

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

Д. С. СТРЕБКОВ, доктор технических наук, академик РАН
**Всероссийский научно-исследовательский институт
электрификации сельского хозяйства (ВИЭСХ),
г. Москва, Россия**
e-mail: nauka-ds@mail.ru

Аннотация. Прогноз и поиск новых источников развития является приоритетной задачей фундаментальной науки. При переходе к шестому технологическому укладу ученые должны обеспечить стратегическое планирование и сформулировать главные направления развития в XXI веке.

Рассмотрены новые технологии, определяющие развитие энергетики в XXI веке и переход современной цивилизации на путь устойчивого ноосферного развития. Представлен прогноз основных направлений технологического развития России и мировой экономики до 2100 года.

Ключевые слова: прогноз технологического развития, экологическая безопасность, новые энергетические технологии

Задача ученых – предсказывать будущее, опираясь на предшествующий опыт и потенциальные возможности научного и технологического развития.

Основные вызовы, угрозы и риски в XXI веке смещаются от военно-ядерной, продовольственной и энергетической безопасности к экологической безопасности, связанной с глобальным потеплением климата. Нашими исследованиями показано, что подписанное в 2016 г. Парижское соглашение об ограничении эмиссии парниковых газов не имеет научного обоснования, а главной причиной глобального потепления климата является антропогенное тепловое загрязнение атмосферы [1–3]. По разным оценкам, через 20–60 лет может возникнуть точка невозврата по потеплению климата Земли, когда никакие материальные ресурсы человечества не смогут остановить глобальную катастрофу, связанную с таянием ледников, повышением уровня океана на 80–100 м и перехода земного климата в состояние, несовместимое с биологической жизнью.

Необходим срочный переход на бестопливную энергетику, создание электрических генераторов, использующих энергию окружающей среды с ее охлаждением и изменение радиационного баланса Земли путем увеличения альбедо городов и пустынь и излучение избыточной энергии в оптическом диапазоне в открытый космос.

Наука – это инструмент для прогноза и поиска новых источников развития.

Академик РАН Сергей Глазьев подчеркивал, что для нового технологического уклада очень важно стратегическое планирование и понимание главных направлений развития. Стратегия опережающего развития должна включать экспертный отбор перспективных научных разработок, финансирование опытных образцов, венчурное финансирование инновационных проектов, кредитование новых производственных мощностей. Должна работать многоэшелонированная система государственной поддержки инновационной и инвестиционной активности.

Тесла Н. писал, что первостепенное значение для эволюции человека имеет создание изобретений. Это самый важный процесс его творческого мышления.

В результате недостаточной государственной поддержки инновационной активности вклад России в глобальный валовый продукт 3 %, а доля России на рынке высокотехнологичной продукции – 0,3 %, т. е. в 10 раз меньше (табл.1).

1. Инновационная активность в Китае, США и России

№	Страна	Число выданных патентов за год
1	Китай	1 300 000
2	США	500 000
3	СССР	300 000
4	Россия	29 000

Государственная поддержка науки в России в 5 раз меньше, чем в Швейцарии, в 3 раза меньше, чем во Франции и в 2 раза меньше, чем в Эстонии (табл. 2).

2. Расходы на фундаментальную науку, % от ВВП в промышленно развитых странах

№	Страна	% от ВВП
1	Швейцария	0,9
2	Южная Корея	0,76
3	Исландия	0,65
4	Нидерланды	0,56
5	Франция	0,54
6	Эстония	0,37
7	Словакия	0,31
8	Португалия	0,29
9	Греция	0,28
10	Польша	0,23
11	Россия	0,18
12	Чили	0,12
13	Мексика	0,11

Необходимо прекращение бессмысленной реструктуризации сложившейся в течение 86 лет системы институтов РАН и вывод фундаментальной науки из-под юрисдикции ФАНО в части утверждения планов научных исследований, оценки эффективности работы институтов и их руководства и назначения руководителей государственных научных учреждений.

Для усиления роли науки при принятии решений целесообразно введение должности вице-преьера правительства РФ по науке с назначением на эту должность академика РАН и введение должностей заместителей министра по науке во все наукоемкие министерства (образования и науки, сельского хозяйства, энергетики, здравоохранения и др.) с назначением на должности академиков или членов-корреспондентов РАН.

С целью развития механизма реализации перспективных научных направлений необходимо включение в бюджетные планы государственных научных учреждений защищенных статей расходов по созданию и охране объектов интеллектуальной собственности (патентов и компьютерных программ), созданию демонстрационных и пилотных образцов новой техники, приборов и оборудования и введение статистической отчетности по этим разделам плана.

