

УДК 338:501

DOI: 10.52531/1682-1696-2026-26-2-105-110

Научная статья

EDN: NGAFON

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ XXI ВЕКА

А.Д. ИВАНОВ¹, А.С. ЧЕРНЫШЕВ²,
С.Л. ЧЕРНЫШЕВ

¹ АО «ИНСТИТУТ РЕГИОНАЛЬНЫХ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

(Москва, Россия)

² ООО «СИНЕРГИЯ ДИДЖИТАЛ»

(Москва, Россия)

Original article

ECONOMIC ASPECTS OF NEW ENERGY IN THE 21ST CENTURY

A.D. IVANOV¹, A.S. CHERNYSHEV²,
S.L. CHERNYSHEV

¹ JSC «INSTITUTE OF REGIONAL ECONOMIC
RESEARCH» (MOSCOW, RUSSIA)

² SYNERGY DIGITAL LLC (MOSCOW,
RUSSIA)

В статье обосновывается, что в условиях современного энергетического кризиса необходима диверсификация структуры энергобаланса, предусматривающая поиск принципиально новых источников энергии. Прогнозируется, что исследования и разработки, связанные с поиском новых источников энергии электромагнитного взаимодействия, могут привести к появлению высокоэффективных малогабаритных электронных энергетических установок и аккумуляторов энергии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: дефицит электроэнергии, диверсификация энергобаланса, экономическая эффективность, новые источники энергии, электромагнитное взаимодействие, электронная энергетическая установка

The article shows that the current energy crisis makes it essential to diversify the energy supply structure by seeking out fundamentally new energy sources. It is predicted that research and development related to the search for new sources of electromagnetic interaction energy may lead to the emergence of highly efficient, compact electronic energy systems and energy storage devices.

KEY WORDS: electricity shortage, energy balance diversification, economic efficiency, new energy sources, electromagnetic interaction, electronic energy system

ВВЕДЕНИЕ

Глобальный дефицит электроэнергии замедляет мировую экономику. Многолетние исследования показали, что надежное электроснабжение способствует экономическому росту. По мнению специалистов в России в 2025 г. возможен дефицит электроэнергии в размере 6 млрд кВт·ч при производстве 1,2 трлн кВт·ч. Причинами дефицита служат факторы роста спроса (развитие центров обработки данных, электрификация транспорта, рост промышленности в энергоемких отраслях), а также факторы сдерживания потребления (возраст генерирующих мощностей, локализация производства). Предполагается, что дефицит будет устранен к 2030 г. за счет введения новых тепловых электростанций [1].

Основой любой экономической модели является энерговооруженность. Эффективность и конкурентоспособность экономики напрямую зависит от цены на энергоресурсы, необходимые для производства

любого вида товаров. Так, например, для обеспечения конкурентных преимуществ товарам, производимых в Советском Союзе, фиксировались цены на электро- и другие виды энергоносителей, используемых в промышленности. Это преимущество в рыночных условиях было нивелировано. Россия обладает значительным природным энергетическим потенциалом: гидроэнергетика, запасы нефти, газа, атомная энергетика и другие источники. Для обеспечения растущих потребностей в энергоресурсах необходимы значительные капиталовложения в создание новых мощностей. Наряду с использованием традиционных видов энергоносителей, которые конечны, необходимо искать новые, не традиционные источники энергии, которые могли бы обеспечить экономику дешевыми, возобновляемыми и, что очень важно с учетом сформировавшихся тенденций, мобильных источников энергии. Задачи обеспечения будущих потребностей экономики в источниках энергии могут быть решены с помощью технологий квантового уровня.

С 2011 г. Китай – мировой лидер по объему производства электроэнергии. В 2021 г. здесь произведено 8534 млрд кВт·ч электроэнергии, в 1,9 раза больше, чем в США, и в 7,4 раза больше, чем в России. Бы-

стрыми темпами растет производство электроэнергии в Индии, которая в 2013 г. вышла на третье место в мире, опередив Японию и Россию [3]. За один 2025 г. Китай ввел 540 ГВт мощностей электроэнергетики. Это больше, чем установленная мощность всей энергосистемы Индии, и существенно больше объема мощности электростанций России, которая должна составить более 331,2 ГВт в 2050 г., что почти на 30% превышает показатель 2025 г. Отметим, что в СССР в 1990 г. установленная мощность электростанций составляла 344 ГВт, а среднегодовой прирост мощностей электростанций в период с 1980 по 1990 гг. – 7,7% [1, 3, 4].

