

ИСТОРИЯ ТЕХНИКИ И ЭКОНОМИКИ

УДК 008:62

ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА И ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕОИНДУСТРИАЛЬНОГО ОБЩЕСТВА

© 2011 г. Г. Г. Козлечков

Южно-Российский государственный технический университет (НПИ)

В статье дается классификация технологических уровней, существовавших в истории развития производительных сил. Автор выделяет исторические этапы развертывания промышленной революции. Анализируются качественные особенности высоких технологий, которые характеризуют современное неоиндустриальное общество.

Ключевые слова: *социальная философия; «индустриализм»; «постиндустриализм»; «неоиндустриализм»; «технологический уровень».*

The article gives a classification of technological advancement levels that existed throughout the history of productive forces' evolution. Author defines the stages of the industrial revolution's development. The article also gives a qualitative analysis of high technologies that characterizes modern neo-industrial society.

Key words: *social philosophy; «industrialism»; «post-industrialism»; «neoindustrializm»; «technological level».*

На протяжении многотысячелетней истории технического прогресса и особенно его последнего, двухсотлетнего научно-технического этапа был накоплен огромный опыт по созданию разнообразных видов техники и их использованию. А этот накапливаемый опыт всегда опирался на тот или иной исторически достигнутый уровень *технологических знаний*.

А. И. Ракитов выделяет несколько *технологических уровней* (укладов), которые проходило человечество в своем историческом развитии. «Первый уровень, — пишет он, — был основан на применении энергии, силы, знаний и навыков человека (первобытное общество). Второй уровень основывался на использовании энергетических возможностей природы: ветра, воды, огня, силы животных (традиционное общество). Третий

уровень был связан с изобретением и применением паровых машин и соответствующих этому средств передвижения: паровоза, парохода (эпоха классического капитализма). Четвертый уровень связан с промышленным использованием электричества, химизацией производства, применением двигателей внутреннего сгорания, механизацией основных типов промышленного и сельскохозяйственного труда, с созданием электроники, процессоров, современной вычислительной техники и средств связи (переход от индустриального к постиндустриальному обществу)» [6].

Здесь мы вынуждены отметить наше несогласие с мыслью автора (также как и ряда других авторов) о прямом переходе индустриального общества в «постиндустриальное», так как считаем, что между этими двумя (прошлым и возможным будущим) перио-

дами в человеческой истории лежит довольно длительный *переходный* период (еще не утративший некоторые прежние «индустриальные» черты, но уже приобретший и свои качественные особенности), который может быть охарактеризован как *неоиндустриальный*. Его основные особенности изложены нами в работе «Современное неоиндустриальное общество» [1]. Они не находятся в фокусе данной статьи, в которой мы пытаемся лишь проанализировать предложенную А. И. Ракиным классификацию технологических уровней, сменявших друг друга в истории человечества, высказать свои соображения по поводу этой классификации и показать технико-технологические особенности современного неоиндустриального общества.

Приведенная А. И. Ракиным классификация требует, на наш взгляд, внесения определенных корректив. Прежде всего, энергия огня использовалась уже в первобытном обществе, т. е. данный энергетический потенциал природы присущ как второму, так и первому технологическим уровням. Далее. Второй уровень (который охватывает, надо полагать, весь период античности и средневековья) присущ, по словам А. И. Ракина, традиционному обществу. Однако при этом следует иметь в виду, что указанный, очень длительный исторический период характеризовался не только господством традиционного типа общества (в котором приоритет отдавался традициям, образцам, нормам, аккумулировавшим опыт и стиль мышления предков, и в котором инновационная деятельность отнюдь не воспринималась как высшая ценность), но и процессом формирования иной, техногенной цивилизации.

Так, например, достижения античности в области математики (Евклид), механики (Архимед), пневматики (Герон, придумавший около 100 г. до н. э. прообраз паровой турбины) сформировали предпосылки для создания основных технических устройств (ткацкие станки, паровой двигатель), которые много столетий спустя вызвали промышленную революцию.

Эпоха средневековья привела в Европе к регрессу культуры, отказу от многих ценностей античности. Однако и в недрах средневекового феодального общества продолжался

технический прогресс. Феодальное хозяйство использовало (причем в масштабах, невиданных в рабовладельческую эпоху) целый ряд технических достижений античного мира: железные орудия труда (в том числе железный плуг), водяные мельницы, ручные ткацкие станки. Но период средневековья имел и собственные технико-технологические достижения. И хотя они не выглядят столь уж впечатляющими в сравнении с предшествующей греко-римской эпохой, однако некоторые авторы говорят о «технической революции», происходившей в средневековой Европе IX–XIII веков [8].

