

**М.А. Положихина\***

**ТРАЕКТОРИЯ УСПЕХА: РАЗВИТИЕ  
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА КИТАЯ**

**Аннотация.** Рассматриваются этапы формирования и особенности организации научно-образовательного комплекса Китая, который в настоящее время вырывается в мировые лидеры. Особое внимание уделяется специфическим чертам национального научно-образовательного комплекса, включая оценку научной деятельности.

**Ключевые слова:** Китай; научно-образовательный комплекс; организация научной сферы; оценка научной деятельности.

**M.A. Polozhikhina**  
**The path of success: development of scientific  
and educational complex of China**

**Abstract.** The stages of development and features of the scientific and educational complex organization of China as an emerging into world leaders are considered. Particular attention is paid to the specificity of the national scientific and educational complex, including the evaluation of scientific activities.

**Keywords:** China; scientific and educational complex; scientific sphere organization; evaluation of scientific activities.

---

\* **Положихина Мария Анатольевна**, кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник Отдела экономики Института научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН РАН).

**Polozhikhina Maria Anatolievna**, candidate of Geographic sciences, leading researcher of the Department of economics, Institute of Scientific Information for Social Sciences, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia).

## Введение

Китай является одной из старейших мировых цивилизаций, которая пережила неоднократные взлеты и падения. В связи с этим неудивительна большая роль традиций в китайском обществе. В их число входит высокий социальный статус ученого, а также тесная связь науки и высшего образования. И это не только исторически сложившаяся, но и активно поддерживаемая в настоящее время практика. Соответственно, рассматривая развитие науки в Китае в новейший исторический период (конец XX – начало XXI в.), целесообразно говорить о научно-образовательном комплексе страны, в который входят как научные организации (НИИ), так и высшие учебные заведения (вузы). И наибольший интерес представляет процесс его адаптации к изменяющимся условиям.

Необходимо подчеркнуть, что становление современной науки и образования в КНР проходило под сильным влиянием внешних акторов – прежде всего, СССР и США, а также Японии и развитых европейских стран. При этом начиная со второй половины XX в. наука и образование находятся под непосредственным контролем со стороны государства и Коммунистической партии Китая (КПК) и развиваются в соответствии с пятилетними планами и решениями Центрального комитета (ЦК) КПК.

Китай последовательно перенимал разные модели организации научной и образовательной деятельности. Но этот процесс не был простым копированием зарубежного опыта – происходило его осмысление и адаптация к внутренним условиям. «В последнее десятилетие Китай совершил большой скачок вперед в сфере науки. Серьезные успехи отмечаются во всей системе науки Китая: в университетах, НИИ и на предприятиях» [Иванов, 2018, с. 6–7]. Китай уже опередил некоторых своих «учителей» (в том числе Россию), а других активно догоняет (США).

Согласно Глобальному инновационному индексу – 2019, страна занимает 14-е место в мире, поднявшись за 11 лет на 23 позиции (с 37-го в 2008 г.) [Global Innovation Index 2019, 2019]. Редкое совпадение, но Инновационный индекс Блумберга – 2019 оценивает Китай почти так же и ставит его на 16-е место в мире (21-е в 2016 г.) [Jamrisko, Miller, Lu, 2019]. Причем мало кто сомневается в перспективах дальнейшего улучшения позиций страны в мировых рейтингах.

Как отмечают специалисты, «на ранних этапах догоняющего промышленного развития главной является проблема освоения

зарубежного опыта. Ее успешное решение, как правило, создает базу для перехода в зрелое индустриальное общество, самостоятельно генерирующее новое знание и равноправно участвующее в международных обменах технологиями. Эта стадия в Китае наступила в нынешнем веке» [Виноградов, Салицкая, Салицкий, 2016, с. 152]. Китаю удалось создать современную эффективную научно-инновационную систему, опирающуюся на собственные (внутренние) спрос и предложение. Успехи страны в научной и образовательной сферах (с учетом ее размера и низкого «стартового» уровня) определяют повышенное внимание к применяемой тактике и стратегии, этапам и особенностям пройденного пути.

### **История создания национального научно-образовательного комплекса**

Хотя наука в Китае имеет долгую и богатую историю с выдающимися достижениями, ее институализация началась только в конце XIX в. В последующем развитии национальной научной сферы можно выделить следующие этапы.

*Появление первых научных организаций и начало подготовки научных кадров.* В конце XIX – начале XX в. в Китае были основаны первые университеты: Тяньцзиньский (1895), Пекинский (1898), Нанкинский (1902), Фуданьский (1905) и Цинхуа (1912), – которые стали базами подготовки национальных научных кадров. В настоящее время эти университеты входят в число ведущих вузов страны и мировых лидеров в сфере образования, своего рода китайскую «Лигу плюща»<sup>1</sup>.

Одновременно возникла традиция отправлять молодежь учиться за границу. В 1872–1875 гг. на учебу в США было направлено 120 человек. В 1877 г. еще 100 человек поехали учиться в Европу, а с 1903 г. началось массовое обучение китайских студентов в Японии. В 1928 г. правительство Гоминьдана<sup>2</sup> учредило

---

<sup>1</sup> «Лига плюща» (англ. The Ivy League) – ассоциация восьми частных американских университетов, расположенных в семи штатах на северо-востоке США. Название происходит от побегов плюща, обвивающих старые здания в этих университетах. Считается, что члены лиги отличаются самым высоким качеством образования (по материалам Википедии).

<sup>2</sup> Гоминьдан – (кит., букв. – национальная партия), правящая политическая партия в Китае в 1928–1949 гг. (на Тайване – в 1949–1996 гг.), возникла после Синьхайской революции 1911–1912 гг., в результате которой была свергнута

Академию наук (Academia Sinica), объединившую около 10 научных центров и лабораторий (сейчас она продолжает работать на Тайване). В 1930–1940-е годы в Пекине, Шанхае и Нанкине возникли первые исследовательские центры в области физики, математики, биологии и фармакологии [Виноградов, Салицкая, Салицкий, 2016, с. 153].

Гражданская война (1946–1949) и основание Китайской Народной Республики (1949) прервали процесс организации научной деятельности в стране по западному образцу [Клохин, 2013, с. 41].

*Создание современной системы науки и образования.* На момент образования КНР ученых, непосредственно занимавшихся исследованиями в 40 научных центрах страны, насчитывалось всего около 500 человек [Салицкий, Салицкая, 2014].

