

Философские основания гуманитарно-технологической революции*

В.В. Иванов

Президиум РАН, Москва, Россия

Г.Г. Малинецкий

*Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН,
Москва, Россия*

DOI: 10.30727/0235-1188-2019-62-4-76-95

Оригинальная научная статья

Аннотация

В работе рассматриваются философские основания и те традиции, на которые опирается теория гуманитарно-технологической революции (ГТР). Предметом ГТР являются описание и прогноз процесса перехода от индустриальной к постиндустриальной фазе развития цивилизации, а также разработка стратегии и наиболее эффективных управленческих воздействий для различных социально-экономических систем. Теория непосредственно связана с целеполаганием, определением приоритетов и критериев развития в сфере технологий, науки и образования и активно развивается в последние годы. Происходящая революция во многом оправдывает прогноз автора теории постиндустриального развития Д. Белла о переходе по мере развития технологий от мира техники к миру людей. Именно человек является главным субъектом и объектом происходящих перемен. В этом контексте рассматривается междисциплинарная исследовательская программа по исследованию человека, выдвинутая в 1980-е гг. академиком И.Т. Фроловым. Происходящая научная революция в сфере генетики, переход к автоэволюции делают этот круг идей еще более актуальным. Принципиальным представляется концепция универсального эволюционизма, выдвинутая академиком Н.Н. Моисеевым. В ее основе лежат философские и методологические обобщения, опирающиеся на огромный опыт компьютерного моделирования человекомерных систем. Принципы коэволюции человека и биосферы, стратегии поиска компромиссов очень близки к направлению экологии технологий, развиваемой в рамках теории ГТР. Трудно переоценить значение междисциплинарных подходов к теории самоорганизации для многих научных направлений и, в частности, для теории ГТР. Трактовка синергетики как моста между гуманитарной и естественнонаучной культурами, общего языка естественников,

* Данная работа была поддержана Российским научным фондом (проект № 17-18-01326 «Развитие социогуманитарных технологий системы распределенных ситуационных центров России на основе методологии саморазвивающихся полисубъектных сред»).

математиков, гуманитариев, выдвинутая выдающимся математиком, методологом, мыслителем, член-корр. РАН С.П. Курдюмовым, стала общепринятой. Он предсказывал, что многие понятия и идеи синергетики, во многом благодаря их философскому осмыслению, изменят мировоззрение и станут элементом культуры. Показано, что этот прогноз становится реальностью, что идеи синергетики в ходе ГТР начинают менять наш мир. Особое внимание уделено концепции саморазвивающихся систем, теории глобальных научных революций и типов научной рациональности, выдвинутых академиком В.С. Степиным. В этом контексте можно сказать, что ГТР несет еще более масштабные перемены, охватывающие не только науку, но и технологии, общество, внутренний мир человека. Выявление философских оснований ГТР помогает развитию методологии этого междисциплинарного подхода, расширяет поле внутринаучной рефлексии и дает возможность более точно и конкретно сформулировать ряд нерешенных проблем.

Ключевые слова: философия науки и техники, внутринаучная рефлексия, гуманитарно-технологическая революция, постиндустриальное развитие, самоорганизация, Фролов, Моисеев, Курдюмов, Степин, междисциплинарные подходы.

Иванов Владимир Викторович – доктор экономических наук, член-корреспондент РАН, заместитель президента РАН.

ivanov@presidium.ras.ru

<https://orcid.org/0000-0002-9823-8767>

Малинецкий Георгий Геннадьевич – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий отделом Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН.

gmalin@keldysh.ru

<http://orcid.org/0000-0001-6041-1926>

Для цитирования: *Иванов В.В., Малинецкий Г.Г. (2019) Философские основания гуманитарно-технологической революции // Философские науки. 2019. Т. 62. № 4. С. 76–95.*

DOI: 10.30727/0235-1188-2019-62-4-76-95

Philosophical Foundations of the Humanitarian and Technological Revolution*

V.V. Ivanov

Presidium of the Russian Academy of Science, Moscow, Russia

* This research has been funded by the Russian Science Foundation (RSF) (project no. 17-18-01326 “Development of socio-humanitarian technologies for distributed situational centers system in Russia based on self-developing poly-subject environments methodology”).