В условиях существенного возрастания роли энергоресурсов в мире, глобального энергетического перехода и усиления геополитической нестабильности становится актуальной активная диверсификация структуры энергобаланса [7]. Анализ структуры энергобаланса предусматривает рассмотрение всего спектра источников энергии. Адаптирование к новым вызовам в области электроэнергетики на основе активной диверсификации должно включать поиск принципиально новых источников энергии. Различные аспекты этого поиска и рассмотрены в данной статье.

СОДЕРЖАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основные подсистемы электроэнергетики: тепловая энергетика, гидроэнергетика, ядерная энергетика, а также альтернативная энергетика. Основными источниками тепловой энергетике служат газ, нефть, уголь. Новые возможности тепловой энергетике связаны также с использованием водорода – эффективного источника энергии, который при сгорании выделяет почти в три раза больше тепла, чем нефть, и в четыре раза больше, чем природный газ и уголь. Сокращение числа проектов в сфере возобновляемых (неископаемых) источников энергии (ВИЭ) в США и Европе сопровождается ростом интереса к углеводородной и атомной генерации. Особенно популярным становится природный газ как наиболее экологически чистый энергоноситель. Прогнозы о стремительном росте использования водорода в качестве топлива не подтвердились [9].

Стоимость электроэнергии, вырабатываемой атомными электростанциями, сопоставима со стоимостью электроэнергии, вырабатываемой гидроэлектростанциями и теплоэлектростанциями, работающими на газе, и в несколько раз меньше, чем для ветровых или солнечных источников энергии. В то же время производство атомной энергии сталкивается с проблемой ограниченности необходимых ресурсов в виде урана или плутония.

К ВИЭ альтернативной энергетике относятся: энергии солнца, ветра, биомассы, малых рек, морских волн, геотермальная энергия, энергия приливов. В Китае, крупнейшем в мире потребителе энергоресурсов,

заметно выросла доля ВИЭ в общем энергопотреблении: с 6% в 1995 г. до 17% в 2021 г. (прежде всего за счет использования солнечной энергии и энергии ветра) [7].

Отмечаются следующие разработки, связанные с альтернативными источниками энергии: солнечные окна – использование в качестве панелей солнечных батарей прозрачные пластиковые стекла; солнечные батареи – установки для аккумуляции солнечного света; геотермальные станции; ветряные электростанции в виде надувной турбины; использование энергии приливов; использование биотоплива в виде растительных масел из сои или кукурузы; применение специальных вирусов, способных генерировать электроэнергию. Кроме того, выделены следующие направления: использование радиоактивного тория, мировые запасы которого в земной коре превышают запасы урана в 3–4 раза; совершенствование международного экспериментального термоядерного реактора; создание генератора микроволн, в котором резонирующие микроволны гипотетически должны создавать мощную реактивную тягу [5].

Экономическая эффективность затрат, связанных с ВИЭ может оказаться существенно ниже ожидаемой. Огромные инвестиции в возобновляемую энергетику не принесли результата: доля ВИЭ за этот же период выросла лишь на три процентных пункта. Здесь кроется причина недоинвестирования в традиционную энергетику и текущего состояния мирового энергорынка [6]. Также недоинвестированными оказываются разработки принципиально новых источников энергии. Перспективными в энергетике могут стать инвестиции в поиск источников энергии, обусловленных электромагнитным взаимодействием.

Обоснование существования принципиально новых источников энергии, обусловленных электромагнитным взаимодействием. Наиболее мощные фундаментальные взаимодействия – ядерное и электромагнитное. Ядерное взаимодействие лежит в основе ядерной энергетике. Использованию электромагнитного взаимодействия в целях энергетике уделяется неоправданно малое внимание, несмотря на то, что внутренняя энергия атома чрезвычайно велика. В качестве коэффициента в расчетах энергии для элементов с атомными номерами Z предлагается использовать величину $C_T = 1,39 \times 10^6$ Дж. Эта энергия при $Z=1$ определяется по формуле $(Ze)^2/r$, где заряд электрона $e=4,803 \times 10^{-10}$ (современное значение в единицах СГС), радиус атома $r=10^{-8}$ см и сопоставима с энергией взрыва около 300 г тротила, обладающего большой разрушительной силой [2].

