УДК 332.1

DOI: 10.17223/19988648/52/4

С.С. Серебренников

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ СМЕНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УКЛАДОВ

Статья посвящена анализу особенностей развития экономики Российской Федерации в современных условиях, определяемых сменой технологических укладов. Проведенный анализ позволил доказать, что сохранение отставаний является основной угрозой национальной и экономической безопасности страны. Ключевые слова: развитие экономики, технологические уклады, экономические циклы, научно-технический прогресс, теория «длинных волн», социальноэкономические системы.

Любая долгосрочная стратегия воспроизводства социально-экономической системы должна учитывать ее текущее состояние, а также все возможные отклонения в ее развитии, оказывающие воздействие на нее внешних факторов, существующих глобальных трендов и мейнстримов. Национальная экономика — не исключение. Для анализа важным является обратиться к теории технологических укладов и парадигме циклического развития экономики — теории «длинных волн».

Исходя из аксиомы о том, что имеются закономерности в развитии социально-экономических систем, происходящем по схеме, при которой наблюдается последовательное увеличение масштабов таких систем при прохождении определенных стадий развития по циклу (схема «раскручивающейся спирали»), появляется возможность прогнозирования долгосрочных трансформаций социально-экономических систем [6. С. 56].

Одними из ключевых факторов, оказывающих воздействие на трансформацию экономики, являются факторы научно-технического прогресса, подстраивающиеся под господствующий технологический уклад, которому, в свою очередь, присущи определенные особенности — технологии производства, управления, ресурсопотребления, источников энергии и пр.

Для целей настоящего исследования использована общепринятая четырехфазная модель цикла, несмотря на существующие точки зрения о схематичности и упрощенности такого подхода [3, 8].

Предположения о шестом технологическом укладе и, в частности, о хронологических рамках его начала (2010 г.), выдвинутые С.Ю. Глазьевым на основе теории «длинных циклов» Н. Кондратьева, по сути, находят свое подтверждение, хотя новый технологический уклад, как можно судить на рубеже второго и третьего десятилетия ХХІ в., в большей степени характеризуется внедрением киберфизических систем во все сферы социального бытия [3]. Стоит отметить, что прогнозы о ключевых отраслях формирования нового технологического уклада оказались не в полной мере точными.

Знаковыми в мейнстриме социально-экономического развития стали отрасли, условно относимые к Индустрии 4.0.

Авторство термина «Индустрия 4.0» принадлежит западноевропейским исследователям и восходит к модели технологических революций, в соответствии с которой (таблица) в настоящее время происходит четвертая технологическая революция, собственно позволяющая называть области актуального этапа научно-технической революции промышленностью IV поколения

Хронология и движущие технологических революций (классификация и периодизация Всемирного экономического форума, К.М. Шваба) [12]

Этап промышленной революции	Ориентировочное время начала	Движущие силы
I этап (механизация производства)	Конец XVIII в.	Паровой двигатель, механическое производственное оборудование
II этап (электрификация промышленности)	1870-е гг.	Разделение труда, электроэнергия, массовое производство
III этап (информатизация промышленности)	1970-е гг.	Электроника, информационные технологии, автоматизация производства
IV этап (цифровизация промышленности)	2010-е гг.	Киберфизические системы

Само институциональное оформление Индустрии 4.0, безотносительно теории длинных циклов Кондратьева и прогнозирования развития технологических укладов, датируется началом 2010-х гг. [1. С. 5–6] и связывается многочисленными авторами, включая представителей различных экономических школ, с масштабным прогрессом в сфере разработки промышленных сенсоров в сочетании с появлением и развитием технологий обработки больших данных, результатом чего стало активное распространение интегрированных производственных киберфизических систем. В настоящее время все большее распространение приобретает термин «цифровая экономика», во многом связанный с доминирующими экономическими факторами, присущими Индустрии 4.0.

Перейдем далее к рассмотрению наиболее ярко выраженных отклонений в развитии российской экономики от мейнстрима, формируемого сменой технологических укладов.