*G.G. Malinetsky**Keldysh Institute of Applied Mathematics, Russian Academy of Science,
Moscow, Russia*

DOI: 10.30727/0235-1188-2019-62-4-76-95

Original research paper

Abstract

The articles discusses the philosophical foundations and the traditions of the theory of the humanitarian and technological revolution (HTR). The subject-matter of HTR theory is the description and forecast of the transition from the industrial to the post-industrial phase of civilization development as well as the strategy and the most effective methods of management of various socio-economic systems. This theory, actively developing in recent years, focuses on goal setting and on determining priorities and development criteria in the field of technology, science and education. The current revolution largely justifies the forecast of D. Bell, an author of the theory of post-industrial development, about the transition from the world of technology to the world of people. The human is the main subject and object of the changes. In this regard, we review an interdisciplinary program on human research, initiated in the 1980s by I.T. Frolov. The ongoing scientific revolution in genetics and the transition to autoevolution make these ideas even more relevant. The concept of universal evolutionism proposed by N.N. Moiseev is fundamental. This concept originates from philosophical and methodological generalizations based on the vast experience of computer modeling of “human-dimensional” systems. The principles of co-evolution of man and biosphere, the strategies for finding compromises are very close to the ecology of technologies, developed by the theory of HTR. It is difficult to overestimate the importance of the interdisciplinary concept of self-organization for many scientific fields and, in particular, for the theory of HTR. In our days, proposed by an outstanding mathematician, methodologist and thinker S.P. Kurdyumov, the interpretation of synergetics as a bridge between humanities and natural science, as a common language of natural scientists, mathematicians, scholars has become generally accepted. Kurdyumov predicted that many concepts and ideas of synergetics, through their philosophical understanding, would change the outlook and become an element of scientific culture. We show that this forecast turns into reality and in the process of HTR the ideas of synergetics begin to change our world. We pay special attention to the concept of self-developing systems, the theory of global scientific revolutions and the types of scientific rationality proposed by V.S. Stepin. In this regard, we can say that the HTR brings even more large-scale changes, covering not only science but also technology, society, the inner world of man. Identifying

the philosophical foundations of HTR, we contribute to the development of methodology of this approach, enhance intra-scientific reflection and make possible to formulate unsolved problems more accurately.

Keywords: philosophy of science and technology, intra-scientific reflection, humanitarian and technological revolution, post-industrial development, self-organization, Frolov, Moiseev, Kurdyumov, Stepin, interdisciplinary approaches.

Vladimir Ivanov – D.Sc. in Economy, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Deputy President of the Russian Academy of Sciences.

ivanov@presidium.ras.ru

<https://orcid.org/0000-0002-9823-8767>

George Malinetsky – D.Sc. in Physics and Mathematics, Professor, Head of the Department at the Keldysh Institute of Applied Mathematics, Russian Academy of Sciences.

gmalin@keldysh.ru

<http://orcid.org/0000-0001-6041-1926>

For citation: Ivanov V.V. & Malinetsky G.G. (2019) Philosophical Foundations of the Humanitarian and Technological Revolution. *Russian Journal of Philosophical Sciences = Filosofskie nauki*. Vol. 62, no. 4, pp. 76–95. DOI: 10.30727/0235-1188-2019-62-4-76-95

Введение

Возможно, нынешняя эпоха войдет в историю как время гуманитарно-технологической революции, очень многое изменившей в нашей реальности. Развитие науки и технологий привело к ситуации, в которой сознательно или неосознанно будет сделан выбор последующей траектории развития, выбор будущего. Количественные изменения у нас на глазах переходят в качественные.

Подобный революционный переход предсказывал Д. Белл, разрабатывая в 1970-х гг. теорию постиндустриального общества. «На протяжении большей части человеческой истории *реальностью была природа*: и в поэзии, и в воображении люди пытались соотнести свое “я” с окружающим миром. Затем *реальностью стала техника*, инструменты и предметы, сделанные человеком, однако получившие независимое существование вне его “я” в овеществленном мире. В настоящее время *реальность является в первую очередь социальным миром* – не природным, не веще-

ственным, а исключительно человеческим – воспринимаемым через отражение своего “я” в других людях. <...> Ограничители прошлого исчезли вместе с концом эры природы и вещей» [Белл 2004, 663].

В точке бифуркации, в зоне перехода от индустриальной к постиндустриальной эпохи, от мира техники и вещей к миру людей мы сейчас и находимся. Это коренным образом меняет и социальные науки. Известна военная мудрость, что скорость эскадры определяется скоростью самого медленного корабля. Этим «самым медленным кораблем», определяющим структуру общества и ограничения развития, долгое время было материальное производство. Ахиллесовой пятой всей нашей техногенной цивилизации являлось производство энергии. Однако в ходе технологического развития это важнейшее ограничение будет, и, вероятно, достаточно быстро, снято.