Цель исследований – дать прогноз основных направлений технологического развития России и мировой экономики до 2100 года.

Результаты исследований. *Новые технологии.* Практически вся энергия, вырабатываемая генерирующими источниками всех видов, доводится до потребителей по системам передачи и распределения, где существенная ее часть теряется по техническим и коммерческим причинам. Кроме того, получаемая потребителями энергия используется во многих случаях неэффективно из-за технологического несовершенства энергопотребляющего оборудования и отсутствия соответствующих стратегий рационального энергетического менеджмента.

Вследствие указанных причин технического, организационного и коммерческого характера, во многих странах мира до 40–50% производимой первичной энергии полезно не используется. Так, в России в настоящее время неиспользуемый технический потенциал энергосбережения составляет до 420 млн. т у. т., или 45% от всего уровня потребления энергии в 2005 г.

Кроме того, передача электроэнергии сопровождается существенными потерями, составляющими в мире в среднем 8,8% от ее производимого объема. Суммарные потери электроэнергии в настоящее время в мире превышают объем ее производства в такой стране, как Китай (3433,4 ТВт.ч) [4, 5].

В настоящее время известно о принципиально новых отечественных технологиях создания глобальной электрической сети с применением однопроводных или беспроводных электропередач реактивного тока, основанных на идеях и опытах гениального ученого

Никола Тесла. Эти технологии позволяют не только решать указанные выше проблемы, но и создавать сверхнадежные глобальные системы электроснабжения с использованием солнечной энергии. На резонансные методы получения передачи и применения электрической энергии ученые ВИЭСХ получили более 50 патентов РФ [6]. Новые технологии будут использованы и для развития совместного электротранспорта.

Новые энергетические технологии, определяющие развитие энергетики в XXI веке и переход современной цивилизации на путь устойчивого ноосферного развития, представлены в табл. 3.

В течение последующих 20 лет электромобили станут самым дешевым и широко используемым на рынке транспортным средством. К 2035 г. электромобиль с пробегом 300 км будет стоить дешевле автомобиля с Д.В.С. Электромобиль использует только 10% движущихся частей автомобиля с Д.В.С.

Число марок электромобилей на рынке выросло с 2 в 2010 г. до 25 в 2015 г. Компания «Тесла Моторс» получила 400 000 предварительных заказов на модель электромобиля стоимостью 35 000 долл. на общую сумму 14 млрд долл.

Форд инвестировал 4,5 млрд долл. в электромобили и к 2020 г. выпустит 13 моделей электромобилей, доведя объем выпуска электромобилей до 40 % от общего объема производства.

Литий-ионные аккумуляторы с 1990 г. по 2005 г. подешевели на 90 %. К 2020 г. стоимость литий-ионных аккумуляторов снизится до 100 долл/кВт·ч, а стоимость аккумулялированной электроэнергии до 0,11 долл/кВт·ч.

Зарядка электромобилей от солнечных модулей обеспечит бестопливное энергоснабжение электротранспорта. За последние 30 лет стоимость солнечных модулей снизилась в 30 раз. Установленная мощность солнечных электростанций к 2020 г. увеличится в 3 раза и достигнет 600 ГВт, а цена за солнечное электричество снизится до 2,5 центов/кВт·ч, что в два раза дешевле электроэнергии от газовых и угольных электростанций. В Швейцарии разработан электрический самолет на солнечных батареях, который в 2016 г. совершил полет вокруг земного шара.

В Балтийском море перевозит пассажиров электрический корабль, аккумуляторы которого заряжаются во время остановки в порту для посадки пассажиров. Разрабатываются электрические вертолеты и беспилотники.

В ВИЭСХе за 20 лет (с 1996 по 2016 г.) разработаны беспроводные и однопроводные методы электроснабжения наземного, морского и воздушного транспорта, которые подробно рассмотрены в работах [6, 7].

В ВИЭСХе предложены новые высокоэффективные электрические машины с внешним и внутренним ротором и электрические двигатели без отброса массы с управляемым вектором тяги для наземных и космических транспортных средств [8].