Мейнстримом, помимо прочего, именуют совокупность современных экономических теорий (доминирующих направлений в современной экономической мысли); имеются работы, в которых под мейнстримом понимают технологии, активно применяемые на современном этапе социально-экономической трансформации, маркеры нового технологического уклада, в частности информационные технологии [9. С. 227]. Под мейнстримом автор предлагает понимать доминирующие направления развития национальных экономик в рамках нового технологического уклада (новой технологической революции).

Одним из наиболее значимых отклонений в развитии российской экономики от мейнстрима, формируемого сменой технологических укладов, может быть названо существенное отставание российской экономики от глобальных технологических лидеров по показателям удельного веса наукоемких отраслей в ВВП.

Автором в период 2017—2019 гг. были проведены экспертные исследования, наглядно иллюстрирующие отставание отечественной экономики от глобальных технологических трендов. Полученные выводы к тому же говорят об умеренном потенциале инновационного развития российской экономики в разрезе ключевых технологий, разворачивающихся сейчас в мире.

В частности, по параметрам «потенциал внедрения» и «средняя оценка» отставания отечественных инноваторов от лидеров мирового рынка наблюдается оптимистичная картина лишь в области цифровых медиа, защиты данных и серийного производства ракетно-космической техники, в то время как медицинские технологии и технологии охраны здоровья, новые материалы и нанотехнологии, транспортные системы и др. характеризуются тем, что уровень отставания в них довольно высок. Более подробно с результатами исследования можно ознакомиться в [10. С. 27–38].

Общий вывод состоит в том, что даже при условии последующего внедрения отечественные хозяйствующие субъекты уже будут отставать от зарубежных инноваторов по меньшей мере на 3–5 и более лет, что в современных условиях равно периоду смены нескольких поколений высокотехнологичных инноваций [2. С. 45–46].

Следует заметить, что, базируясь на анализе состояния и тенденций развития единичных отраслей и подотраслей экономики, говорить о наличии системного кризиса национальной экономики неверно. Уместнее использовать более общие показатели и группы показателей, а именно:

- долю инновационной продукции в ВВП;
- удельный вес оборота «цифровой экономики» в ВВП;
- удельный вес занятых в наукоемких / цифровых производствах от общего числа занятых в экономике;
- число, динамику международных патентов в цифровой сфере, в том числе в разрезе межстрановых сопоставлений, и др.

Проведенные сравнения по данным показателям более валидно указывают на проблемный комплекс национальной экономики.

Так, на рис. 1 приведена динамика относительных показателей финансирования научных разработок в российской экономике, а также удельного веса исследователей на 1000 работников. Данные по второму десятилетию XXI в. далеко не оптимистичны. Численность показателя ($\approx 3,5$ чел. на 1000 занятых) представляется недопустимо низкой и недостаточной для достижения технологического прорыва. Недопустимо низкой остается и доля затрат на фундаментальные исследования в структуре затрат на НИОКР – и это при невысоком уровне внутренних затрат на технологические инновации, показатель которых в изучаемый период также не растет.

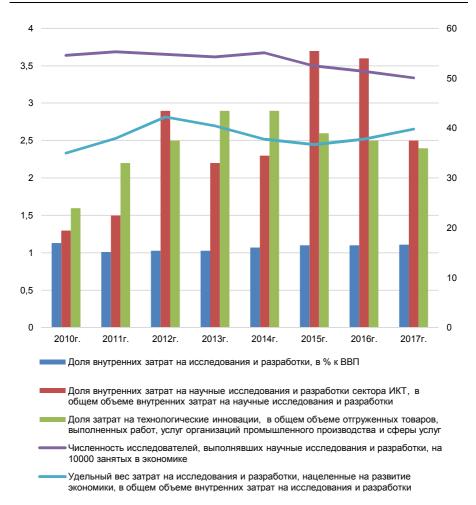
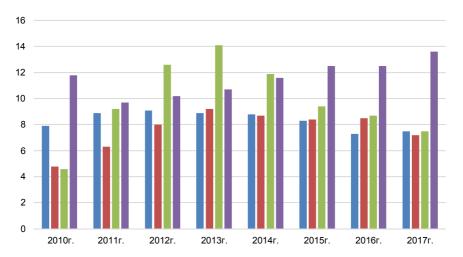


Рис. 1. Динамика относительных показателей финансирования научных разработок в российской экономике и удельного веса исследователей на 1000 работников

На рис. 2 приводятся показатели, характеризующие удельный вес наукоемкого, инновационного, высокотехнологичного производства и научных разработок в общем объеме производства товаров и услуг в Российской Федерации.