Принципиально новый, связанный с электромагнитным взаимодействием способ получения энергии в результате преобразования атомных электронных конфигураций, был предложен первооткрывателем элек-

трона Дж.Дж. Томсоном на основе опытов А. Майера в начале XX века [10]. Опыты Майера с плавающими намагниченными иголками (1878–1879 гг.) наглядно показали способность сложных объектов перестраивать свою структуру неоднозначным образом в результате самоорганизации в условиях воздействия магнитного поля. Анализируя опыты А. Майера, Дж.Дж. Томсон отмечал, во-первых, что «для одного и того же числа магнитных иголок существует более одной устойчивой конфигурации» и, во-вторых, что «переход от конфигурации с большей потенциальной энергией к меньшей разовьет количество кинетической энергии, которое будучи превращено в теплоту, далеко превзойдет количество теплоты, развиваемой при каком-либо известном химическом соединении атомов» [10].

Моделируемые в опытах А. Майера атомные структуры характеризуются порядковым номером равным числу магнитных иголок. Поскольку иглы предполагаются тождественными, симметрия такой структуры может быть представлена симметрическими группами. Согласно модели атома Г. Вейля все электроны одинаковы, и следовательно их перестановки не изменяют симметрию атома, которая в этом случае описывается группой перестановок или симметрической группой S_Z степени Z , где Z — атомный номер. Симметрическую группу S_Z характеризуют неприводимые представления данной группы, каждому из которых соответствует определенное разбиение степени Z на натуральные слагаемые и определенный уровень энергии [11].

Скептическое отношение к предсказаниям Дж.Дж. Томсона в части неоднозначности атомных электронных конфигураций может быть основано на мнении о том, что опыты с магнитными иголками не имеют никакого отношения к процессам и явлениям квантового мира. В действительности связь этих опытов с квантовыми явлениями может быть обусловлена фрактальными свойствами окружающего мира, которые проявляются в виде масштабной инвариантности — независимости физических законов от изменения единиц измерения. Присутствие масштабной инвариантности показано на многих примерах [11].

Проявления масштабной инвариантности взаимосвязаны с обобщенными золотыми пропорциями, параметр порядка которых отражает определенные условия самоорганизации. Обобщенные золотые пропорции проявляются в процессе исследований на основе четырехзначной логики измерений, в которой учитываются вероятности ошибок первого и второго рода при сравнении измеряемого значения с мерами. Эти вероятности ошибок характеризуют воздействия окружающей среды и в результате квантования воздействий оказываются взаимосвязанными с обобщенными золотыми пропорциями. Построения, базирующиеся на четырехзначной логике измерений, показывают, что для одного и того же атомного номе-

ра элемента Z можно указать одну, две или три устойчивых атомных электронных конфигурации. Каждая из этих конфигураций характеризуется определенным представлением симметрической группы S_Z , соответствующим значением параметра порядка и уровнем энергии. Отметим, что указанный параметр порядка представляет собой параметр порядка обобщенных золотых пропорций. Данные построения приводят к классификации атомных номеров на основе значений параметра порядка в полном соответствии с водородоподобной системой элементов, определяемой значениями четырех квантовых чисел [11].

Неоднозначность свойств структур, возникающих в процессе эволюции, свидетельствует о нелинейных процессах их организации. Неоднозначность результатов самоорганизации проявляется в структуре и свойствах сложных природных объектов. Ядра атомов одного и того же вещества могут различаться числом нуклонов. Более пяти стабильных изотопов существуют у многих химических элементов. Образование химических соединений связано с такими характеристиками элемента, как валентность или степень окисления. Наиболее распространенная валентность химического элемента определяется положением данного элемента в Периодической системе элементов, но значение валентности, как правило, неоднозначно. Причина неоднозначности валентности элементов заключается в том, что существуют различные преобразования электронных конфигураций, приводящие к устойчивым конструкциям молекул. Атомы одного и того же вещества в различных условиях могут образовывать разные по симметрии и форме кристаллы. Например, у атома кислорода существуют три стабильных изотопа, две основные степени окисления и три типа кристаллических решеток [12].

