УДК 331.108:330.341:331.1:001.895

А. А. Тихомиров

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ФРАКТАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Статья посвящена эвристическим возможностям исследования человеческого потенциала в рамках фрактальной методологии. Обоснованы возможность применения фрактальной методологии и выбор ее направлений в исследовании человеческого потенциала. На основе сопряжения направлений фрактальной методологии и принципов научной рациональности определены методологические подходы к отбору элементов и принципов их соединения в модели. Раскрыты критерии оценки соответствия фрактальной модели человеческому потенциалу.

Ключевые слова: *инновационное развитие, человеческий потенциал, научная рациональность, фрактальная методология, принцип дополнительности, целостность.*

UDK 331.108:330.341:331.1:001.895

A. A. Tikhomirov

THE HUMAN POTENTIAL IN INNOVATIVE ECONOMY: METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF FRACTAL MODELING

The article is devoted to the study of heuristic possibilities of the human potential within the fractal methodology. The possibilities of application fractal methodology and election of her directions in human potential research are substantiated. On the basis of conjugation the fractal methodology's directions and principles of scientific rationality defined methodological approaches to the selection of elements and principles of their connection in the model. Disclosed criteria for assessing compliance with the fractal model and human potential.

Keywords: *innovation development, human potential, scientific rationality, the fractal methodology, the principle of complementarity, integrity.*

В Стратегии инновационного развития определен ее оптимальный вариант — «с элементами лидерства в некоторых сегментах экономики, в которых имеются (или могут быть быстро созданы) конкурентные преимущества, но с реализацией догоняющего варианта в большинстве секторов экономики» [1].

Задачам догоняющего развития адекватен институт человеческого капитала, так как нацелен исключительно на планируемый коммерческий результат и, как показывает практика, совершенно неэффективен в решении вопросов обеспечения лидерства в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях. На слуху высказывание Питера Друкера: — «известно, что не срабатывает: подкуп. В последние 10 или 15 лет многие компании в Америке использовали доплаты или включали сотрудников в состав акционеров для привлечения и удержания высококвалифицированных специалистов. Это никогда не срабатывает…» [2].

Реализацию варианта инновационного развития все больше связывают с процессами формирования института человеческого потенциала, находящимися в проблемном поле пост неклассической научной рациональности.

При трансформации объекта исследования в самоорганизующуюся систему происходит смещение познавательной установки с объектно-ориентированного познания на проектно-конструктивную деятельность. Следуя принятой в рамках данного междисциплинарного направления традиции поиска технологических решений Е. Н. Логунов применяет «способ анализа и моделирования, связанный с использованием подобия различных систем, которые можно рассматривать как аналоговые

модели. При этом в качестве аналога изучаемой системы должна быть выбрана система подобная ей, по крайней мере, подобная в наборе ключевых аспектов. Понятно, также, что эта модельная система должна быть либо достаточно изученной, либо должна позволять такое изучение» [3].

Требованиям подобия в полной мере соответствуют фрактальные объекты. Понятия фрактал и фрактальная геометрия, появившиеся в конце 70-х, с середины 80-х прочно вошли в обиход математиков и программистов. Слово фрактал образовано от латинского fractus и в переводе означает состоящий из фрагментов. Оно было предложено Бенуа Мандельбротом в 1975 году для обозначения нерегулярных, но самоподобных структур, которыми он занимался. Рождение фрактальной геометрии принято связывать с выходом в 1977 году книги Мандельброта «The Fractal Geometry of Nature». В его работах использованы научные результаты других ученых, работавших в период 1875–1925 годов в той же области (Пуанкаре, Фату, Жюлиа, Кантор, Хаусдорф). Но только в наше время удалось объединить их работы в единую систему.

Фрактальный подход, согласно Б. Мандельброту, направлен на поиск «инвариантов», обнаружение порядка в хаосе: «Связывающей нитью, определяющей понятие фрактала, стала идея о том, что некоторые феномены …имеют одинаковую структуру при рассмотрении их вблизи или издалека» [4, с. 10–54].