3. Новые энергетические технологии

№	Разделы науки и техники	Новые энергетические технологии
1	Физика твердого тела и полупроводниковая электроника	Глобальная солнечная фотоэлектрическая энергетика с круглосуточным производством электроэнергии. Гибридные кровельные солнечные панели для глобальной программы «Один миллиард солнечных крыш».
2	Единая физическая теория пространства-времени, материи и поля	Электрические генераторы, использующие энергию окружающей среды Сверхпроводящие электромагнитные движители без отброса массы.
3	Резонансная электротехника Н. Тесла	Новые электрические машины Евразийская и мировая энергетическая система. Бесконтактное электроснабжение наземного и морского электротранспорта. Пресная вода из воздуха и морской воды.
4	Лазерная и электронно-лучевая техника	Беспроводные направленные методы передачи электрической энергии в атмосфере и в космическом пространстве.
5	Плазменные и электроимпульсные технологии	Водородная энергетика. Быстрый пиролиз твердых органических отходов в газообразное и жидкое топливо.
6	Холодный ядерный синтез	Новая ядерная энергетика.
7	Трансмутация ядер	Новые методы получения материалов.
8	Новая ядерная физика	Снижение радиоактивности отходов АЭС.
9	Сверхкритическое водное окисление	Получение метана из жидких органических отходов.

Прогноз технологического развития. Наш прогноз по технологическому развитию России и мировой экономики до 2100 г. сводится к следующему:

1. На сельскохозяйственных плантациях будут работать электрические машины-роботы с активными рабочими органами – 2040 г. [9].

2. Новые технологии позволят создать роботизированные комплексы для выращивания продуктов питания в арктической зоне и в районах, непригодных для сельскохозяйственного производства. В мегаполисах будут строиться многоэтажные автоматизированные биотехнологические фабрики для производства экологически чистых продуктов – 2030 г. [9, 10].

3. Воздушные линии электропередачи будут заменены на подземные волноводные однопроводниковые кабельные линии – 2050 г. [6].

4. Жидкое топливо и газ будут вырабатываться из биомассы энергетических плантаций с помощью резонансных одноэлектродных плазматронов – 2030 г. [5, 9].

5. Жидкие и твердые органические отходы будут использоваться в качестве топлива для производства метана для когенерационных электростанций – 2030 г. [5, 9].

6. Микроводоросли будут использоваться для получения биотоплива и кормовых добавок в животноводстве и рыбоводстве – 2035 г. [9].

7. Светодиодные светильники будут заменены на более экономичные люминесцентные лампы с холодными катодами и автоэлектронной эмиссией – 2030 г. [6].

8. Будут созданы объединенные энергосистемы Москва-Пекин, Москва-Дели и Владивосток-Лиссабон – 2060 г. [6].

9. Будет создана глобальная солнечная резонансная энергетическая система, производящая электроэнергию, водородное топливо и тепло для каждого человека на Земле – 2080 г. [6, 11].

10. Бестопливная энергетика обеспечит 80–90% мировых потребностей в энергии – 2090 г. [5, 6].

11. Электроснабжение летательных аппаратов в космическом пространстве и передача электрической энергии на мобильные объекты на Земле будут осуществляться резонансными беспроводными методами – 2060 г. [6].

12. Тепловые двигатели для транспортных средств будут заменены электрическими движителями без отброса массы с управляемым вектором тяги 2–10 т. – 2050 г. [8, 12].

13. Космические корабли будут стартовать с Земли на электрических ракетных двигателях, имея отношение массы полезного груза к стартовой массе 80–90% вместо сегодняшних 5% – 2060 г. [6, 12].

14. Будут разработаны экзафлопсные компьютерные технологии с производительностью 1 экзафлопс = 10^{18} операции в секунду для управления крупными технологическими проектами и энергетическими потоками в региональных и глобальных энергосистемах – 2030 г. [13].

15. Беспроводные методы передачи электрической энергии в водной среде будут использованы для энергоснабжения морских судов – 2030 г. [14].

16. По оценке нобелевских лауреатов Фейнмана и Дж. Уиллера, в вакууме, заключенном в объеме лампы накаливания, достаточно энергии, чтобы вскипятить все океаны на Земле. Будут разработаны методы получения энергии из окружающей среды и управления процессами глобального изменения климата – 2075 г. [1–3, 15].

17. Резонансные методы будут использоваться для лечения болезней человека и животных, уничтожения сорняков (вместо пестицидов), обеззараживания питьевой воды и отходов, создания новых особо чистых материалов (в первую очередь, солнечного кремния) – 2040 г. [6].

Выводы

1. Прогноз и поиск новых источников развития является приоритетной задачей фундаментальной науки. При переходе к шестому технологическому укладу ученые должны обеспечить стратегическое планирование и сформулировать главные направления развития России в XXI веке.