Ветряные и водяные мельницы стали неотъемлемой частью сельского пейзажа Европы. Путь к усовершенствованию технологий многих производственных процессов открыли два выдающихся изобретения средневековья: кривошипный механизм (приспособление позволяющее преобразовывать возвратно-поступательное движение во вращательное и обратно) и маховик (тяжелое колесо, позволяющее выравнять неравномерность усилия вращения, запасать механическую энергию). Благодаря этим изобретениям оказалось возможным заставить воду работать не только в мельницах, но и для приведения в движение различных механизмов используемых в горном, сукновальном, кузнечном производствах.

Сменившая средневековье эпоха Возрождения характеризовалась стремлением к восстановлению многих достижений античной культуры. Вместе с тем, в эту эпоху появлялись также и новые технические идеи и изобретения (проекты Леонардо да Винчи, печатный станок Иоганна Гутенберга, некоторые навигационные средства, порожденные потребностями дальнего мореплавания в эпоху великих географических открытий). Именно в этот период закладываются культурные основания техногенной цивилизации, которая окончательно сменяет традиционное общество в большей части Европы и начинает свое собственное развитие с наступлением Нового времени.

Эпоха Нового времени и порожденная ею грандиозная промышленная революция дали мощный импульс для развития многих производственных технологий. На первом этапе промышленной революции, охватывающем

период: 30-е гг. XVIII — начало (первые два десятилетия) XIX вв., был достигнут *третий технологический уровень*, — по классификации А. И. Ракитова. Однако, на наш взгляд, следует расширить понимание этого уровня, который характеризовался: а) созданием ряда технологических машин; б) появлением парового двигателя и его внедрением в промышленность и на транспорте; в) отсутствием еще влияния науки на развитие техники.

Появившиеся в XVIII веке рабочие машины заменили труд человека в выполнении некоторых производственных операций. Машины полностью отрезали возврат к прошлому — господству мелкого товарного производства, основанному на технологиях ручного труда. Они настолько удешевляли производство, что ручной труд оказался в массовом производстве неконкурентоспособным. Так, были разорены механическим ткацким станком в XVIII веке английские, а в XIX веке — индийские ткачи. Зато всего за несколько десятилетий конца XVIII — начала XIX веков замена ручных технологий машинными увеличила производительность труда в английской текстильной промышленности в десятки раз. Но применение технологических машин во все более массовом масштабе потребовало создания достаточно мощного, эффективного двигателя. Используемые ранее водяные и ветряные двигатели, мускульная сила животных и человека оказались для машинной индустрии непригодными. Возникла необходимость в двигателе, который не зависел бы от местных природно-климатических условий (сезонные перепады водостока рек, промерзание русла, сила и постоянство ветра) и был бы универсальным по своему техническому применению. Таким двигателем стала *паровая машина*, создание которой означало углубление промышленной революции, делая ее окончательно необратимой.

Паровой двигатель Джеймса Уатта обеспечил необходимые энергетические предпосылки для развития машинно-фабричного производства, которое строилось в виде совокупности технологических машин, приводимых в действие от одного центрального парового двигателя через сеть передающих механизмов. Как основная технологическая форма этот тип оборудования промышлен-

ного предприятия существовал более столетия — вплоть до конца XIX века, и даже в начале XX столетия.

Первый этап промышленной революции, начавшийся с создания технологических машин для текстильной промышленности, завершился применением технологических машин в машиностроении. Ибо «крупная промышленность должна была овладеть характерным для нее средством производства, самой машиной, и производить машины с помощью машин. Только тогда она создала адекватный ей технический базис и стала на свои собственные ноги» [4].

Другим важным итогом первого этапа промышленной революции стал переход транспорта на паровую тягу. Уже в начале XIX века появляются корабли, оснащенные паровым двигателем, а к концу 20-х годов XIX века появляется первый паровоз, разработанный и построенный английским инженером Дж. Стефенсоном.