Новое коммунистическое правительство приняло решение копировать советскую научную и образовательную системы. Было закрыто 65 частных университетов, а 227 государственных школ были консолидированы в 181 образовательное учреждение (университеты, политехнические институты, медучилища, филиалы и т.д.). С 1952 г. количество национальных вузов увеличилось. Как и в СССР, новые университеты и институты были подчинены Министерству образования или профильным ведомствам [Клохин, 2013, с. 41].

В 1949 г. была создана Китайская академия наук (КАН), в учреждениях которой стала работать половина из имеющихся на тот момент национальных научных кадров. Их подготовка в 1950-е годы осуществлялась также при масштабном советском содействии: в СССР прошли обучение около 10 тыс. китайских студентов, аспирантов, преподавателей и исследователей. К концу десятилетия численность ученых в стране многократно возросла [Виноградов, Салицкая, Салицкий, 2016, с. 153].

Однако последующие политические решения, особенно проведение «культурной революции» в 1966–1976 гг., крайне негативно сказались на темпах и качестве научно-технического прогресса в КНР. «Многие области науки были подвергнуты общественному порицанию, а большинство ученых попало в опалу» [Клохин, 2013, с. 41].

*Восстановление научно-образовательной деятельности и изменение государственной научно-технической политики связы-*

---

правящая с 1644 г. династия Цин (или Маньчжурская династия) – по материалам Википедии.

вают с решением ЦК КПК о проведении в 1978 г. Всекитайского совещания по вопросам развития науки и техники, в котором прямо говорилось о необходимости модернизации науки и образования. ЦК КПК также утвердил «Доклад о восстановлении и создании всекитайских основных высших учебных заведений», в соответствии с которым учреждалось 88 основных вузов (из которых 60 были восстановлены, а 28 созданы заново). В русле новой политики Госсовет КНР постановил в 1978 г. создать 169 обычных вузов, в том числе 46 технических, 13 сельскохозяйственных, 18 медицинских, 77 педагогических, 10 финансово-экономических, три физкультурных, два художественных. В этом же году были восстановлены преподавательские должности (профессор, доцент, преподаватель, ассистент) и снова начала действовать аспирантура, в которую были зачислены первые 1070 человек. Опять стали направляться на учебу за границу (уже не только в СССР) китайские студенты и стажеры, в основном изучающие естественно-научные дисциплины. К концу 1978 г. на обучение в 28 стран было направлено 480 человек, в 1979 г. – уже 1777 человек [Наука в Китае.., 2018].

В 1977 г. была создана самостоятельная Китайская академия общественных наук (КАОН). В 1978 г. был восстановлен Госкомитет по науке и технике, научно-исследовательские должности, установлена система премирования сотрудников научных учреждений и организаций. В октябре 1978 г. ЦК КПК принял «Проект Всекитайской программы развития науки и техники на 1978–1985 гг.», содержащий перечень из 108 научно-исследовательских тем и проектов [Наука в Китае.., 2018].

*Либеральные реформы в сфере образования.* В 1985 г. в Китае стартовала масштабная образовательная реформа. Новая политика основывалась на двух доктринах, получивших в англоязычной литературе название «трех Д» и «трех К». «Три Д» подразумевают децентрализацию (decentralization), деполитизацию (depoliticization) и многообразие (diversity). В результате реформ управление местными университетами было передано на провинциальный и муниципальный уровни. Вузы получили больше возможностей для разработки собственных учебно-методических рекомендаций и курсов, независимо от одобрения политического руководства. Принцип многообразия предполагал введение большого числа новых образовательных услуг, а также открытие частных университетов и школ. «Три К» – это коммерциализация (commercialization), конкуренция (competition) и сотрудничество

(cooperation). Вузы получили большую свободу в установлении партнерских связей и заключении контрактных соглашений с частным сектором и местными органами власти, во введении платы за обучение, а также в разработке механизмов конкурентной борьбы за лучших студентов, финансирование, ученых и субсидии [Клохихин, 2013, с. 41].

Последовательная политика открытости, частью которой являлась подготовка национальных научных кадров за рубежом, была дополнена программами «репатриации умов», а также привлечения в Китай зарубежных исследователей. В конце прошлого – начале нынешнего века в КНР были сняты многие имевшиеся ограничения на выезд за рубеж на учебу и работу китайцев, а также работу в Китае иностранных граждан [Салицкий, Салицкая, 2014].

В это же время наука продолжала развиваться в соответствии с принятыми государственными программами. Так, реализовывались государственные программы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в области ключевых технологий (1982) и высоких технологий (1986), а также внедрения научно-технических достижений (1990) и приоритетных направлений фундаментальных исследований (1991). При этом в 1986 г. научный фонд КАН фактически был трансформирован в самостоятельный Государственный фонд естественных наук (ГФЕН), выдающий гранты на ведение научных исследований [Иванов, 2018, с. 11]. В 1994 г. по инициативе Госкомитета по науке и технике была образована Китайская академия инженерных наук (КАИН), как некий аналог Инженерной академии СССР<sup>1</sup>. Одновременно возросло внимание к взаимодействию науки и практики, внедрению результатов исследований и их коммерциализации [Салицкий, Салицкая, 2014].

*Активизация инновационной деятельности* и новый этап развития научно-образовательного комплекса страны начались с решений, принятых Всекитайским совещанием по вопросам развития науки и техники 1996 г. В соответствии с ними была принята Программа технологических новаций (1996), охватывающая сферы НИОКР, маркетинга, технологий, оборудования и производства новой продукции. В 1997 г. была принята Программа развития фундаментальных исследований, целью которой стала «поддержка тех фундаментальных исследований, которые отвечают насущным

---

<sup>1</sup> Была учреждена в 1990 г.; в 1991 г. ее правопреемницей стала Российская инженерная академия.

потребностям страны, способствуют утверждению науки на передовых позициях и затрагивают проблемы долгосрочного развития Китая» [Салицкий, Салицкая, 2014].

С середины 1990-х годов в Китае осуществлялись специальные программы, нацеленные на внедрение достижений науки и техники в различные отрасли экономики. Так, программа «Искра» (1996) предусматривала широкое использование передовых технологий в сельском хозяйстве. Она имела огромную социальную значимость, поскольку ее реализация способствовала искоренению бедности в деревне. Целью начатой в 1997 г. программы «Факел» была коммерциализация научных достижений. С ее запуском в Китае стали возникать промышленные парки и центры для предпринимателей, давшие мощный импульс подъему высокотехнологичных предприятий [Салицкий, Салицкая, 2014]. Кроме того, в 1998–2005 гг. было проведено сокращение институтов КАН за счет перевода организаций, занимающихся сугубо прикладными исследованиями, в разряд коммерческих структур [Иванов, 2018, с. 11].