Обратим внимание, что начиная с 2010 г. (период начала актуального этапа в глобальном технологическом развитии) ни по одному из представленных показателей не наблюдается устойчивый рост, соответствующий ожиданиям опережающего технологического развития страны, претендующей на возврат ранее уграченных позиций в мировой экономике.

На рис. 3 представлено сравнение в страновом разрезе отставания Российской Федерации от мейнстрима нового технологического уклада от государств-лидеров.



- Доля организаций промышленного производства и сферы услуг, осуществлявших технологические инновации, в общем числе обследованных организаций
- ■Доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций промышленного производства и сферы услуг
- ■Доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме экспорта товаров, работ, услуг организаций промышленного производства и сферы услуг
- ■Удельный вес принципиально новых технологий, в общем числе разработанных передовых производственных технологий

Рис. 2. Динамика относительных показателей, характеризующих удельный вес наукоемкого, инновационного, высокотехнологичного производства и научных разработок в общем объеме производства товаров и услуг в Российской Федерации

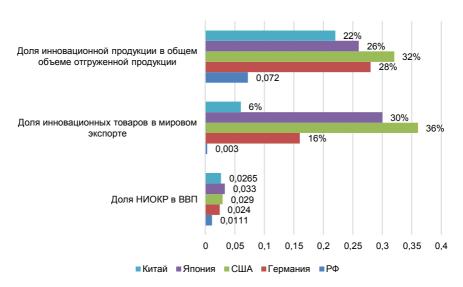


Рис. 3. Вклад отдельных государств в мейнстрим VI технологического уклада

Определенную помощь в понимании ситуации с ролью национальной экономики и отставания от глобальных технологических трендов могут оказать мировые рейтинги государств в сфере инноваций и наукоемких технологий, а также участие российских научно-образовательных систем в подобном рейтинговании. Конечно, большое число критических замечаний о необходимости оценки российских вузов и инновационных центров по критериям, применимым в США или Европе, во многом справедливо и гнаться за высокими позициями в данных рейтингах, особенно в условиях санкционной войны, бессмысленно, но тем не менее этот показатель удобен для оценки потенциала и интегрированности отечественных университетов в мировой процесс создания и распространения знаний. Согласно этим рейтингам лишь малая часть российских вузов отвечает критериям конкурентоспособности и, к великому сожалению, курс Министерства высшего образования и науки РФ, заявленный в виде Программы стратегического академического лидерства, только усугубит данную монополизацию и разрыв.

К проблематике отставания в инновационном развитии прибавляется так называемая проблема «утечки умов» [4. С. 340]. И в данном контексте Российская Федерация является одним из мировых лидеров (в отрицательном контексте, среди стран с сопоставимым уровнем ВВП), хотя следует признать, что проблематика утечки высококвалифицированных, прежде всего научно-технических специалистов характерна в целом для формирующихся экономик, в особенности на трансформационном этапе, что подтверждается материалами ряда исследований [11].

Следует отметить, что масштабы «утечки умов» не поддаются достаточно точному измерению. Например, во всех государствах, применяющих соглашения о двойном гражданстве, учет внешней миграции научнотехнических кадров объективно затруднен.

Еще одной проблемой выступает низкая производительность труда. Проблема является системной и комплексной, как во многих других случаях наблюдаемого отставания национальной экономики от мировых лидеров еще с советского периода. Однако универсального решения в сфере мотивации труда, побуждений к росту его производительности попрежнему в отечественной практике не найдено; западные практики не приживаются по причине несоответствия / недоучета отечественных культурных традиций и менталитета работников, а адаптация таких методик весьма затруднена.

По сути, на подавляющем большинстве российских предприятий так и не произошел концептуальный переход от управления кадрами к управлению человеческим капиталом, лишь единичные хозяйствующие субъекты по праву могут называться «самообучающимися организациями». Остается открытым и вопрос, связанный с побуждением персонала к инновационному поведению.