Первые паровые машины создаются и совершенствуются при недостатке знаний в области передачи и преобразовании тепловой энергии в механическую. В самом начале XIX в. тогдашние представления о тепловых процессах попытался изложить английский химик Джозеф Блэк в курсе лекций «Общие тепловые эффекты» (1803 г.). Джон Робайсон во вступлении к этим лекциям по поводу связи знаний о тепловых процессах с изобретением и совершенствованием паровой машины, замечает, что: «...своими выдающимися достижениями в усовершенствовании паровой машины Уатт обязан указаниям и информации, полученным от Блэка» [2]. Однако, по мнению Я. Г. Дорфмана, «...Блэк явно преувеличивал роль науки в этом вопросе... Роль науки в эту и предшествующие ей эпохи состояла в том, что она на известном этапе развития изобретения могла внести в него полезные улучшения; но наука еще не располагала средствами, чтобы вплотную указывать технике конкретные пути дальнейшего развития» [2].

Только в XIX веке, отмечал К. Маркс, «впервые возникают такие практические проблемы, которые могут быть разрешены лишь научным путем» [5]. В этих новых условиях наступает *второй этап* промышленной революции, продолжавшийся до кон-

ца XIX столетия и породивший *четвертый технологический уровень*. Характеризуя последний, на наш взгляд, необходимо: во-первых, ограничить временные рамки данного уровня технологического развития общества периодом с 30-х гг. и до конца XIX века (т. е., в отличие от мнения А. И. Ракитова, не включать в него создание «электроники, процессоров, современной вычислительной техники и средств связи») и, во-вторых, соглашаясь с А. И. Ракитовым, что «четвертый уровень связан с промышленным использованием электричества, химизацией производства, применением двигателей внутреннего сгорания, механизацией основных типов промышленного и сельскохозяйственного труда» [6], подчеркнуть, что достижение указанного уровня обеспечивалось *научным* прогрессом XIX века и все возрастающим его влиянием на технико-технологическое развитие промышленного производства.

XIX век справедливо получил образное наименование «века пара». И тем не менее во второй его половине в промышленности (а также и на транспорте) постепенно вызревал *кризис паровой техники*. Это было связано с жесткой зависимостью технологии производства от размещения энергетических установок и возможностей механической системы передач. Индивидуальный привод оказывался нерентабельным из-за неэкономичности небольших паровых двигателей, а господство группового привода подчиняло размещение оборудования расположению силовых установок и силовой передачи. Все это делало размещение оборудования недостаточно рациональным, а технологию производства — весьма негибкой. А это, в свою очередь, сдерживало развитие массово-точного производства.

Другим обстоятельством, ограничивавшим дальнейшее развитие паровой техники, было снижение эффективности использования топлива по мере наращивания единичной мощности паровых машин и улучшения параметров их работы, увеличения температуры пара и рабочего давления.

Низкий к.п.д. использования первичного топлива входил в противоречие с требованиями к мобильным энергетическим установкам. Одним из слагаемых этого низкого зна-

чения к.п.д. паровых машин было большой удельный вес на единицу мощности. Увеличение этого показателя по мере роста единичной мощности машин сдерживало развитие мобильной, прежде всего безрельсовой техники. И хотя попытки использования паровых двигателей на безрельсовом транспорте предпринимались в конце XIX века (в 90-х годах этого столетия испытывались, например, паровые самоходные локомотивы и гусеничные тракторы), но опыт этот показал непригодность паровой машины для данного типа транспорта. Это означало, что на базе паровой техники не может успешно развиваться производство сельскохозяйственных машин, не может создаваться сколько-нибудь эффективный автодорожный и, тем более, авиационный транспорт.

Параллельно с постепенным исчерпанием возможностей паровой техники как непосредственной двигательной силы складывались научные и технические предпосылки для производства и использования на силовых нужды *электрических машин и двигателей внутреннего сгорания*. В начале XX века электрические двигатели начинают занимать господствующее положение преимущественно в промышленном производстве, а двигатели внутреннего сгорания — в транспортной технике.

Возникает *пятый технологический уровень*, воплотившийся в ряде существенных направлений научно-технического прогресса первой половины XX века, к которым можно отнести перечисленные ниже.

Прогресс электротехники и электроэнергетики в первой половине XX века (строятся все более мощные электростанции, возрастает дальность и напряжение в линиях электропередач, разрабатываются новые, более совершенные конструкции электрических машин, аппаратов, приборов) способствовал широкому применению электрической энергии в самых разных отраслях промышленности, нарастающему ее использованию на транспорте (рельсовые транспортные средства) и в бытовой сфере. Этот прогресс опирался на теоретическое осмысление, математическое описание и моделирование физических процессов, лежащих в основе работы электрических машин и аппаратов, линий

электропередач, что указывает на возрастающую взаимосвязь науки, техники и производства.