В изучении фракталов выделяется два направления. Одно связано с подобием только формы, например, геометрических фигур — снежинки Коха или губка Серпинского, множество Кантора и пр. Это направление названо фрактальной геометрией. Возможности этого инструмента используются для моделирования сложных систем в социально-экономической сфере, в исследованиях поведения различных рынков [5]. Фрактальная геометрия основывается на одном из основных свойств фракталов — самоподобии. Фрактальным объектом в данном случае является такая простая система, в которой каждый ее элемент (часть фрактала) содержит информацию обо всей системе (фрактале).

Другое направление фрактальной теории связано с динамикой саморегулирующихся систем — самоподобием и структур и состояний во времени (процессов с обратной связью), которые наблюдаются в системах совершенно различной природы, функционирующих на принципах отношений ресурс — потребитель. Оно представляет наибольший научный интерес, поскольку касается множества практических сторон прогноза и проектирования развития общества и природы.

Даже по мере эволюционного развития социально-экономических систем растет риск ошибочных решений в управлении. При скачкообразном росте сложности системы, что происходит в период становления самоорганизации, риски возрастают кратно. Причина возможных ошибок в управлении такими системами, как правило, не в низкой квалификации управляющего, а в полном отсутствии знаний о принципах функционирования управляемой системы и механизмов ее реакции на управляющее воздействие. Провал в 80-е годы перевода экономики СССР на интенсивный путь развития и последующее перманентное отсутствие Российских прорывных технологий наглядно демонстрирует глубину и масштабы этих проблем.

Изучение сущности процессов самоорганизации человеческого потенциала и принципов их инициации наиболее рационально на его формализованных моделях [6, с. 65–70]. Однако, применение в исследованиях фрактальной методологии конструктивно только в тех случаях, когда исследуются объекты, обладающие фрактальными характеристиками, и в качестве аналога используется модель либо достаточно изученная, либо позволяющая такое изучение. В этом случае, анализ структуры, функциональной организации, закономерностей развития этой модели позволит не только представить структуру и функциональную организацию фрактала на всех уровнях, в том числе на тех, которые скрыты от нас и пока не досягаемы, но и проектировать в них процессы.

В связи с этим необходимо ответить на два вопроса: является человеческий потенциал фрактальным объектом и что может служить его моделью.

Первый решается достаточно просто: во-первых, человеческий потенциал обладает структурой, состоящей из частей, ко-

торые в каком-то смысле подобны целому, во-вторых, «качественное единообразие базовой закономерности не противоречит количественному разнообразию исследуемых фактов» [7, с. 52–53]. Это говорит о фрактальности человеческого потенциала и релевантности фрактальной методологии его исследованию. А то, что человеческий потенциал обладает человекоразмерной масштабируемостью, говорит о необходимости использования в качестве модели самого человека, решая этим и второй вопрос.

Использование человека в качестве фрактальной модели требует осмысления нового подхода к описанию (исследованию) органической целостности, состоящего в том, что генезис живого есть диалектически целое, которое существует на принципах дополнительности.

Согласно сформулированному в 1927 году Нильсом Бором методологическому принципу, для полного описания квантово-механических явлений необходимо применять два взаимоисключающих («дополнительных») набора классических понятий, совокупность которых даёт исчерпывающую информацию об этих явлениях как о целостных. Например, дополнительными в квантовой механике являются пространственно-временная и энергетически-импульсная картины. Однако, применение только классических представлений к области малых квантовых чисел (типично квантовым явлениям) не давало адекватных результатов.

По мере становления неклассической картины мира в работах таких ученых как П. Иордан, Ф. Франк, Г. Рейхенбах и др. особенности микроявлений познаваемого объекта объясняются уже спецификой процесса познания. Благодаря этому удалось непоследовательно соединить в одной модели классические и неклассические (квантовые) представления о движении электрона. Среди понятий или ситуаций, требующих такого межпарадигмального «дополнительного способа описания», могут быть такие, как разум и инстинкт, свобода воли и детерминизм в психологии; понятие и звуковой фон в лингвистике; механицизм и витализм в биологии; личная свобода и социальное равенство в социологии; правосудие и милосердие в юриспруденции и др.

