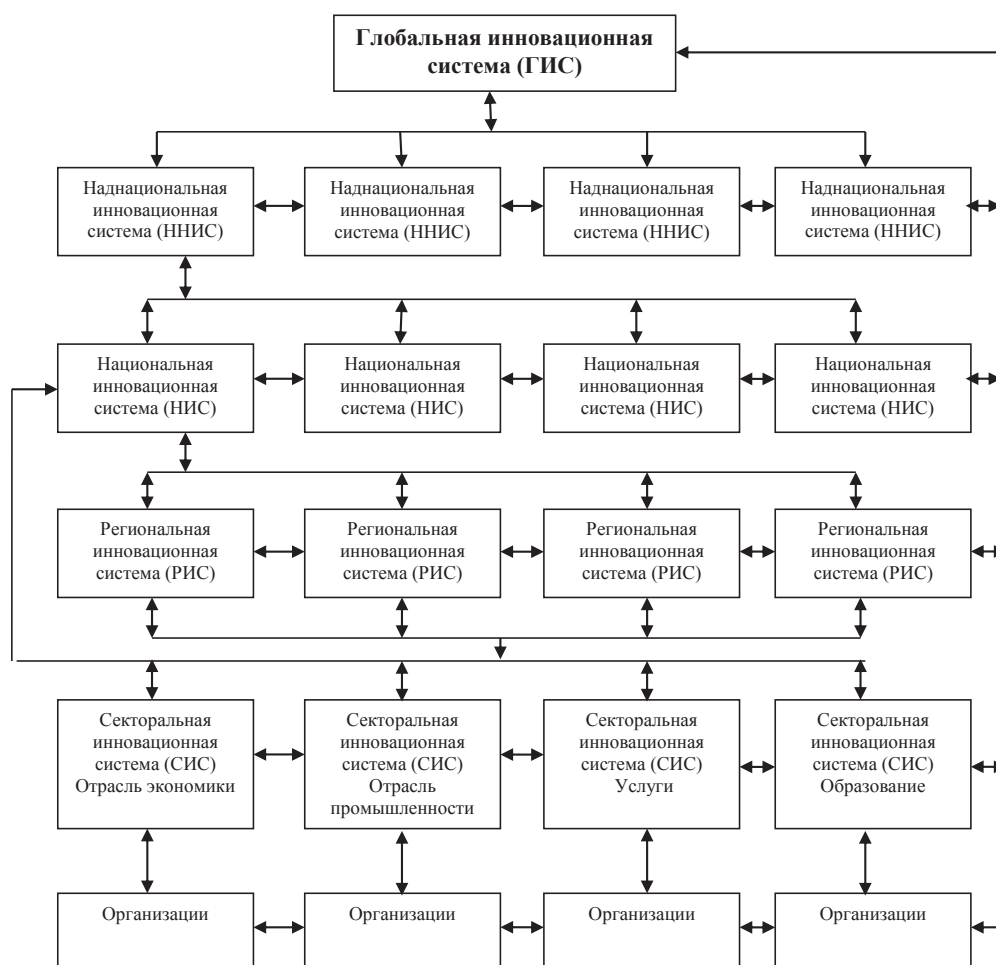


Рисунок 2 – Модель Глобальной инновационной системы

то полученные результаты были бы обширнее и глубже, ведь экономический результат от внедрения прорывных технологий по каждой отдельной стране свидетельствует об эффективности НИОКР (научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ). Можно тратить 2–3 % от ВВП в год, и даже более, наращивая объем финансирования, но если отсутствуют прорывные технологии или экономический эффект от их внедрения невелик, то это свидетельствует о серьезных недостатках в цепочке “фундаментальная наука – прикладная наука – опытно-конструкторские работы – коммерциализация результатов научных исследований”.

Целесообразно ли проводить такую сложную, дорогостоящую, но и такую необходимую работу по всем странам? На наш взгляд, это необходимо. Результаты исследований дадут основания к переосмыслению политики, проводимой в области НИОКР, и покажут необходимость создания над-

национальных органов по координации НИОКР в планетарном масштабе. В настоящее время такое утверждение звучит нереально и даже утопично. Мир разделен на военные и экономические союзы – НАТО, ЕС, ЕАС и др. Во всем мире происходят локальные военные конфликты, но, тем не менее, уже сейчас надо обсуждать эти проблемы, создавая наднациональные и даже планетарные органы по координации проводимых исследований, их коммерциализации и распространения.

Постепенно становится ясным, что от НИОКР можно ожидать и дальнейших прорывов в различных областях науки и техники. Видимо, в следующий период (2026–2035 гг.) появится больше 12 прорывных технологий с несравненно большим экономическим эффектом. И также приходит понимание того, что если от науки и трансфера технологий (коммерциализации) зависит возможное достижение устойчивого развития планетарного

характера, то вполне оправдана постановка вопроса о создании глобальной инновационной системы (ГИС), модель которой приведена на рисунке 2.