*Реформы в научной сфере.* В середине 2000-х годов ЦК КПК совместно с Госсоветом Китая приняли ряд документов, ставших основой реформирования собственно научной сферы: «Предложения по углублению структурной реформы науки и техники в целях ускоренного строительства государственной инновационной системы» (01.09.2012); «Некоторые предложения по углублению структурной реформы для ускоренной реализации стратегии инновационного развития» (13.03.2015).

Началась самая крупная за пятидесятилетнюю историю существования реформа КАН. С 2014 г. ее институты должны развиваться по четырем разным траекториям: как центры передовых исследований; как инновационные центры прикладных исследований и передачи технологий; как научно-исследовательские центры, работающие над выполнением крупных научных задач; как институты, направленные на решение специфичных национальных и региональных задач. Категоризация научных организаций должна в основном оформиться к 2020 г. (первый этап) и окончательно завершиться к 2030 г. Для каждого типа институтов предполагаются разные источники и размеры финансирования, разные подходы к оценке деятельности. Первый этап реализации реформы предполагает: к 2020 г. соотношение расходов в КАН на фундаментальную, прикладную и экспериментальную науку составит 4:5:1 соответственно; по сравнению с 2015 г. вдвое увели-

чится объем продаж у предприятий, где нашли коммерческое применение научно-технические результаты КАН; в 2020 г. годовая сумма сделок по контрактам на рынке технологий должна превысить 5 млрд юаней. Есть и четкие требования к кадровой политике: к 2020 г. ежегодный коэффициент текучести кадров должен достичь 10%, не менее 3% научных ставок должно быть занято иностранными гражданами, ими же должно быть укомплектовано не менее 5% аспирантуры [Иванов, 2018, с. 13–14].

В 2015 г. в Китае была принята программа «Интернет+», ориентированная на построение к 2049 г. (100-летнему юбилею КНР) информационного общества. Программа представляет собой концептуальный документ, в развитие которого разрабатываются отраслевые планы и определяются соответствующие целевые показатели [Шульцева, 2015]. Наконец, согласно Стратегии «Сделано в Китае – 2025» (2015) планируется превратить Китай из «мировой фабрики» в «мировую лабораторию». Согласно планам развития науки и техники, к 2020 г. страна должна выйти на мировой уровень по 11 основным направлениям научной деятельности, а по 3–5 позициям в каждом из этих направлений обеспечить себе лидирующие позиции [Юферев С., 2013]. И эти планы представляются вполне осуществимыми.

## **Особенности организации научной сферы**

Многие специалисты отмечают быстрый подъем (за последние 20 лет) науки в Китае: «страна буквально “выстрелила” в части произведения на свет различного рода объектов интеллектуальной собственности» [Виноградов, Салицкая, Салицкий, 2016, с. 155]. При этом научно-образовательный комплекс, как и инновационная система в целом, сохраняют национальную специфику. Основными особенностями является успешное сочетание директивно-плановых и рыночных механизмов управления.

*Государственное управление.* Государство в Китае крайне внимательно относится к состоянию науки, признавая за ней решающую роль в инновационном развитии и преодолении технической отсталости. В последнем пятилетнем плане развития фундаментальной науки страны особо подчеркивается необходимость «свободы научного поиска», но сам поиск должен быть совмещен с конкретными целями, которые устанавливает государство [Иванов, 2018, с. 6].

Принципы научной политики формулируются Госсоветом КНР на основе решений ЦК КПК. «В 1998 г. в рамках Госсовета была создана малая руководящая группа по вопросам науки, техники и образования, которая была призвана обеспечить руководство наукой и образованием на макроуровне. Эта межведомственная структура занимается выработкой единого курса по стратегическим вопросам развития науки, техники и образования и собирается несколько раз в год (обычно два раза)» [Иванов, 2018, с. 10].

В последнее десятилетие сложился устойчивый треугольник ведомств, реализующий государственную научную политику: Министерство науки и техники (МНТ), Государственная комиссия по развитию и реформам КНР и Министерство финансов. Три ведомства являются сопредседателями Государственного межведомственного совета по вопросам управления и планирования в области науки и техники. Ключевым исполнительным органом, а также ведомством, которое вырабатывает конкретные законодательные акты, является МНТ. В марте 2018 г. в ходе реформы Госсовета оно было усилено за счет присоединения Госуправления по делам иностранных специалистов и Комитета ГФЕН (основного грантодателя в КНР). МНТ вместе с ГФЕН стало главным распорядителем бюджетных ассигнований на все виды исследований и разработок. Позиции других госорганов в формировании научной политики исторически менялись. В частности, с началом реформ серьезно усилило свои позиции в науке Министерство образования. В то же время КАН и КАИН утратили прежнее влияние (которое было у них до начала 1990-х годов), хотя по-прежнему занимают видные позиции в качестве главного экспертного сообщества [Иванов, 2018, с. 10–11].

Декларируемые цели государственной научно-технической политики последовательно и неуклонно воплощаются в конкретных действиях, направленных на улучшение условий научной деятельности в стране.

*Финансовое обеспечение.* Как подчеркивают специалисты, особенностью развития и реформ китайской науки является постоянное повышение абсолютных и относительных расходов на науку, НИР и НИОКР. Только за 2007–2011 гг. расходы на НИОКР увеличились в 2,3 раза [Салицкий, Салицкая, 2014]. Если США потратили в 2015 г. на НИОКР почти 500 млрд долл., то Китай – уже 400 млрд долл., хотя десять лет назад его расходы на эту сферу составляли только 100 млрд долл. [Science & Engineering Indicators 2018, 2018].

С 2000 по 2015 г. доля расходов на исследования и разработки в ВВП КНР возросла с 0,9 до 2,1%. В 2015 г. в номинальном выражении затраты всех уровней госорганов на НИР достигли 87,1 млрд долл. США (по паритету покупательской способности). Страна заняла второе место в мире по вложениям в науку, которые составили 72% от расходов на науку в США – мирового лидера в этой сфере. По данным ЮНЕСКО, в последние годы Китай тратит на одну ставку исследователя столько же, сколько и развитые страны. В 2015 г. эти затраты составляли 253 тыс. долл. США (по паритету покупательской способности), в 2,8 раз больше, чем в России. При этом основные вложения в научно-исследовательскую и инновационную деятельность в Китае осуществляют предприятия (частные и государственные), которые в основном финансируют экспериментальную и прикладную науку. Такая тенденция сформировалась в начале 1990-х годов и усилилась в последнее десятилетие. В 2016 г. на НИР предприятий приходилось 77,5% всех затрат на науку и инновации в стране [Иванов, 2018, с. 9].