Позднее и Н. Бор, дополняя механистический перенос новых понятий в старую область, придал принципу дополнительности несколько иной, синтетический характер: «цельность живых организмов и характеристики людей, обладающих сознанием, а также и человеческих культур, представляют черты целостности, отображение которых требует типично дополнительного способа описания» [8, с. 42]. Акцент ставится на межпарадигмальной комплементарности.

В рамках классического толкования принципа дополнительности «для полного описания квантово-механических явлений необходимо применять два взаимоисключающих («дополнительных») набора классических понятий, совокупность которых дает исчерпывающую информацию об этих явлениях как о целостных» [9]. Простым перечислением свойств человека, как существа биологического и социального мы получим классическую модель его потенциала — геометрический фрактал.

В неклассической парадигме целостность, как объект исследования, — это «такой комплекс избирательно вовлеченных компонентов, у которых взаимодействие и взаимоотношение приобретает характер взаимосодействия компонентов, направленного на получение полезного результата» [10, с. 101]. Благодаря признанию теории функциональных систем в качестве концептуального моста между физиологией и психологией получил широкое распространение метод анализа физиологического обеспечения психических процессов.

В результате исследований психической деятельности А. Р. Лурия установил, что ее обеспечение осуществляют три функциональных блока мозга [11, с. 109–139]: первый блок, обеспечивающий регуляцию тонуса или бодрствования, второй блок — получения, переработки и хранения информации, поступающей из внешнего мира, третий блок — программирования, регуляции и контроля психической деятельности. Это позволяет характеризовать человека, как структуру, обладающую потенциалом достижения цели.

Описанная А. Р. Лурия структура осуществления психических действий может быть принята в качестве алгебраической модели фрактального объекта человеческий потенциал.

Реальная модель должна обладать трехмерностью. Ее формирование обеспечивает-

ся интеграцией геометрической и алгебраической моделей человеческого потенциала в динамике. Сопряжение простой и сложной систем, структуры и функций в онтогенезе должно раскрыть новое качество — эмерджентное свойство человека, которое: во-первых, завершит формирование трехмерной модели человеческого потенциала, во-вторых, позволит производить экстраполяции на любой человекоразмерный объект.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период 2020г. http://www.economy.gov.ru/minec/main

2. Олве Н. Баланс между стратегией и контролем [Текст]/Н.Олве, К.Петри, Ж.Рой, С.Рой / — СПб.: ПИТЕР, Издательский дом, 2005. — 320с.

3. Логунов Е. Н. Использование фрактальных представлений для социального моделирования систем [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://pozdnyakov.tut.su/Seminar/a0101/index2001.htm#reference (дата обращения 21.03. 2012)

4. Мандельброт Б. Фракталы, случай и финансы.- Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2004.-С.10–54.

5. Peters E. E. Fractal Market Analisys. Applying Chaos Theory to Investment and Economy. 1994, 332 p.

6. Логунцев Е. Н. Управление развитием города: Материалы III научного семинара «Самоорганизация устойчивых целостностей в природе и обществе» — Томск. 1999 г. — С. 65–70.

7. Жуков Д. С., Лямин С. К. Моделирование исторических явлений и процессов средствами фрактальной геометрии // Информационный бюллетень ассоциации «История и компьютер» №34. Материалы X конференции АИК Май 2006. М. — Тамбов, 2006. — С. 52 — 53.

8. Бор Н. Квантовая физика и философия // Успехи физических наук, т. 67, вып. 1, 1959. — 248 с.

9. Алексеев И. С. Принцип дополнительности — М.: Наука, 1975 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://psylib.org.ua/books/aleki01/index.htm

10. Системные аспекты психической деятельности Под общей редакцией К. В. Судакова — М.: Эдиториал УРСС, 1999ю. с. 272 Лурия А. Р. Функциональная организация мозга // Естественно-научные основы психологии / Под. ред. А. А. Смирнова, А. Р. Лурия, В. Д. Небылицына. М.: Педагогика, 1978. — 210 с.