Известное в кристаллографии свойство атомов — полиморфизм структур может быть взаимосвязано с гипотетическим свойством неоднозначности атомных электронных конфигураций. Электронная конфигурация атома кислорода характеризуется, во-первых, известными значениями квантовых чисел (единственная комбинация) и, во-вторых, тремя представлениями симметрической группы S_8 : $8=5+1+1+1$; $8=4+4$; $8=2+6$. В этих выражениях первое число соответствует размерности пространства, в котором представлена модель атома, а следующее — значение параметра порядка. Каждому значению параметра порядка соответствует определенный уровень энергии [11].

Выделенная энергия при преобразовании атомных электронных конфигураций пропорциональна разности квадратов значений параметра порядка исходной и новой конфигураций [2]. По предварительным расчетам для одного моля кислорода (атомный номер $Z=8$) может выделяться энергия, равная 45 Ст, а титана (атомный номер $Z=22$) — 245 Ст. Таким образом, прогнозируемый переход от одной

электронной конфигурации к другой в малых дозах (16 г кислорода и 48 г титана) может быть использован для разработки сверхмощных малогабаритных источников энергии.

Экспериментальные исследования преобразований атомов, обусловленных электромагнитным взаимодействием и протекающих в малых объемах чистого вещества, могут привести к освоению новых сверхмощных источников энергии. Эти преобразования не затрагивают непосредственно процессы излучения, ионизации, химические и ядерные процессы, обусловленные изменением ядра атома, но связаны с некоторым «квантовым скачком» – переходом от одной устойчивой электронной конфигурации к другой устойчивой электронной конфигурации.

Поиск принципиально новых источников энергии. Этот поиск часто ассоциируют с поиском принципиально новых видов топлива, в то время, когда большие потенциальные возможности производства энергии связаны с пока еще не освоенными технологиями превращений атомных электронных конфигураций [2].

Переход от одной атомной электронной конфигурации к другой конфигурации («квантовый скачок») ранее не наблюдался, несмотря на значительное число работ по исследованию воздействия магнитного поля и других факторов на различные вещества. Можно отметить следующие причины того, что «квантовый скачок» до сих пор не обнаружен: а) сложность идентификации атомных электронных конфигураций; б) существование сложной взаимосвязи уровней воздействия и массы чистого исследуемого вещества; в) недостаточная чистота исследуемого вещества. С позиции традиционной квантовой механики атомная электронная конфигурация однозначно определяется значениями квантовых чисел.

Все-таки риски, связанные с поиском новых явлений, которые могут внести значительный вклад в решение современных проблем энергетики, не должны исключать инвестиции в этот поиск. Отметим, что инвестиции в возобновляемую энергетику за последние годы превысили 2,6 трлн долларов, так и не обеспечив в полной мере необходимый эффект [6]. Начальные затраты на поиск принципиально новых источников энергии, обусловленных электромагнитным взаимодействием, могут составлять порядка 100 млн руб.

Заметим, что скачкообразный переход от одной модели электронной конфигурации одного и того же элемента к другой конфигурации в экспериментах А. Майера, обусловленный колебаниями магнита, имитирующего ядро атома, мог наблюдаться непосредственно. В молекулах также происходят изменения в виде перемещений атомов, не связанные с изменениями энергии и свойств симметрии, которые можно наблюдать, например, при использовании электронографии. Однако непосредственно наблюдать различие электронных конфигураций атомов невозможно

в силу ограничений, постулируемых соотношением неопределенности Гейзенберга.

Уверенность в существовании различных атомных электронных конфигураций придает то обстоятельство, что классификация атомных номеров может быть произведена на основе различных значений параметра порядка, определяющих эти конфигурации. Точно такая же классификация атомных номеров проводится на основе определенного набора значений квантовых чисел.

Существует корреляция между преобразованиями кристаллических структур многих элементов при изменении температуры и прогнозируемыми преобразованиями атомных электронных конфигураций. Известны примеры скачкообразного изменения кристаллической структуры ряда металлов (скандий, титан, марганец и др.) при достаточно высоких температурах, несколько ниже температуры плавления [2]. При этом происходит переход от более плотной кристаллической структуры к менее плотной. Модели электронных конфигураций этих же металлов характеризуются двумя или тремя значениями параметра порядка. Экспериментальные работы по выявлению прогнозируемых преобразований атомных электронных конфигураций может быть связано с физическим моделированием фазового перехода второго рода, приводящего к скачкообразному изменению электронной структуры чистого вещества. В качестве внешнего воздействия могут использоваться сильное постоянное или импульсное магнитное поле при определенных значениях температуры, давления и влажности в климатической камере. Информационным параметром в процессе экспериментов может служить скачкообразное изменение плотности вещества, связанного с выделением энергии в результате изменения атомной электронной конфигурации [2].