Даже те относительно несложные инструменты поощрения инноваций, применяемые в советский период («ящики» сбора рационализаторских

предложений, премии и отгулы, надбавки), которые едва ли могли бы обеспечить ожидаемый результат в условиях рыночной экономики, в первые полтора десятилетия становления современной российской рыночной системы (1990-е — середина 2000-х гг.), на подавляющем большинстве предприятий не применялись, самостоятельные разработки в данной сфере, основанные на современных инструментах мотивации и понимании мотивов инновационного поведения персонала, не использовались.

Активное обращение государства к проблематике интенсификации научной деятельности, включая императивные требования к публикации исследовательских работ и их результатов в научно-исследовательской периодике, едва ли приносит ожидаемый эффект. Так, в частности, ставшие де-факто обязательными показатели инновационной деятельности, учитываемые в числе ключевых показателей эффективности (КПЭ) руководства государственными предприятиями, устанавливаются и рассчитываются сугубо формально руководителями и иными должностными лицами таких предприятий, ежегодно передаются в печать многочисленные публикации, что, как правило, делается исключительно в целях получения премий за достижение КПЭ, фактически создавая социально опасное представление об интенсификации исследовательской, новаторской деятельности в государственном секторе российской экономики.

Имеющиеся исследования показывают существенное отставание отечественного исследовательского мира по уровню знания английского языка — базового языка международного научно-технического обмена, даже в сравнении с бывшими государствами СССР.

Отставание в развитии российской экономики от мейнстрима, формируемого сменой технологических укладов, усугубляет кризис науки, причем как фундаментальной, так и прикладной, сочетающийся с отрывом науки от национальной экономики (в частности, промышленности), а также науки от образования, сочетающийся с общим упадком отечественного образования. Данная проблема видится крайне важной, поскольку в новой модели экономического роста системообразующую роль играет экономика знаний.

Несмотря на то, что аналитики высказывают мнение о том, что первую десятку международных рейтингов «подвинуть» практически нереально, так как модели оценивания заточены на их системы образования, фактически именно манипулируя несовершенством рейтингов, возможно и войти в число 1000 (500) ведущих университетов мира и постоянно улучшать свои позиции. Если рассматривать данные рейтинга Times Higher Education за 2019 г., то можно обратить внимание, что разница интегральной балльной оценки между местами с 301-е по 350-е (нижнее значение 44,0 балла) и с 501-го по 600-е (верхнее значение 37,0 баллов) составляет всего 7 баллов. Преодолеть такую разницу можно, к примеру, за счет существенного наращивания индекса цитирования, или же за счет повышения доходности деятельности, за год поднявшись формально на 150 позиций в рейтинге, хотя де-факто не произведя концептуальных улучшений качества образования и исследовательской деятельности.

Реальные конкурентные позиции отечественных университетов в известной мере характеризуют приток иностранных студентов и профессорско-преподавательского состава (ППС), а также их мотивация. Как показывают релевантные исследования, если иностранных студентов привлекает, как правило, дешевизна обучения в российских вузах (в сочетании с относительно неплохим качеством образования) [5], то привлечь на работу в российские вузы квалифицированный ППС из стран дальнего зарубежья на нынешнем этапе, по сути, никак невозможно.

Безусловно, перечень общих и частных случаев наблюдаемых отклонений в развитии национальной экономики от мейнстрима, формируемого сменой технологических укладов, может быть значительно расширен, однако речь будет идти уже о декомпозиции существующих проблем и противоречий. При этом не следует забывать о том, что до сих пор не ликвидированы многие случаи отставания российской экономики от мейнстримов, сформированных предыдущим технологическими укладами. К примеру, одним из маркеров отставания Российской Федерации от глобальных трендов была и остается невысокая в сравнении с высокотехнологичными конкурентами доля обрабатывающей промышленности в цикле «обработка-переработка» сырья, что, помимо потерь природной ренты, также детерминирует консервирование проблем в нефтегазовой и других сырьевых отраслях российской экономики.