Доля расходов на науку в бюджете Китая в 2016 г. достигла 4,1%. Государство полностью поддерживает фундаментальную науку. В 2016–2017 гг. на долю фундаментальных исследований приходилось около 25% всех расходов центрального правительства на науку. Причем в последние десять лет рос объем финансирования по линии малых грантов (т.е. поддержки индивидуальных ученых и коллективов), а также ведущих лабораторий страны [Иванов, 2018, с. 9, 10, 13]. К 2020 г. долю фундаментальных исследований в затратах на НИОКР намечено увеличить до 15%, а общие затраты на науку – до 2,5% от ВВП [Салицкий, Салицкая, 2014].

*Использование программно-целевого метода планирования.* С 1978 г. наука в Китае развивается в рамках пятилетних планов и определенных программ. И отказываться от этого «советского наследия» никто не собирается.

В настоящее время основным документом для китайской науки является «Государственная программа долгосрочного и среднесрочного развития науки и техники (2006–2020)», принятая совместно ЦК КПК и Госсоветом Китая в феврале 2006 г. (Программа 2006–2020). В ней предусматривается реализация шестнадцати мегапроектов, а также крупных целевых программ, которые должны максимально вовлечь в сферу инноваций не только государственный, но и частный сектор. Стремясь распространить инновационные процессы на всю экономику, китайские власти

поддерживали их финансирование даже в трудное время после мирового кризиса 2008 г. [Иванов, 2018, с. 13, 14].

В 2014 г. Госсоветом КНР была запущена реформа, предполагавшая к концу 2016 г. объединить существующие программы в пять крупных направлений (мегапрограммы). В результате сейчас в стране действуют: 1) программы ГФЕН, предоставляющего малые гранты для ученых (с 1986 г.); 2) национальный план ключевых научных исследований и разработок; 3) национальная целевая программа ключевых научно-технических проектов; 4) национальная целевая программа сопровождения инноваций и технологий; 5) целевая программа поддержки центров и талантов. По мнению некоторых специалистов, такое объединение является шагом к созданию единой системы государственной поддержки НИР [Иванов, 2018, с. 15].

*Поддержка научно-инновационной деятельности предприятий.* В Программе 2006–2020 четко обозначено, что государство занимается в основном финансированием фундаментальных исследований, развитием передовых технологий и исследований, представляющих общественную значимость. Все остальные виды НИР должны поддерживаться крупным государственным и частным бизнесом.

Правительство разработало целый комплекс мер поддержки предприятий, участвующих в НИР. Высокотехнологичные предприятия получили право на налоговый вычет по подоходному налогу. Такие компании также могут воспользоваться ускоренной амортизацией оборудования, применяемого в научных исследованиях. В течение двух лет после получения первой прибыли предприятия, работающие в государственных парках высокотехнологичной индустрии, освобождаются от уплаты подоходного налога, а затем могут уплачивать налог по льготному тарифу (15% от стандартной ставки). По данным МНТ Китая, к настоящему времени таких парков по всей стране 156, т.е. они не являются уникальным явлением и фактически представлены во всех провинциях. Банк развития Китая и Экспортно-импортный банк Китая обязаны выдавать высокотехнологичным предприятиям льготные кредиты на внедрение разработок или импорт передового оборудования для исследований. Новая высокотехнологичная продукция китайских предприятий также получила гарантию приоритетного участия в государственных закупках [Иванов, 2018, с. 12].

*Развитие государственно-частного партнерства в научной сфере.* Государство проводит курс по ускорению слияния научных

учреждений с предприятиями, что должно привести к образованию в Китае научно-производственных корпораций<sup>1</sup>. В этих целях, в частности, предполагается создание системы «вращающихся дверей» между НИИ и предприятиями, когда научный сотрудник может на определенных этапах карьеры работать в лабораториях реального сектора экономики. При этом ученый сохраняет за собой ставку и базовый оклад в НИИ [Иванов, 2018, с. 12, 13]. Необходимо отметить, что независимо от формы собственности китайские предприятия (даже крупные корпорации) быстро реагируют на «рекомендации» правительства [Шульцева, 2015, с. 66].

*Энергичное освоение зарубежного опыта.* Специалисты отмечают, что копирование зарубежных образцов, «обратный инжиниринг» и тому подобные способы заимствования зарубежных технологий сыграли в Китае большую роль в налаживании масштабного промышленного производства и повышении технической грамотности населения. Уже в начале 1980-х годов широко развернулась переводческая и аналитическая работа с зарубежными источниками информации, на регулярную основу были поставлены зарубежные командировки ученых. Компьютеризация и появление Интернета только способствовали этому процессу [Салицкий, Салицкая, 2014].

В то же время тактика, формулируемая как «идти за рубеж, идти вверх (по цепочкам добавленной стоимости)», дополнялась созданием и укреплением позиций китайских брендов на внутреннем и мировом рынках [Виноградов, Салицкая, Салицкий, 2016, с. 156]. В результате зарубежный опыт не просто заимствовался, но осваивался и адаптировался.

*Осторожное преобразование академического сектора.* Реформирование научных учреждений в Китае осуществляется в целях устранения монополизма в науке и продвижения проектов, реализуемых совместно НИИ и вузами, а также создания эффективных координационных механизмов управления и внедрения прозрачной системы оценки научной деятельности (с эффективными контрактами для ученых). Достижение этих целей сопровождается укрупнением научных организаций и омоложением кадров [Иванов, 2018, с. 12].

При этом в Китае не стали сливать различные академии в одну, а, наоборот, сохранили их профильную специализацию и не-

---

<sup>1</sup> В какой-то степени это можно считать воспроизведением советского опыта научно-производственных объединений.

зависимость. Так, КАН занимается развитием физики, математики, химии, информационных технологий, биотехнологий, медицины и т.д. КАОН специализируется на экономике, истории, международных отношениях, социологии, праве, философии. КАИН работает в сфере металлургии, машиностроения, строительства, тяжелой и легкой промышленности, сельского хозяйства. Государство достаточно жестко контролирует возраст директоров НИИ, который не может превышать 55 лет [Юферев, 2013].