Одним из возможных вариантов использования выявленных свойств ряда веществ может стать создание экологически чистых портативных электронных энергетических установок, а также аккумуляторов энергии, обладающих сравнительно малыми размерами, с удельной энергоемкостью на порядок выше существующих электрохимических источников тока. Подобного рода энергетические установки и накопители энергии могут иметь самые различные применения. Например, для создания электрических транспортных средств, с запасом хода, превышающим привычные для современных образцов легковых электромобилей в 400–500 км, а для электробусов – 70–80 км как минимум на порядок, при небольших габаритах аккумулирующих устройств [2]. Аккумуляторы на новых физических принципах могут стать незаменимыми для беспилотных летательных аппаратов, область применения которых постоянно расширяется.

Проведенные оценки показывают, что в результате «квантового скачка» от одной электронной кон-

фигурации к другой электронной конфигурации при преобразовании энергии, получаемой от 50 г титана с эффективностью немногим более 50% можно вырабатывать не менее 50 кВт·ч электроэнергии. Для получения такого количества энергии нужно сжечь около 10 кг каменного угля. Выигрыш по массе в 200 раз, а по стоимости для указанных масс титана и угля – в 10 раз. Главный выигрыш заключается в экологической чистоте предлагаемой технологии и малых габаритах электронной энергетической установки. Применение более тяжелых элементов (олово, сурьма) по предварительным расчетам может привести к выделению в несколько раз большей энергии по сравнению с титаном.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Возможность получения новых мощных источников энергии, связанных с электромагнитным взаимодействием, обоснована [2, 10]. Утверждение о существовании различных атомных электронных конфигураций взаимосвязано с определением структуры и свойств Периодической системы элементов (ПСЭ). Наборы значений параметров порядка атомных электронных конфигураций служат классификационным признаком, позволяющим распределить химические элементы по группам и периодам до элемента с атомным номером $Z=118$ и далее [11].

Сто восемнадцатый элемент – оганесон – назван в честь научного руководителя лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флерова Объединенного института ядерных исследований (Россия, Дубна), первооткрывателя этого элемента советского российского физика Ю.Ц. Оганесяна. Число известных элементов ПСЭ ограничено атомным номером 118, но открытие острова стабильности советскими российскими физиками предполагает поиск значительно больших атомных номеров [8]. Известные 118 элементов от водорода до оганесона полностью заполняют семь периодов системы. Классификация атомных номеров на основе четырехзначной логики измерений и квантовых шкал позволяет прогнозировать числа элементов в восьмом (18 элементов), девятом (32 элемента), десятом (8 элементов) и последующих периодах, а также вероятности появления и свойства сверхтяжелых элементов седьмого, восьмого и последующих периодов ПСЭ [11]. Анализ элементов с большими порядковыми номерами важен с точки зрения поиска новых источников энергии, поскольку внутренняя энергия атома пропорциональна квадрату атомного номера.

Новая энергетика – это раскрытие возможностей электромагнитного взаимодействия, производящего энергии существенно большие, чем энергии известных физических и химических процессов за исключением ядерных. Проект «Поиск новых источников энергии на основе преобразования атомных электронных конфигураций» соответствует приоритетам и перспек-