Следует ли считать такую постановку вопроса преждевременной или же нереализуемой? По нашему мнению, следует начинать хотя бы теоретически разрабатывать проблемы создания ГИС. В настоящее время, естественно, ставить вопросы об образовании Глобальной инновационной системы преждевременно, однако уже можно наметить будущие контуры этой организации. Известно, что инновационные системы более низкого уровня во многих странах и союзах успешно функционируют, обеспечивая нормальное развитие экономики. И наоборот, если инновационные системы действуют недостаточно эффективно, экономика отстает в своем развитии от стран, которые имеют эффективные НИС.

Многие глобальные проблемы, которые сейчас кажутся неразрешимыми, могут быть разрешены, если удастся создать Глобальную инновационную систему. В настоящее время, признавая большую роль НИС в экономическом развитии государства, следует признать, что существует различное понимание НИС и целей их деятельности. Глобальная инновационная система позволит снизить, уравновесить, согласовать все факторы устойчивого развития, т.е. общество, экология, институты, экономика, наука и техника в конечном счете помогут достигнуть конечной цели – устойчивого развития.

Сами НИС любого ранга имеют, по мнению многих авторов, следующие типичные блоки: креативный блок; блок трансфера технологий; блок финансирования; блок производства; блок подготовки кадров. Причем приведенные выше блоки могут иметь самую разнообразную структуру.

Какова главная цель образования и будущей деятельности ГИС? По нашему мнению, миссия ГИС – способствовать достижению устойчивого развития человечества. Руководствуясь миссией ГИС, необходимо представить, что будет из себя представлять креативный блок. Практика показала, что в каждом государстве существует определенный порядок государственной системы регулирования инновационной деятельности. Например, в РФ вся система государственного регулирования основывается на двух законах: “О науке и государственной научно-технической политике” и “Об инновационной деятельности и государственной инновационной политике”. На основании этих законов разработаны доктрина российской науки, концепция реформирования науки и концепция инновационной политики.

На следующем, более низком уровне, формируются приобретенные направления развития науки, технологии и техники. Перечень их следующий: безопасность и противодействие терроризму; индустрия наносистем; информационно-телекоммуникационные системы; науки о жизни; перспективные виды вооружения военной и специальной техники; социальное природопользование; транспортные и космические системы; энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика.

Исходя из перечня приобретенных направлений развития науки, технологий и техники формируется перечень критических технологий. Одна из формулировок критических технологий звучит следующим образом: “Технологии, в разработке которых необходимо осуществить прорыв на новый более высокий научно-технический уровень в целях обеспечения прогресса в развитии важнейших (приобретенных) направлений науки и техники для решения задач социально-экономической (а также научно-технической) политики. Критические технологии имеют межотраслевой характер и вносят основной вклад в решение ключевых проблем реализации приобретенных направлений в науке и технике. С учетом гражданских проблем и развития рыночной экономики к критическим следует относить технические проекты и технологии, создание которых может радикально повлиять на улучшение качества жизни населения, состояние здоровья и решение социальных проблем, в конечном счете содействующих стабилизации внутриполитической ситуации, повышению занятости населения, уровня и качества образования и др.” [3]. Перечень критических технологий РФ включает (согласно Указу Президента РФ от 7 июня 2011 г. № 899) 27 позиций:

1. Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения военной и специальной техники.
2. Базовые технологии силовой электротехники. <...>
8. Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии. <...>
10. Технологии биоинженерии. <...>
22. Технологии снижения потерь от социально значимых заболеваний. <...>
27. Технологии энергоэффективного производства и преобразование энергии на органическом топливе.

Как следует из приведенного выше перечня приобретенных направлений развития науки,

технологий и техники, он небольшой, непостоянен и периодически пересматривается. Изменяется и количество критических технологий. Так, в 1996 г. было 20 критических технологий; в 2002 г. – 52; 2004 г. – 33; 2006 г. – 34; 2008 г. – 35; в 2011 г. – 27 [4]. Затем разрабатываются Федеральные целевые программы, далее региональные и ведомственные. Что-то похожее делается и в других государствах – членах ЕАЭС, учитывая их общее советское прошлое. Также “растущая конкуренция на рынке услуг обуславливает необходимость внедрения инноваций. В немалой мере увеличению инновационной активности в сфере услуг способствует рост наукоемкости услуг: сфера услуг демонстрирует сегодня динамичный рост объема научных исследований и разработок, и не только в области компьютерных и телекоммуникационных услуг, но почти всех их видов” [5].

В настоящее время складывается Наднациональная инновационная система (ННИС) государств ЕАЭС. В Европейском союзе, США, Канаде, Японии координация НИОКР идет примерно так же, но у каждой страны есть свои индивидуальные особенности, свои подходы, и, естественно, как приобретенные направления развития науки, технологии и техники, так и критические технологии имеют отличие в целях и задачах развития общества и экономики той или иной страны. В странах БРИКС определены с различной степенью детализации приобретенные направления в науке и технологии. Причем многие приобретенные направления совпадают. В частности, существуют три направления, которые определены в качестве приобретенных во всех странах БРИКС, – это информационные, космические технологии и технологии, связанные со здоровьем человека (медицина и фармакология). Эти же страны заинтересованы в развитии еще пяти направлений, в частности в энергетике, новых материалах, нанотехнологиях и др. [6].