Специалисты констатируют: в настоящее время китайская наука, сохранив советское «классическое» академическое наследие, успешно адаптирует западный опыт, и использует самые современные иностранные инновации, что позволяет ей динамично развиваться [Юферев, 2013]. Расширение связей с внешним миром, вступление в международные организации, бурное развитие частного предпринимательства, а главное – стимулирование самостоятельной генерации новых знаний, – сформировали в Китае вполне отложенную культуру и достаточно эффективные механизмы внутренних и международных трансферов технологий [Салицкий, Салицкая, 2014]. Переход количества собственных научных работ в их качество свидетельствует о создании успешно функционирующей национальной научно-инновационной системы.

## Оценка научной деятельности

Либеральные реформы в образовании и научной сфере Китая сопровождались внедрением количественных критериев оценки деятельности научно-исследовательских кадров и организаций. Однако при применении традиционных библиометрических показателей возникли проблемы, связанные, прежде всего, с языковым барьером.

Так, из 4200 издаваемых в Китае журналов в отчет JCR<sup>1</sup> за 2003 г. вошло лишь 70, т.е. менее 1,7%. Только за 1998 г. китай-

---

<sup>1</sup> Отчет JCR (Journal Citation Reports) – ежегодная публикация компании Clarivate Analytics (ранее интеллектуальная собственность и бизнес компании Томсон Рейтер). Интегрирована в поисковую платформу Web of Science и доступна в Web of Science Core Collections. Предоставляет информацию о научных журналах в области естественных и общественных наук, в том числе их импакт-фактор. Изначально являлась частью Science Citation Index. В настоящий момент представляет собой самостоятельную услугу, базируясь на цитатах, составленных из Science Citation Index Expanded и Social Science Citation Index (по материалам Википедии).

ские ученые опубликовали около 440 тыс. статей, однако за период с 1996 по 2000 г. ISI<sup>1</sup> «заметил» чуть больше 100 тыс. публикаций [Ныязбекова, 2012]. Для преодоления такой ситуации Китай создал собственный (национальный) индекс цитирования, став пионером в этой области.

Причем в стране было создано несколько конкурирующих систем оценки. В конце 1980-х годов Центр документации и информации КАН стал разрабатывать базу данных Chinese Science Citation Database (CSCD), а Институт научной и технической информации Китая – базу China Scientific and Technical Papers and Citations (CSTPC). В 2000 г. вышел Китайский общественно-научный индекс цитирования (CSSCI), который создали и поддерживают Нанкинский университет и Гонконгский научно-технический университет. Кроме того, у Тайваня (согласно мнению официального Пекина, китайской провинции) существует свой собственный цитат-индекс по гуманитарным журналам – Taiwan Humanities Citation Index.

К началу XXI в. в CSCD было представлено около 1000 журналов, в CSTPC – 1400. Тематическая направленность этих баз ощутимо различается: CSCD фокусируется в первую очередь на фундаментальных науках (34,5% контента в 1998 г.), а CSTPC – на прикладных (75,2%). Различны и критерии отбора журналов. На основе CSTPC формируется и публикуется аналитический отчет «Chinese S&T Journal Citation Report». На основе базы CSCD создан отдельный продукт «Chinese Scientometric Indicators», позволяющий проводить статистический анализ китайской науки и содержащий более 190 различных наукометрических характеристик. В свою очередь, CSSCI включал более 500 китайских периодических изданий общественно-научного и гуманитарного профиля. В качестве приложения к базе публикуется отчет со статистическим анализом состояния общественных наук в Китае [Ныязбекова, 2012].

---

<sup>1</sup> ISI (англ. Institute for Scientific Information – Институт научной информации) – бывшая коммерческая организация, занимавшаяся вопросами составления библиографических баз данных научных публикаций, их индексированием и определением индекса цитируемости, импакт-фактора и других статистических показателей научных работ. Образована в 1960 г. Ю. Гарфилдом. В 1992 г. была поглощена Thomson Scientific & Healthcare с образованием объединенной компании Thomson ISI (с 2006 г. Thomson Reuters – Томсон Рейтер). В настоящее время функционирует как подразделение Healthcare & Science business в Thomson Reuters (по материалам Википедии).

Китай также создал свой собственный рейтинг университетов – Academic Ranking of World Universities (Академический рейтинг университетов мира, ARWU), – больше известный как Шанхайский рейтинг. Он был впервые опубликован в 2003 г. Центром исследования университетов мирового класса (CWCU) Академии высшего образования (бывший Институт высшего образования) Шанхайского университета Цзяо Тун и обновляется ежегодно. Его создатели, Лю Няньцай и Чэн Ин, объясняли, что первоначальной целью рейтинга было желание «выяснить разрыв между китайскими университетами и университетами мирового уровня, в академической и научно-исследовательской деятельности». Для снижения влияния особенностей национальных систем образования на итоговую оценку рейтинг был сфокусирован на научной и академической деятельности вузов. С 2009 г. рейтинг защищен авторским правом (Shanghai Ranking Consultancy). Самое главное преимущество Шанхайского рейтинга – его объективность (базируется на шести объективных показателях, опросы преподавателей и студентов не используются) и независимость. Методика ранжирования вузов научно обоснована, а создает список полностью независимая организация, которая никому не подчиняется юридически.

В исследовании участвуют более 1200 вузов, и только 500 попадают в список лучших университетов мира. Высшие учебные заведения далее ранжируются в соответствии с формулой, которая учитывает: 1) выпускников – лауреатов Нобелевской или Филдсовской<sup>1</sup> премии (10%); 2) сотрудников – лауреатов Нобелевской или Филдсовской премии (20%); 3) часто цитируемых исследователей по 21 категории (20%); 4) статьи, опубликованные в журналах Nature или Science (20%); 5) индексы цитирования для естественных и гуманитарных наук ISI – Science Citation Index и Social Sciences Citation Index, а также Arts and Humanities Citation Index (20%); 6) совокупный результат предыдущих показателей по отношению к численности персонала вуза (10%). Сейчас Шанхай-

---

<sup>1</sup> Международная премия (и медаль) в области математики, названная в честь Дж. Филдса, который, будучи президентом VII Международного математического конгресса (1924 г., Торонто), предложил на каждом следующем конгрессе награждать двух математиков золотой медалью в знак признания их выдающихся заслуг. Вручается один раз в четыре года на каждом международном математическом конгрессе двум – четырем молодым математикам в возрасте не старше 40 лет (по материалам Википедии).

ский рейтинг стал одним из самых цитируемых и влиятельных в мире списков университетов [по материалам Википедии].