2. Рассмотрены новые технологии, определяющие развитие энергетики в XXI веке и переход современной цивилизации на путь устойчивого ноосферного развития. Представлен прогноз основных направлений технологического развития России и мировой экономики до 2100 года.

Список литературы

1. Виноградов Ю. Е. Расчет параметров климата с учетом антропогенной теплоты / Ю. Е. Виноградов, Д. С. Стребков // Вестник ВИЭСХ. – 2016. – Вып. 1 (22). – С. 94–102.

2. Виноградов Ю. Е. Исследование антропогенного воздействия на изменение климата / Ю. Е. Виноградов, Д. С. Стребков // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2016. – Вип. 240. – С.18–30.

3. Виноградов Ю. Е. Исследование возможности регулирования процессов глобального изменения климата / Ю. Е. Виноградов, Д. С. Стребков // Сборник трудов XIII Международная ежегодная конференция «Возобновляемая и малая энергетика 2016» ; под ред. П. П. Безруких, С. В. Грибкова. Комитет ВИЗ РосНИО, 7–8 июня 2016 г., Москва, Конгресс-центр Экспоцентра. – С. 75–89.

4. Федоров М. П. Энергетические технологии XXI столетия. Тенденции развития Т. III / М. П. Федоров, В. Р. Огороков, Р. О. Огороков // Энергетические технологии транспорта, передачи и распределения электрической энергии // Академия Энергетики. – 2009. – № 5 (31). – С. 28–33.

5. Strebkov, D. S. (2014). The problems of increasing the energy conversion efficiency // Research in Agricultural Electric Engineering, 2, 1, 2–9.

6. Стребков, Д. С. Резонансные методы передачи и применения электрической энергии / Д. С. Стребков, А. И. Некрасов. – М. : Изд-во ГНУ ВИЭСХ, 2013. – 580 с.

7. Юферев Л. Ю. Экспериментальные модели резонансных систем передачи электрической энергии / Юферев Л. Ю., Стребков Д. С., Роцин О. А. – М. : ВИЭСХ, 2010. – 179 с.

8. Лиманский В. Г. Единая физическая теория пространства – времени, материи и поля / В. Г. Лиманский ; под ред. Д. С. Стребкова. – М. : ВИЭСХ, 2016. – 147 с.

9. Strebkov, D. S. (2015). Biofuel and food security // Frontiers of Agricultural Science and Engineering, March, 1, 1–12.

10. Strebkov, D. S., Powerin, D. I. (2014). Technological prospects of resolving the civilization impass in the field of food production. // Research in Agricultural Electric Engineering 2, 1, 1017.

11. Strebkov, D. S. (2015). Contribution of VIESH to the contemporary photovoltaic technology // Research in Agricultural Electric Engineering, 3, 1, 3–10.

12. Лиманский В. Г. Краткое изложение физической теории пространства – времени, материи и поля / В. Г. Лиманский // Вестник ВИЭСХ. – 2014. – Вып. 4 (17). – С. 51–58.

13. Шабаров А. В. Система организационного управления реализацией программы развития экзафлопных технологий / А. В. Шабаров // Вестник ВИЭСХ. – 2013. – Вып. 4 (13). – С. 72–81.

14. Strebkov, D. S. (2015). Noncontact power supply for land and marine electric transport // Research in Agricultural Electric Engineering, 3, 1, 11–21.

15. Стребков Д. С. Принципы экстракции низкопотенциальной энергии из окружающей спокойной среды / Д. С. Стребков, Е. Д. Сорокодум // Альтернативный киловатт. – 2012. – № 5 (17). – С. 44–48.

References

1. Vinogradov, YU. E., Strebkov, D. S. (2016). Raschet parametrov klimata s uchetom antropogennoy teploty [Calculation of the climate parameters, taking into account the anthropogenic heat]. Vestnik VIESKH, 1 (22), 94–102.

2. Vinogradov, YU. E., Strebkov, D. S. (2016). Issledovaniye antropogennoy vozdeystviya na izmeneniye klimata [The study of human impact on climate change]. Naukoviy Visnik Natsional'nogo Univesitetu Bioresursiv i prirodokoristuvannya Ukrayiny, 240, 18–30.