Появляются новые технологии, связанные со сферой электричества. Еще на рубеже XIX и XX веков применение электричества носило в основном энергетический характер, т. е. оно выступало преимущественно в качестве *источника энергии* (гальванические элементы, аккумуляторы, генераторы постоянного и переменного тока). Но уже в первой половине XX столетия электричество все более внедряется в сам производственно-технологический процесс, т. е. начинает принимать на себя *функцию производящей силы*. Находят применение в производстве электрохимические явления и процессы (защитные и декоративные покрытия, гальванопластика, производство алюминия и т. д.), электротермические явления (сварка, электрометаллургия), которые существенно изменяют технологию производства многих видов продукции.

Происходит переход от механизации к *автоматизации* производственных процессов. Механизация существенно изменила технологическую сферу производства XIX века и явилась одной из важнейших характеристик тогдашней промышленной революции.

Автоматизация производства, вырастая из его механизации, означала все большее исключение человека — работника из производственного процесса — либо частично, либо полностью (в последнем случае речь идет о создании автоматической системы). На различных этапах своего развития автоматизация освобождала человека от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования материалов, энергии или информации (последнее связано с более высоким этапом автоматизации, характерным для эпохи научно-технической революции второй половины XX века).

Но в первые десятилетия XX века автоматизация охватывала еще сравнительно узкий круг производств непрерывного цикла, с жестко заданным режимом работы и, в силу этого, носила детерминированный характер. Последнее означает, что данная ступень развития автоматизации не позволяла реагировать на случайные воздействия, поскольку

в ней еще не был реализован принцип обратной связи, ставший в середине XX века одним из основополагающих принципов кибернетики. Поэтому корректировка работы таких автоматизированных систем осуществлялась обслуживающими их людьми-специалистами (операторами, наладчиками).

Для того чтобы параметры технологического процесса могли автоматически регулироваться в зависимости от получаемого результата, от изменений состава и качества используемого сырья и энергии, от любых внешних воздействий (например, от изменений температуры, влажности, давления и других параметров окружающей среды), необходимо было создавать *комплексную* (замкнутую) систему технических средств, включающую контрольно-измерительные приборы, всевозможные датчики, устройства автоматизированной обработки показаний этих приборов и датчиков, обеспечивающие принятие тех или иных решений в отношении корректировки производственного процесса, и т. д. Такого рода способы управления технологическими процессами могли быть реализованы только на базе *электронной техники*.

4. Появление *электроники* (сначала в ее электровакуумном варианте) позволило успешно решать задачи автоматизации различных отраслей производства, работы сложных технических систем, подводя под эти задачи соответствующую материальную базу. Заметим, что соединение прежней комплексной механизации с электронной техникой позволило уже к середине прошлого века стать важной предпосылкой и одним из существенных направлений научно-технической революции второй половины XX века.

5. Успехи в разработке *двигателей внутреннего сгорания* обеспечивали все большую их мощность, экономичность, надежность и компактность. Все это в сочетании с высокой удельной мощностью способствовало широкому применению таких двигателей в автомобильной, сельскохозяйственной и авиационной технике.

6. Громадный полувековой (первой половины XX века) прогресс *авиационной техники*, прошедшей путь от первых «летающих этажерок» с маломощными бензиновыми моторами до самолетов с реактивными двигате-

лями, успешные разработки первоначальных образцов ракетной техники и ее боевое применение в годы Второй мировой войны в сочетании с достижениями в области электронных систем управления создали необходимые предпосылки для зарождения и бурного развития *космонавтики* во второй половине XX столетия. А это, в свою очередь, потребовало качественных преобразований в технологической сфере производства.

Все вышеперечисленные достижения научно-технического прогресса первой половины прошлого века можно (и логично) на наш взгляд, рассматривать как *заключительный (третий) этап промышленной революции*. Данный этап, с одной стороны, явился естественным продолжением первых двух этапов этой революции, занявших большую часть XVIII столетия и весь XIX век. Вместе с тем, этот (третий) этап знаменовал завершение эпохи промышленной революции и ее перерастание в середине XX века во всеохватывающую *научно-техническую революцию* (НТР). Последняя была обусловлена тем, что масштабные революции в науке и в технике не только совпали по времени, но и оказались глубоко связанными между собой, продемонстрировав, так сказать, «органическое переплетение». Единство этого революционного процесса (никогда ранее не случавшегося) адекватно отразилось в самом понятии «научно-техническая революция».