В настоящее время в Китае при оценке эффективности НИР вузы и НИИ ориентируются на такие количественные показатели, как количество статей в ведущих журналах, количество заявок на патенты и т.д. Оценка учреждений должна проводиться по референтным группам. При этом правительство, признавая сложности количественной оценки результатов научной деятельности, потребовало сделать акцент на качественные показатели [Сюй, 2017; Иванов, 2018, с. 13].

### **Достоинства и недостатки китайского научно-образовательного комплекса**

Современный научно-образовательный комплекс Китая – самый большой в мире. По состоянию на начало 2016 г., научно-исследовательской и инновационной деятельностью в Китае занимались 3650 НИИ, включая учреждения КАН (около 440 институтов, лабораторий, проектных центров и станций) и КАОН (76 институтов и научных центров), а также 2560 университетов с 11,7 тыс. научно-исследовательских подразделений. В стране действует система провинциальных академий, подведомственных местным правительствам. Помимо этого, на начало 2016 г. инновационными разработками различного рода в Китае занималось более 73 тыс. предприятий [Иванов, 2018, с. 7]. В стране есть своя «Кремниевая долина»<sup>1</sup> – специальная экономическая зона (СЭЗ) Шэньчжэн – маленькая рыбацкая деревушка рядом с индустриальным Гонконгом, превратившаяся в один из блестящих наукоградов [Шульцева, 2015, с. 66].

По данным за 2018 г., в НИОКР в Китае занято 4,19 млн человек. По численности научно-исследовательских кадров страна шестой год занимает первое место в мире [Китай имеет самое большое.., 2019]. Китай также находится на первом месте по количеству выданных патентов на изобретения, полезные модели и

---

<sup>1</sup> «Кремниевая долина» (англ. Silicon Valley) – третий по величине технологический центр США (штат Калифорния), представляет собой агломерацию и отличается большой плотностью высокотехнологичных компаний, связанных с разработкой и производством компьютеров и их составляющих, особенно микропроцессоров, а также программного обеспечения, устройств мобильной связи, биотехнологии и т.п. (по материалам Википедии).

промышленные образцы (большая часть которых исходит от предприятий). В 2016 г. его доля в мировом масштабе составляла (по оценкам) 29,9, 94,0 и 63,8% соответственно [Интеллектуальная собственность., 2018, с. 10]. По количеству научных публикаций, индексируемых в базах данных Web of science и Scopus, он пока находится на втором месте с долей в 19–21% от общего числа научных статей, но по ряду направлений уже выходит на первое место [Дайджест показателей..., 2018, с. 8, 16, 40]. Кроме того, разрыв с лидером – США – продолжает сокращаться. Прогнозируется, что в ближайшие годы Китай займет первое место и по этому показателю. По годовому количеству научных публикаций Китай уже в 2016 г. обогнал США: 426 тыс. китайских публикаций против 409 тыс. публикаций американских авторов [Science & Engineering Indicators 2018, 2018].

Китай вышел на первое место по степени влияния в четырех из восьми ключевых научных областей: информатике, математике, материаловедению и инженерии. Следует отметить, что три первые традиционно являются наиболее развитыми научными областями в России – но Китай уже опередил здесь нашу страну. Сферами влияния США остались физика, биомедицинские науки, экология и клиническая медицина. Однако постепенно Китай догоняет Америку и в области физики [Фиговский, 2019].

Можно выделить следующие *достоинства китайского научно-образовательного комплекса*.

Университеты на самом деле стали лидерами в научных исследованиях КНР. К концу 2015 г. в китайских вузах работало около половины всех китайских академиков. В 2011–2015 гг. на вузы пришлось более 65% грантов ГФЕН; около 70% национальных премий за научно-технические достижения и изобретения; 82,8% монографий и 83% статей, опубликованных в журналах, индексируемых в Web of Science. Китайские университеты уверенно вошли в список лучших в мире. Если в 2005 г. в Шанхайский рейтинг университетов мира входило всего 8 китайских университетов, то в 2017 г. их число увеличилось до 45, уступая лишь безусловному лидеру – США [Иванов, 2018, с. 7, 14].

Страна характеризуется активным международным сотрудничеством в сфере науки и образования. В 2016 г. каждая пятая статья китайских ученых была опубликована в соавторстве с зарубежными коллегами. Кроме того, иностранные ученые активно привлекаются непосредственно для работы в Китае [Иванов, 2018, с. 8, 13]. Огромное количество китайских студентов проходят обу-

чение за рубежом и обычно после окончания учебы возвращаются в страну. При этом руководство КНР проводит политику по возвращению на родину этнических китайцев, а также тех, кто был отправлен за границу в 1990-е и 2000-е годы. После возвращения они получают более комфортные условия для работы и жизни, чем имели. Правительство берет на себя все расходы на приобретение дорогостоящего научного оборудования – даже если работа проводится в рамках иностранного гранта. Власти страны предоставляют и свои «внутренние» гранты, которые вполне соизмеримы по величине с грантами западных стран. Эффект «хайгуй» (так называют тех ученых, которые вернулись в Китай после обучения за границей) работает на развитие как китайской, так и мировой науки [Юферев С., 2013].

У национальных научно-инженерных и научно-преподавательских кадров произошел взрывной рост доходов, которые продолжают увеличиваться с каждым годом. Средняя заработная плата ученых в КНР за двадцать лет выросла в 27–28 раз (по сравнению с 1998 г). К примеру, годовой доход сотрудника одного из НИИ КАН колеблется от 25 до 65 тыс. долл. в год (средние значения), но может доходить и до 150–200 тыс. долл. (с учетом всех грантов и гонораров) [Юферев С., 2013].

В китайском обществе поддерживается высокий престиж научно-исследовательских профессий. На это работает масштабная и недешевая популяризация науки в СМИ: КНР – мировой лидер по числу выпускаемых научно-популярных фильмов и программ. Кроме того, с 2006 г. Пекин реализует особую программу – «План действий по увеличению понимания науки населением», – которая рассчитана до 2020 г. Важно, что наука в Китае понимается как общественное благо, а уважение к ученому сословию проявляется и в немалой государственной поддержке научных сотрудников, и в их общественном статусе, который, например, выше, чем в США [Виноградов, Салицкая, Салицкий, 2016, с. 156].

В Китае создали и поддерживают первоклассную систему сбора и систематизации знаний о внешнем мире, опирающуюся на огромный объем переводной литературы [Виноградов, Салицкая, Салицкий, 2016, с. 156]. По количеству научно-технического персонала, численность которого уже достигла 51 млн человек, страна не имеет себе равных [Юферев С., 2013].