3. Vinogradov, YU. E., Strebkov, D. S. (2016). Issledovaniye vozmozhnosti regulirovaniya protsessov global'nogo izmeneniya klimata [Study the possibility of regulating the processes of global climate change]. Sbornik trudov XIII Mezhdunarodnaya ezhegodnaya konferentsiya «Vozobnovlyayemaya i malaya energetika 2016» pod red. P.P. Bezrukikh, S.V. Gribkova, Komitet VIZ RosNIO. 7–8 iyunya 2016, Moskva, Kongress-tsentr Ekspotsentra, 75–89.

4. Fedorov, M. P., Okorokov, V. R., Okorokov, R. O. (2009). Energeticheskiye tekhnologii XXI stoletiya. Tendentsii razvitiya g. III Energeticheskiye tekhnologii transporta, peredachi i raspredeleniya elektricheskoy energii [Energy technologies of the XXI century. Tendencies of development V. III. Energy transport technology, transmission and distribution of electric energy]. Akademika Energetiki. Oktyabr', 5 (31), 28–33.

5. Strebkov, D. S. (2014). The problems of increasing the energy conversion efficiency. Research in Agricultural Electric Engineering, 2 (1), 2–9.

6. Strebkov, D. S., Nekrasov, A. I. (2013). Rezonansnyye metody peredachi i primeneniya elektricheskoy energii. Moscow, GNU VIESKH, 580.

7. Yuferev, L. Yu., Strebkov, D. S., Roshchin, O. A. (2010). Eksperimental'nyye modeli rezonansnykh sistem peredachi elektricheskoy energii [Experimental models of resonant systems of electric energy transfer], Moscow, VIESKH, 179.

8. Limanskiy, V. G. (2016). Edinaya fizicheskaya teoriya prostranstva – vremeni, materii i polya [A unified physical theory of space – time, matter and fields], pod redaktsiyey Strebkova D. S. Moscow, VIESKH, 147.

9. Strebkov, D. S. (2015). Biofuel and food security. Frontiers of Agricultural Science and Engineering, 1, 1–12.

10. Strebkov, D. S., Powerin, D. I. (2014). Technological prospects of resolving the civilization impass in the field of food production. Research in Agricultural Electric Engineering, 2 (1), 10–17.

11. Strebkov, D. S. (2015). Contribution of VIESH to the contemporary photovoltaic technology. Research in Agricultural Electric Engineering, 3 (1), 3–10.

12. Limanskiy, V. G. (2014). Kratkoye izlozheniye fizicheskoy teorii prostranstva - vremeni, materii i polya [A summary of the physical theory of space – time, matter and field]. Vestnik VIESKH, 4 (17), 51–58.

13. Shabarov, A. V. (2013). Sistema organizatsionnogo upravleniya realizatsiyey programmy razvitiya ekzaflopnykh tekhnologiy [Organizational management system implementation – development program ekzaflopned technologies]. Vestnik VIESKH, 4 (13), 72–81.

14. Strebkov, D. S. (2015). Noncontact power supply for land and marine electric transport, Research in Agricultural Electric Engineering, 3(1), 11–21.

15. Strebkov, D. S., Sorokodum, E. D. (2012). Printsipy ekstraktsii nizkopotentsial'noy energii iz okruzhayushchey spokojnoy sredy [Principles of extraction low potential energy from the surrounding environment calm]. Al'ternativnyy kilovatt, 5 (17), 44–48.

ФУНДАМЕНТАЛЬНА НАУКА І ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗВИТОК

Д. С. Стребков

Анотація. Прогноз і пошук нових джерел розвитку є пріоритетним завданням фундаментальної науки. При переході до шостого технологічного укладу вчені повинні забезпечити стратегічне планування та сформулювати головні напрями розвитку в ХХІ столітті.

Розглянуто нові технології, що визначають розвиток енергетики в ХХІ столітті й перехід сучасної цивілізації на шлях сталого ноосферного розвитку. Подано прогноз основних напрямів технологічного розвитку Росії та світової економіки до 2100 року.

Ключові слова: прогноз технологічного розвитку, екологічна безпека, нові енергетичні технології

FUNDAMENTAL SCIENCE AND TECHNOLOGY DEVELOPMENT

D. Strebkov

Abstract. The forecast and search of new sources of development is a priority task of fundamental science. Upon transition to the sixth technological way scientists shall provide strategic planning and formulate the main directions of development in the 21st century.

The new technologies determining development of power in the 21st century and transition of a modern civilization to a way of sustainable noosphere development are considered. The forecast of the main directions of technology development of Russia and world economy till 2100 is provided.

Keywords: forecast of technology development, ecological safety, new energy technologies