В эпоху НТР начали стремительно сокращаться сроки технического, производственного воплощения научных открытий, которые в прошлом исчислялись десятилетиями и даже столетиями. Например, от первоначального изучения электрических явлений и до постройки Т. А. Эдисоном первой электростанции прошло более ста лет; в то время как научные исследования явлений лежащих в основе работы квантовых генераторов (лазеры, мазеры) и их техническое использование разделяет всего несколько лет.

Шестой технологический уровень оказался связанным с *первым этапом* научно-технической революции. Первый этап НТР (50-е — 70-е годы XX века) характеризуется рождением атомной энергетики и началом освоения космического пространства. Возникновение кибернетики и ее технической базы — электронно-вычислительных машин

(ЭВМ) дало мощный импульс развитию автоматизации производства, стало эффективным средством преодоления «информационного кризиса» в науке, связанного с взрывоподобным ростом количества научной информации, малой скоростью обработки и систематизирования информации, низкими темпами выполнения вычислений и т. д.

В конце 70-х годов прошлого века достигается *седьмой технологический уровень*, обусловленный переходом ко *второму этапу* НТР, сутью которого становятся *принципиально новые технологии*, порожденные развитием наукоемких отраслей экономики, достижениями фундаментальных и прикладных научных исследований (в связи с чем сама аббревиатура «НТР» приобретает новое звучание и начинает расшифровываться как «научно-технологическая революция»).

Расширяющееся использование полупроводниковых материалов, освоение технологии изготовления электронных схем малой, средней, а затем и большой степени интеграции (*интегральных схем*), привело к созданию *микромикропроцессоров* (появилось даже образное название этого пути развития микроэлектроники: «микромикропроцессорная революция»).

Новые направления научно-технического прогресса, такие как атомная энергетика и космонавтика (возникшие уже на первом этапе НТР), стремительно развивающиеся биологические науки и, прежде всего, молекулярная биология, генетика (вошедшие, наряду с физикой, химией, кибернетикой, в лидирующую группу наук второй половины XX века), в большой степени обусловили потребность в *инновационных технологиях*. Поэтому не случайно в период второго этапа НТР появилось новое, широко используемое понятие «*высокие технологии*». Такие технологии обладают рядом качественных особенностей.

«Высокие технологии» отличаются наукоемким характером. Они возникают на базе наиболее передовых, «прорывных» направлений научных исследований.

В этих технологиях находят свою практическую, промышленную или, к примеру, медицинскую реализацию новые открытия, принципы, достижения в различных областях науки (лазерные технологии, технологи-

ческое использование явления сверхпроводимости и др.).

В отличие от многих традиционных технологий индустриального общества, «высокие технологии» сразу создаются как экологически чистые.

Эти технологии можно было бы назвать не только «высокими», но и «широкими», имея ввиду широчайший спектр их применимости. Они распространяются не только на область неживой материи, но и находят все более широкое применение в сфере органической материи. В последнем случае их называют *биотехнологиями*.

Появление биотехнологий привело к возникновению нового типа производства — *биологизированного*. Биологизация производства знаменует достижение такого этапа научно-технического прогресса, когда наука о живом превращается в непосредственную производительную силу и ее достижения используются для создания промышленных «высоких технологий».

«Высокие технологии» означают переход от прежних внешних (зачастую, механических) макровоздействий на предмет труда к особым, «сверхминиатюрным» воздействиям на уровне микро- и наноструктур объектов неживой и живой материи (микроэлектронные технологии, геновая инженерия, современные нанотехнологии).

Относящиеся к «высоким технологиям» методы геновой инженерии позволили внедрять в клетку желаемую генетическую информацию, под воздействием которой меняются свойства организма. К концу 70-х годов прошлого века были освоены методы выделения в чистом виде фрагментов ДНК с помощью электрофореза. В 1981 году процесс выделения генов и получения из них различных цепей генного кода был автоматизирован. Геновая инженерия в сочетании с микроэлектроникой дала возможность управлять живой материей почти так же, как неживой.

Важнейшее значение в современной палитре технологических достижений приобретают *нанотехнологии*. Их сферой становятся процессы, явления и объекты такого уровня строения материального мира, где размеры этих объектов измеряются в нанометрах, т. е. в миллиардных долях метра. За последние 20 лет (особенно в первом десятилетии

нынешнего столетия) нанотехнологии получили большое развитие. Прогресс во многих областях экономики, грядущие изменения в социальной жизни теперь уже во многом зависят от успехов в сфере нанотехнологий. Последнее же предполагает серьезную подготовку высококвалифицированных специалистов, способных осуществлять разработку и внедрение такого рода технологий.