Таким образом, к наиболее значимым отклонениям в развитии российской экономики от мейнстрима, формируемого сменой технологических укладов, могут быть отнесены:

- существенное отставание от западных конкурентов в технологическом развитии, включая коммерциализацию инноваций и развитие инновационных секторов экономики;
- кадровые проблемы, усугубляемые устаревшими подходами к управлению человеческими ресурсами, дефектами в мотивации и стимулирования инновационной деятельности и сочетающиеся с процессом постоянной утечки умов без их надлежащей компенсации;
- системный кризис образования и науки, подрывающий глобальную конкурентоспособность национальной экономики в части реализации научного и образовательного потенциала.

Преодоление существующих отклонений видится задачей общегосударственного масштаба, решение которой требует объединения усилий самого государства, предпринимательского сообщества, научного и образовательного мира, а также широкой общественности, а сохранение отставаний представляется одной из ключевых угроз национальной экономической безопасности России.

Литература

1. Басовский Л.Е., Басовская Е.Н. Перспективы и возможности новых технико-экономических парадигм – новых технологических укладов // Научные исследования и разработки. Экономика. 2018. Т. 6, № 1. С. 4–11.

- 2. Белобрагин В.Я., Зажигалкин А.В., Зворыкина Т.И. Техническое регулирование на рубеже индустрии 4.0. М.: Научный консультант, 2019. 419 с.
- 3. Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического планирования. М. : ВлаДар, 1993. 310 с.
 - 4. Григорьев В.Е. Социология науки. М.: Проспект, 2018. 408 с.
- 5. *Клюшникова Е.В.*, *Скаковская Л.Н*. Проблемы экспорта российского образования // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Педагогика и психология. 2018. \mathbb{N} 2. С. 92–101.
- 6. *Мельников П.П.* Компьютерные технологии в экономике : учеб. пос. М. : КНО-РУС, 2016. 246 с.
- 7. *Мкртичян Н.В.* Долговременная международная миграция в России: образовательный аспект // Научные труды / Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2017. № 15. С. 533–539.
- 8. Перес К. Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания. М.: Дело, 2011. 232 с.
- 9. *Переслегин С.Б., Переслегина Е.* «Дикие карты» будущего. Форс-мажор для человечества. М.: Алгоритм, 2015. 327 с.
- 10. Серебренников С.С. Теоретико-методологические аспекты преодоления дисбалансов технологического развития национальной экономики на основе модели интеграции промышленности, науки и образования : дис. ... д-ра экон. наук. URL: http://www.ipr-ras.ru/theses/serebrennikov/thesis-serebrennikov.pdf
- 11. Rapoport H. Who is Afraid of the Brain Drain? A Development Economist's View // Law, Ethics and Philosophy. 2016. № 4. P. 119–131.
 - 12. Schwab K. The fourth industrial revolution. Crown Business, 2017. P. 22–24.

Russian Economy Development Features Determined by the Change in Technological Structures

Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika – Tomsk State University Journal of Economics. 2020. 52. pp. 65–74. DOI: 10.17223/19988648/52/4

Sergey S. Serebrennikov, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russian Federation). E-mail: serzhesilver@gmail.com

Keywords: economic development, technological structures, economic cycles, scientific and technical progress, long wave theory, socioeconomic systems.

The article examines the features of the Russian economy development in modern conditions as determined by the change in technological structures. The reason for this is the fact that one of the key factors influencing the transformation of the economy is the factors of scientific and technological progress adapting to the dominant technological order, which, in turn, has certain features: production technology, management, resource consumption, energy sources and others. This article uses the generally accepted four-phase model of the cycle, despite the existing viewpoints on it as a schematic and simplified approach. The sixth technological order (based on N. Kondratyev's long wave theory, S.Yu. Glazyev assumed it began in 2010) is characterized by the introduction of cyber-physical systems into all spheres of social life. The most pronounced deviations from the mainstream – driven by the change in technological structures - in the development of the Russian economy are noted. General indicators and groups of indicators are analyzed, namely: the share of innovative products in GDP; the share of the "digital economy" turnover in GDP; the share of people employed in knowledgeintensive/digital industries in the total number of people employed in the economy; number and dynamics of international patents in the digital sphere, including in the context of crosscountry comparisons, etc. The analysis shows that there is a systemic crisis in the national economy and proves that the persistence of backlogs is the main threat to the national and economic security of the country. At the same time, world rankings of states in the field of innovations and science-intensive technologies, as well as Russian scientific and educational