тивам научно-технологического развития РФ, переходу к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике [2]. При достижении целей проекта станут возможными создание высокоэффективных малогабаритных электронных энергетических установок и аккумуляторов энергии, а также другие применения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болкунов Г. Энергетический стресс-тест. Почему России может грозить дефицит мощностей // Приложение НГ-Энергия. Независимая газета. Вторник 16 декабря 2025 года.
2. Иванов А.Д., Чернышев А.С., Чернышев С.А. Экономические аспекты поиска новых источников энергии, обусловленных преобразованием атомных электронных конфигураций // Вестник РАЕН, 2023. Т. 23. Вып. 2. С. 108–114.
3. Информационный ресурс URL: <https://renen.ru/elektroenergetika-kitaya-itogi-2025-goda>.
4. Информационный ресурс URL: <https://su90.ru/electric.html>.
5. Информационный ресурс URL: <https://novate.ru/blogs/091021/60821/>.
6. Информационный ресурс URL: <https://neftegaz.ru/news/finance/756217-baku-novaya-verona-i-sechin>.
7. Кротова Т.Г., Потапов М.А., Завьялова Е.Б. Развитие энергетики КНР и перспективы российско-китайского содружества в газовой сфере // Экономика и управление: проблемы, решения, 2025. № 6. Т. 9. С. 100–109.
8. Оганесян Ю.Ц. Синтез и свойства сверхтяжелых элементов // Электронное периодич. изд. «Вестник Международной академии наук. Русская секция». 2012. №2.
9. Правосудов С. Мир не хочет отказываться от нефти и газа // Приложение НГ-Энергия. Независимая газета. Вторник 16 декабря 2025 года.
10. Томсон Дж.Дж. Электричество и материя. Пер. с 5-го англ. изд. 1924 г.: Гос. Изд-во Москва-Ленинград, 1928.
11. Чернышев С.А. Моделирование и классификация наноструктур. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2020. 216 с.
12. Эмсли Дж. Элементы. Пер. с англ. М.: Мир, 1993. 256 с.

REFERENCES

1. Bolkunov G. Energy Stress Test. Why Russia May Face a Capacity Shortage. *Prilozheniye NG-Energiya. Nezavisimaya gazeta*. Tuesday, December 16, 2025. (In Russian).
2. Ivanov A.D., Chernyshev A.S., Chernyshev S.L. Economic Aspects of the Search for New Energy Sources Driven by the Transformation of Atomic Electron Configurations. *Vestnik RAYEN* 2023;23;(2):108–114. (In Russian).

3. Information resource URL: <https://renen.ru/elektroenergetika-kitaya-itogi-2025-goda>. (In Russian).
4. Information resource URL: <https://su90.ru/electric.html>. (In Russian).
5. Information resource URL: <https://novate.ru/blogs/091021/60821/> (In Russian).
6. Information resource URL: <https://neftegaz.ru/news/finance/756217-baku-novaya-verona-i-sechin> (In Russian).
7. **KROTOVA T.G., POTAPOV M.A., ZAVYALOVA E.B.** Development of the PRC energy sector and prospects for Russian-Chinese cooperation in the gas sector. *Ekonomika i upravleniye: problemy, resheniya*, 2025;6;(9):100–109. (In Russian).
8. **OGANESYAN YU.Ts.** Synthesis and properties of superheavy elements. *Elektronnoye periodich. izd. «Vestnik Mezhdunarodnoy akademii nauk. Russkaya sektsiya»*. 2012;2. (In Russian).
9. **PRAVOSUDOV S.** The world does not want to give up oil and gas. *Prilozheniye NG-Energiya. Nezavisimaya gazeta*. Tuesday, December 16, 2025. (In Russian).
10. **THOMSON J.J.** Electricity and Matter. Translated from the 5th English edition. 1924: State Publishing House Moscow-Leningrad, 1928. (In Russian).
11. **CHERNYSHEV S.L.** Modeling and classification of nanostructures. Moscow: LIBROKOM Book House, 2020:216. (In Russian).
12. **EMSLEY J.** Elements. Translated from English. Moscow: Mir, 1993:256. (In Russian).

Иванов Алексей Дмитриевич,

д.э.н., профессор, руководитель экспертной группы АО «Институт региональных экономических исследований»

✉ 119002, г. Москва, пер. Сивцев Вражек, д. 29/16,
119002, Moscow, lane Sivtsev Vrazhek, 29/16
e-mail: adivanov@me.com

Чернышев Александр Сергеевич,
к.э.н., ООО «СИНЕРГИЯ ДИДЖИТАЛ»

✉ 125315, г. Москва, пр-т Ленинградский, д. 80, корп. Г,
125315, Moscow, Leningradsky Ave., 80, bldg. G,

Чернышев Сергей Леонидович,
к.т.н., профессор

✉ 121552, г. Москва, ул. Оршанская, д. 3,
121552, Moscow, Orshanskaya st., bldg. 3,
тел.: +7 (916) 406-70-34, e-mail: schernyshev@yandex.ru