Благодаря высокому престижу профессии и уровню зарплат большая часть самых перспективных выпускников вузов связывает свою дальнейшую жизнь с наукой, в связи с чем в Китае благопо-

лучно решаются вопросы воспроизведения научных кадров. Значительная доля среди исследователей амбициозной молодежи (в КАН 54% научных сотрудников моложе 35 лет) в совокупности с хорошими международными связями представляет надежный залог сохранения достигнутых рубежей и основу дальнейшего поступательного движения [Виноградов, Салицкая, Салицкий, 2016, с. 156].

Можно считать решенной в Китае проблему передачи интеллектуальной собственности: разработчики технологий за последние восемь лет увеличили свои продажи почти в 5 раз – примерно до 140 млрд долл. Исследования и разработки стали доходным занятием, на результаты которого внутри страны теперь есть значительный и растущий платежеспособный спрос. Однако так было не всегда: в 1990-е годы вопрос стимулирования внедрения разработок стоял довольно остро. Одним из преимуществ Китая остаются масштабы внутреннего рынка, на который пока в основном опираются разработчики технологий. Огромный дополнительный эффект дают невидимые трансферты своих и чужих технологий, в особенности внутри госсектора и привилегированных китайских корпораций [Виноградов, Салицкая, Салицкий, 2016, с. 155, 157].

В то же время *сфера науки и образования* в Китае не свободна от ряда недостатков. Специалисты называют следующие [Салицкий, Салицкая, 2014]:

- система управления наукой сильно централизована, нередко сохраняются избыточные межведомственные барьеры;
- большой горизонт планирования и «длинные» научные темы порой лишают исследовательские коллективы необходимой гибкости;
- традиционная приверженность китайцев «родному» месту работы приводит к сравнительно низкой, по международным меркам, мобильности научных кадров.

Отмечается также сверхконцентрация в распределении государственных ресурсов на научные исследования: в 2014 г. чуть более 10% университетов, попавших под различные государственные программы, получили около 70% госфинансирования [Иванов, 2018, с. 14].

Несмотря на позитивную тенденцию, показатели цитируемости, особенно в общественных науках, значительно отстают от показателей передовых стран [Салицкий, Салицкая, 2014]. Китай нередко считают отстающим в области общественных наук. Отчасти это связано с информационной асимметрией, отчасти – с идеологическими предрассудками. Кроме того, китайские социологи, ис-

торики, экономисты и филологи главным образом заняты изучением собственной страны, что далеко не всегда интересно исследователям из других стран. Хотя многие достижения китайской общественной мысли представляют ценность и для международного сообщества [Виноградов, Салицкая, Салицкий, 2016, с. 157].

Кроме того, научная статистика КНР включает в себя и статистику Гонконга. Так, почти половина всех публикаций китайских исследователей в журналах SSCI с 1978 г. по 2013 г. была написана исследователями из Гонконга. Но в Гонконге сформировалась своя научно-исследовательская культура, сильно интегрированная в западные научные структуры. Соответственно результаты «гонконгской» науки никак нельзя поставить в заслугу китайскому правительству [Иванов, 2018, с. 8].

Наконец, в стране существуют проблемы «хищнических»<sup>1</sup> журналов и фальшивого рецензирования, а также коррупции в научной сфере [Салицкий, Салицкая, 2014]. Хотя внимание к качеству научной продукции возрастает.

Китай длительное время обвиняют в воровстве технологий и промышленном шпионаже [Виноградов, Салицкая, Салицкий, 2016, с. 157–158]. Однако в последние годы, в связи с выходом страны на передовые позиции в научной сфере, ситуация с защитой прав интеллектуальной собственности стала меняться. Вместе с тем необходимость ужесточения законодательства и правоприменительной практики в этой области еще сохраняется. В частности, осталось много спорных вопросов, связанных с принадлежностью данных; не разработан закон о защите личной информации граждан [Чжан, 2017, с. 40].

По мнению некоторых исследователей, стадия научно-технического разгона в Китае уже близка к завершению<sup>2</sup>. Основными исполнителями НИОКР стали предприятия (корпорации), которые в своих расходах на исследования вынуждены считаться с не самой благоприятной экономической ситуацией внутри страны и на внешних рынках [Виноградов, Салицкая, Салицкий, 2016, с. 154–155]. В связи с этим главной задачей науки в КНР станов-

---

<sup>1</sup> Термин ввел американский библиотекарь Дж. Билл для изданий, которые за деньги публикуют любые тексты в любых количествах и поэтому разрастаются до гигантских размеров (до нескольких тысяч статей в год).

<sup>2</sup> Стадией разгона называют увеличение в быстрорастущей экономике доли расходов на НИОКР в ВВП с 1 до 2%. В КНР этот этап занял чуть больше десятилетия [Виноградов А.В., Салицкая Е.А., Салицкий А.И., 2016, с. 155].

вится обеспечение национального инновационного развития с учетом перехода к интенсивной экономической модели, которая базируется на разработке, выпуске и экспорте китайских технологий. Используемая же ранее стратегия копирования зарубежного опыта полностью выработала свой ресурс [Юферев С., 2013].

Достаточно остро в Китае стоит вопрос прямой государственной поддержки инновационных предприятий. Причем взгляды на эту проблему существенно различаются. Как показала практика, прямая поддержка в виде грантов или субсидий не оказывает заметного влияния на рост заявок на патенты. Льготные кредиты и сниженные ставки налогов оказываются более действенным механизмом. Однако ни широкое научно-техническое сотрудничество, ни количество патентов не ведут однозначно к росту производительности предприятий [Иванов, 2018, с. 16].

Китаю в значительной мере удалось преодолеть «болезни» догоняющего развития, во всяком случае, в научно-образовательном комплексе. И возникающие теперь проблемы относятся уже скорее к закреплению и сохранению лидирующих позиций. Эти вызовы для страны требуют новых подходов и решений.

## Заключение

Китайский научно-образовательный комплекс стремительно вырос за последнее десятилетие. По многим количественным и качественным параметрам НИР страна выходит в мировые лидеры. Главным результатом пройденного пути можно считать то, что национальная наука в Китае избавилась от ощущения собственной отсталости.

Научно-исследовательская деятельность в стране активно поддерживается за счет увеличения бюджетного финансирования и вложений реального сектора экономики. К преимуществам национального научно-образовательного комплекса относится высокий уровень международного сотрудничества и престижность научно-исследовательских профессий в обществе [Иванов, 2018, с. 16, 17].