systems' participation in such rankings can help in understanding the situation with the role of the national economy and with the lagging behind in global technological trends. Today, according to these ratings, only a small part of Russian universities meet the criteria of competitiveness. The so-called "brain drain" problem is added to the problem of lagging in innovative development: the Russian Federation is one of the world leaders (in a negative context, among countries with a comparable GDP level) in the field. However, the problem of leakage of highly qualified, primarily scientific and technical specialists, is typical for emerging economies, especially at the transformational stage. The scale of the "brain drain" cannot be measured accurately enough: for example, in all states that apply agreements on dual citizenship, accounting for external migration of scientific and technical personnel is objectively difficult. Another problem is low labor productivity. The problem is systemic and complex, as in many other cases of the observed lagging of the national economy behind world leaders since the Soviet period. However, universal solutions in the field of labor motivation, incentives to increase labor productivity have still not been found in the domestic practice. Western practices do not take root due to the inconsistency/underestimation of domestic cultural traditions and workers' mentality, and the adaptation of such techniques is very difficult. Overcoming the existing deviations is seen as a nationwide task, the solution of which requires the unification of efforts of the state, the business community, the scientific and educational world.

References

- Basovskiy, L.E. & Basovskaya, E.N. (2018) Prospects and Opportunities for New Techno-Economic Paradigms - New Technological Modes. *Nauchnye issledovaniya i razrabotki. Ekonomika – Scientific Research and Development. Economics*. 6 (1). pp. 4–11. (In Russian). DOI: 10.12737/article 5a8d3ee4141d05.63312856
- 2. Belobragin, V.Ya., Zazhigalkin, A.V. & Zvorykina, T.I. (2019) *Tekhnicheskoe regulirovanie na rubezhe industrii 4.0* [Technical regulation at the turn of Industry 4.0]. Moscow: Nauchnyy konsul'tant.
- 3. Glaz'ev, S.Yu. (1993) *Teoriya dolgosrochnogo tekhniko-ekonomicheskogo planirovaniya* [The theory of long-term technical and economic planning]. Moscow: VlaDar.
- 4. Grigor'ev, V.E. (2018) Sotsiologiya nauki [A Sociology of Science]. Moscow: Prospekt.
- Klyushnikova, E.V. & Skakovskaya, L.N. (2018) Problems of Russian education's export. Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogika i psikhologiya – Tver State University Bulletin. Series: Pedagogy and Psychology. 2. pp. 92–101. (In Russian).
- 6. Mel'nikov, P.P. (2016) *Komp'yuternye tekhnologii v ekonomike: ucheb. posobie* [Computer technologies in economics: A textbook]. Moscow: KNORUS.
- 7. Mkrtchyan, N.V. (2017) Long-Term International Migration in Russia: Educational Aspect. *Nauchnye trudy: Institut narodnokhozyaystvennogo prognozirovaniya RAN.* 15. pp. 533–539. (In Russian).
- 8. PereZ, C. (2011) *Tekhnologicheskie revolyutsii i finansovyy kapital. Dinamika puzyrey i periodov protsvetaniya* [Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages]. Translated from English. Moscow: Delo.
- 9. Pereslegin, S.B. & Pereslegina, E. (2015) "Dikie karty" budushchego. Fors-mazhor dlya chelovechestva ["Wild Cards" of the Future. A Force Majeure for Humanity]. Moscow: Algoritm.
- 10. Serebrennikov, S.S. (2020) Teoretiko-metodologicheskie aspekty preodoleniya disbalansov tekhnologicheskogo razvitiya natsional'noy ekonomiki na osnove modeli integratsii promyshlennosti, nauki i obrazovaniya [Theoretical and methodological aspects of overcoming imbalances in the technological development of the national economy based on the model of integration of industry, science and education]. Economics Dr. Diss. [Online] Available from: http://www.ipr-ras.ru/theses/serebrennikov/thesis-serebrennikov.pdf.
- 11. Rapoport, H. (2016) Who is Afraid of the Brain Drain? A Development Economist's View. *Law, Ethics and Philosophy.* 4. pp. 119–131.
- 12. Schwab, K. (2017) The Fourth Industrial Revolution. Crown Business. pp. 22-24.