В России подготовка кадров в высокотехнологичных областях знания проводится в ряде университетов, в частности, в университетских НИИ различных направлений. Однако отдача для отечественной экономики от такого рода подготовки совершенно недостаточна. Это происходит потому, что подготовленные молодые высококвалифицированные специалисты зачастую прилагают затем свои творческие силы, создают и применяют новые «высокие технологии» не в собственной стране, а за рубежом. Ярким примером такого рода может служить успех в сфере нанотехнологий (получение графена), достигнутый работающими в Великобритании отечественными учеными, выпускниками Московского физико-технического института Константином Новоселовым и Андреем Геймом [7].

Создание «высоких технологий» требует очень больших финансовых и интеллектуальных вложений, которые определяются не только мобилизацией возможностей частного бизнеса, но и степенью *государственного участия* — в виде организации, разработки и финансирования определенных целевых программ. В ряде случаев такие программы реализуются совместными усилиями нескольких государств. Даже высокоразвитые страны в настоящее время способны разрабатывать самостоятельно лишь некоторые «высокие технологии» (но не весь их спектр). Остальные же требуют интеграции усилий по их разработке с научными и финансовыми силами мирового сообщества.

В условиях современной *глобализации* экономической жизни такая интеграция (наряду с собственными разработками в сфере «высоких технологий») определяет степень вхождения той или иной страны в современную мировую технологическую среду. При этом основными показателями здесь является не национальные особенности различных стран, а их технологические возможности,

которые основываются на профессиональных качествах промышленных групп, научных школ, позволяющих решать проблемы создания тех или иных «высоких технологий».

Но к сказанному необходимо добавить и подчеркнуть, что в экономике неоиндустриального общества огромную роль продолжают играть прежние (характерные для индустриальной эпохи) отрасли промышленности. Последние же широко используют многие *традиционные технологии* (связанные, например, с выплавкой и обработкой металлов и т. п.). При этом новейшие («неоиндустриальные») технологии вовсе не отменяют и не заменяют полностью технологии индустриального общества. Так, гибкие автоматизированные системы в технологии обработки изделий по-прежнему используют традиционные резание и сварку, а применение, например, пластмасс и керамики позволяет повышать характеристики давно применяющегося двигателя внутреннего сгорания.

Поэтому, наряду с озабоченностью подготовкой специалистов в области «высоких» технологий, на наш взгляд, не следует забывать и о подготовке кадров, владеющих традиционными технологиями, унаследованными от прежнего индустриального общества.

Завершая данную статью, отметим, что старые и новые технологии оказываются диалектически взаимосвязанными в материальном производстве неоиндустриального общества. А это стимулирует процесс развития, совершенствования прежних, традиционных

технологий. «Поднимая известные пределы многих традиционных технологий, современный этап научно-технического прогресса доводит их, как представляется сегодня, до «абсолютного» исчерпания заложенных в них возможностей, и тем самым готовит предпосылки для еще более решительного переворота в развитии производительных сил» [3].

Литература

1. Козлечков Г. Г. Современное неоиндустриальное общество. // Гуманитарные и социально-экономические науки. — 2010. — №1. — С. 18–22.
2. Дорфман Я. Г. Всемирная история физики с древнейших времен до конца 18 века. — М.: Наука, 1974. — С. 318.
3. Дынкин А. А. Новый этап НТР. / Ответ. редактор докт. эконом. наук С. М. Никитин. — М.: Наука, 1991. — С. 30.
4. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 23. — С. 389.
5. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 47. — С. 554.
6. Ракитов А. И. Будущее России: социально-технологическая модель. // Общественные науки и современность. — 1996. — №2. — С. 6.
7. Новое лицо углерода. Нобелевская премия по физике 2010 года. // Наука и жизнь. — 2010. — №11. — С. 2–4.
8. Шаповалов В. Ф. Философия науки и техники. — М., 2004. — С. 56–58.

Поступила в редакцию

9 сентября 2011 г.



Георгий Гелиевич Козлечков — ассистент кафедры философии Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Сфера научных интересов — социальная философия.

Georgiy Gelievich Kozlechkov — assistant lecturer of South-Russian State Technical University (NPI) Philosophy department. Sphere of author's scientific interests is social philosophy.

346428, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132
132 Prosveshcheniya st., 346428, Novocherkassk, Rostov reg., Russia
Тел.: +7 (8635) 25-54-27, +7 (951) 831-05-32; e-mail: gkozlech2@rambler.ru