По мнению специалистов, опыт Китая показывает, что крупные национальные научно-технические комплексы могут выживать и динамично развиваться в глобализированном пространстве знаний и на мировом рынке технологий, оставаясь специфичными по языку и традициям, этике и идеологии, структуре и организациям, текущим и перспективным задачам. «Со существование,

соревнование и сотрудничество нескольких самостоятельных мировых центров научно-технической мощи, подрывая монополию отдельных стран и корпораций, расширяет горизонты науки и области ее практического приложения, что, несомненно, способствует общественному прогрессу в целом» [Виноградов, Салицкая, Салицкий, 2016, с. 160]. На примере Китая хорошо видно, что, во-первых, национальные системы адаптации и генерирования знаний обладают значительной спецификой, связанной с культурой, историей, экономикой и размерами страны. Во-вторых, немалая часть научно-технического и образовательного потенциала должна работать непосредственно на решение национальных задач, поставленных государством [Салицкий, Салицкая, 2014].

Пример Китая также показывает, что можно вырваться из отсталости и совершить модернизационный рывок, не платя за это падением доходов населения. В научно-образовательном комплексе страны успешные результаты были достигнуты за счет сочетания эффективного управления, достаточного финансирования и соответствующей мотивации кадров. Траектория его развития включала как последовательные стратегии, так и определенные этапы. Необходимо отметить то внимание, какое уделяется в Китае стимулированию спроса на результаты научной деятельности и инновации со стороны реального сектора. И то, что реформирование собственно научной сферы, т.е. «подстраивание» предложения научного знания, началось в последнюю очередь.

Россия сейчас во многом пытается повторить опыт Китая. Возникает впечатление, что страна в настоящее время находится в китайских «1990-х годах». Но результаты проводимых преобразований в отечественной науке и образовании называются далеко не такими успешными. Очевидно, не осознан основной «урок» Китая – зарубежный опыт нужно не просто копировать, а осваивать.

## Список литературы

1. Виноградов А.В., Салицкая Е.А., Салицкий А.И. Наука и техника в Китае: состоявшаяся модернизация // Вестник РАН. – М., 2016. – Т. 86, № 2. – С. 152–160.
2. Дайджест показателей публикационной активности российских исследователей по данным Web of science, Scopus / РИЭПП. – М.: Буки Веди, 2018. – Вып. 4. – 56 с.

3. Иванов С.А. Научно-техническая политика Китая: приоритеты догоняющего развития и результаты // Известия Восточного института. – Владивосток, 2018. – № 2. – С. 6–23.
4. Интеллектуальная собственность России в цифрах (Дайджест показателей патентной активности российских исследователей) / сост. И.Е. Ильина, В.В. Лапочкина; РИЭПП. – М.: Буки Веди, 2018. – 44 с.
5. Китай имеет самое большое количество научно-исследовательских кадров в мире // New-Science.ru. Новости. – 2019. – 24.07. – Режим доступа: <https://new-science.ru/kitaj-imet-samoe-bolshoe-kolichestvo-nauchno-issledovatelskih-kadrov-v-mire/> (Дата обращения: 28.07.2019.)
6. Ключихин Е. Научная и инновационная политика Китая // Международные процессы. – М., 2013. – Т. 11, № 2. – С. 37–55.
7. Наука в Китае. Возрождение и развитие // Legenda.press. Легенды истории. – 2018. – 11.09. – Режим доступа: <https://www.legendapress.ru/history-legends/science-in-china/> (Дата обращения: 26.07.2019.)
8. Ныязбекова К.С. Национальные индексы цитирования // Педагогика. РусНаука. – 2012. – Режим доступа: [http://www.rusnauka.com/15\\_NNM\\_2012/Pedagogica/3\\_111393.doc.htm](http://www.rusnauka.com/15_NNM_2012/Pedagogica/3_111393.doc.htm) (Дата обращения: 20.07.2019.)
9. Политика повышения уровня фундаментальных исследований в Китае // Инномир. – 2016. – 31.12. – Режим доступа: <http://inno-mir.ru/china/421-2016-12-30-21-09-25> (Дата обращения: 26.07.2019.)
10. Салицкий А., Салицкая Е. Наука и техника Китая на мировом рынке // Перспективы. – 2014. – 15.12. – Режим доступа: [www.perspektivy.info/rus/gos/nauka\\_i\\_tekhnika\\_kitaja\\_na\\_mirovom\\_rynke\\_2014-12-15.htm](http://www.perspektivy.info/rus/gos/nauka_i_tekhnika_kitaja_na_mirovom_rynke_2014-12-15.htm) (Дата обращения: 20.07.2019.)
11. Сюй Л. Развитие и совершенствование китайской базы данных Индекса цитирования общественно-научных статей // Власть. – М., 2017. – № 2. – С. 176–181.
12. Чжан Д. Современное состояние цифровой экономики Китая и перспективы сотрудничества между Китаем и Россией в данной области // Власть. – М., 2017. – № 9. – С. 37–43.
13. Фиговский О.Л. Размышления о развитии науки в Китае // Relga. Наука и техника. – 2019. – № 9 (362). – Режим доступа: [www.relga.ru/Environ/WebObjects/tgu-www.woa/wa/Main?textid=5932&level1=main&level2=articles](http://www.relga.ru/Environ/WebObjects/tgu-www.woa/wa/Main?textid=5932&level1=main&level2=articles) (Дата обращения: 18.08.2019.)
14. Шульцева В. Цифровая экономика Китая // Первая миля. – Смоленск; М.: Техносфера, 2015. – № 4. – С. 90–94; № 5. – С. 66–76.
15. Юферев С. Китай превратился в мировой локомотив научной деятельности // Военное обозрение. Технологии. – 2013. – 07.11. – Режим доступа: <https://topwar.ru/35636-kitay-prevatilsya-v-mirovoy-lokomotiv-nauchnoy-deyatelnosti.html> (Дата обращения: 20.07.2019.)

16. Global Innovation Index 2019: Creating Healthy Lives – The Future of Medical Innovation / Cornell University, INSEAD, World Intellectual Property Organization. – Ithaca; Fontainebleau; Geneva, 2019. – 451 p. – Mode of access: <https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/gii-full-report-2019.pdf> (Дата обращения: 12.08.2019.)
17. Jamrisko M., Miller L.J., Lu W. These are the world's most innovative countries // Bloomberg. – 2019. – 22.02. – Mode of access: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-01-22/germany-nearly-catches-korea-as-innovation-champ-u-s-rebounds> (Дата обращения: 20.07.2019.)
18. Science & Engineering Indicators 2018: Report / National Science Board. USA. – Alexandria, VA, 2018. – Mode of access: <https://www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/report> (Дата обращения: 28.07.2019.)