Можно констатировать, что имеются определенные “точки соприкосновения” между приоритетными направлениями развития науки, технологии и техники как отдельных стран, так и их союзов. И уже сейчас можно сформулировать положения, которыми нужно руководствоваться при определении общепланетарных приоритетных направлений: мировой научный потенциал и его дальнейшее развитие; экономические и культурные возможности всех государств мира в настоящее время и в будущем; долговременные цели мирового сообщества; тенденции развития мировой науки.

Необходимо отметить, что современные исследования требуют больших финансовых затрат

и привлечения значительного количества ученых. Даже такая мощная держава, как США, не может проводить НИОКР по всем существующим направлениям. Отсюда вытекает необходимость сотрудничества между НИС отдельных государств, союзов государств и других государственных объединений.

Если предполагаемое объединение НИС произойдет и будет создана Глобальная инновационная система, желательнее уменьшить оборонную составляющую НИОКР, проводимых в мире. В настоящее время исследование для оборонных служб съедает значительную часть расходов, идущих в целом на финансирование науки во многих государствах. Высвободившиеся финансовые средства могут пойти на решение более актуальных задач планетарного значения, в частности создавать и укреплять НИС слаборазвитых стран.

В настоящее время членами Организации Объединенных Наций, которая была создана в 1945 г., являются 193 государства, значительную часть которых можно отнести к слаборазвитым. И одной из задач, стоящих перед ГИС, будет укрепление и развитие НИС слаборазвитых стран. Научно-технический прогресс и научно-технические революции позволяют продвинуть экономику многих стран на более высокий уровень развития, но, к сожалению, слаборазвитые страны мало выигрывают от экономических результатов инновационных технологий и техники. Повсеместное наличие НИС, т.е. их функционирование в каждом государстве, позволит, помимо их вкладов в общий прогресс человечества, знать истинное положение о состоянии науки и связанных с нею областей экономики и принимать соответствующие меры.

Можно предположить, что создание ГИС вызовет эффект синергии, т.к. все типы инновационных систем будут работать над решением самых актуальных проблем человечества. Полномочия, представленные Уставом ООН, позволяют Организации Объединенных Наций принимать решение по вопросам, стоящим перед человечеством в XXI в., в частности по вопросам устойчивого развития. И создание ГИС позволит более успешно решить эти вопросы.

Возможное создание ГИС – это далеко не первая попытка создания международной организации для сотрудничества в отдельных областях. Например, в 1865 г. был создан Международный союз электросвязи, а в 1874 г. – Всемирный почтовый союз, и обе эти организации являются специализированными организациями ООН.

В настоящее время правомерно ставить вопрос об организации ГИС, и в случае его одобрения большинством членов ООН Глобальная инновационная система может быть создана.

**Литература**

1. *Васильева А.С.* Пятифакторная модель устойчивого социально-экономического развития / А.С. Васильева // Креативная экономика. 2012. № 4 (64).
2. 12 технологий, которые изменят мир и экономику. URL: [https://forbes.kz/process/technologies/12\\_tehnologiy\\_kotoryie\\_izmenyat\\_mir\\_i\\_ekonomiku/](https://forbes.kz/process/technologies/12_tehnologiy_kotoryie_izmenyat_mir_i_ekonomiku/) (дата обращения: 12.07.2017)
3. Критические технологии. URL: [http://www.treko.ru/show\\_dict\\_1673](http://www.treko.ru/show_dict_1673) (дата обращения: 15.07.2017).
4. *Мухутдинова Т.З.* Приоритетные направления развития науки, технологий и техники Российской Федерации и критические технологии федерального уровня: история разработки и динамики развития / Т.З. Мухутдинова. URL: [http://www.Cyberleninca.ru/article/n/prioritetnye\\_napravleniya\\_razvitiya\\_nauki\\_tehnologiy\\_i\\_tehniki\\_rossysky\\_federatsii\\_i\\_kriticheskie\\_tehnologii\\_federalnoy\\_urovnya](http://www.Cyberleninca.ru/article/n/prioritetnye_napravleniya_razvitiya_nauki_tehnologiy_i_tehniki_rossysky_federatsii_i_kriticheskie_tehnologii_federalnoy_urovnya) (дата обращения: 12.07.2017).
5. *Романович О.Г.* Приоритетные направления модернизации рынка услуг Кыргызской Республики / О.Г. Романович // Вестник КPCY. 2013. Т. 13. № 10. С. 173–174.
6. Анализ мировых тенденций в развитии науки // Национальный доклад по науке. Астана; Алматы, 2016. С. 151–157. URL: [http://www.nas.gov.ua/souz/Ways\\_of\\_development\\_of\\_Ukrainian\\_science/article/16107/041.pdf](http://www.nas.gov.ua/souz/Ways_of_development_of_Ukrainian_science/article/16107/041.pdf) (дата обращения: 20.07.2017).