Остаются ограничения в обществе и внутри нас, отражающие путь, пройденный нашей культурой. Можно сказать, что в этом мы постепенно двигаемся от теории Маркса к концепции Вебера, подчеркивающей роль знаний в обществе и ставящей во главу угла социальные структуры, использующие знание. Эти подходы, связанные с переходом от мира вещей к миру людей, сейчас активно развиваются в теории гуманитарно-технологической революции (далее – ГТР), связанной со стратегическим прогнозом и оценкой вектора научно-технологического развития [Иванов и др. (ред) 2018].

В такие переходные времена, как сейчас, усиливается роль философского осмысления происходящего, возрастает значение стратегического прогноза и управления на основе знания. При этом принципиальное значение приобретают междисциплинарные подходы, опирающиеся на методы гуманитарных и естественных наук и математическое моделирование.

В качестве примера можно привести оценку программы «цифровизации экономики» на основе теории ГТР, представленную в работах [Иванов и др. (ред) 2018; Иванов, Малинецкий 2017; Проектирование будущего... 2018]. Из нее следует, что в предлагаемых проектах речь идет не о развитии производства или повышении эффективности экономики, а о социальном регуляторе и инструменте, позволяющем занять свободное время миллионов людей, для которых нет места в промышленности, сельском хозяйстве, сфере управления.

Многие созданные и разрабатываемые в настоящее время теории опираются на ту или иную традицию. Их создатели часто подчеркивают эту взаимосвязь. Например, В. Гейзенберг полагал, что квантовая механика – современная теория микромира – в основе своей опирается на идеи Платона об идеальных сущностях и формах, в которых они воплощены. В данной статье мы рассматриваем философский базис теории ГТР и традиции, лежащие в ее основе.

Институт человека, опередивший свое время

В середине прошлого века выдающийся этнолог и философ Клод Леви-Строс сказал, что XXI в. должен быть веком наук об обществе, потому что в противном случае общества не будет.

Научная мысль до сих пор находится в рамках «экономического детерминизма», правительства радуют о повышении подушевого дохода, видя в этом залог социальной стабильности. В основу многих экономических теорий кладется «теория рационального выбора», исходящая из того, что человек максимизирует некий «функционал полезности», исходя из своих ресурсов.

Многочисленные исследования показывают, что это очень часто далеко не так. Удовлетворение, счастье, как показывают международные сравнения, совсем не обязательно коррелируют с подушевым ВВП. О каком рациональном выборе идет речь, если взрослые люди устраивают оранжевые революции или безучастно смотрят на них, обрекая себя и следующие поколения на бедность, хаос, лишения?

Междисциплинарное изучение человека в его целостности – центральная проблема науки XX в. В полной мере это осознал и приложил реальные усилия для организации комплексных исследований в этой области выдающийся советский философ академик И.Т. Фролов. Его кредо представлено в статье «На пути к единой науке о человеке»: «Человек все больше начинает обращаться к себе самому, становиться не только субъектом, но и главным объектом познания. И теперь (в какой уж раз!) наступает, по-видимому, “звездный час” для философии... Философия, эта любовь к мудрости, получила еще одну возможность соединить науку и гуманитарные идеалы, исходя из принципа, что человек, если перефразировать известное изречение Протагора, – “мера всех наук”. Но она не просто “дополняет” науку в этом отношении, а дерзает сделать большее – объединить различные науки, так

или иначе изучающие или просто касающиеся человека в единый комплекс, чтобы создать единую науку о человеке. Более того, философия как ближайшую задачу ставит объединение науки и искусства в познании человека, что, естественно, по-новому определяет характер и постулируемой единой науки о человеке, заставляя задуматься над тем, действительно ли здесь речь идет о науке в традиционном смысле» [Фролов 2018б, 25].

Грандиозность, масштабность и своевременность вкратце очерченного здесь замысла до сих пор поражают воображение. Иван Тимофеевич приложил огромные усилия, чтобы воплотить этот замысел в жизнь, чтобы достучаться до руководителей СССР и убедить, что именно в том, что касается человека, и следует опираться на науку. Он стал академиком, вице-президентом АН СССР, главным редактором газеты «Правда», собирал Всесоюзные совещания и мировые конгрессы, чтобы привлечь к этой работе ведущих ученых, в конце концов создал академический Институт человека (хотя и гораздо меньший, чем нужно было для намеченной им грандиозной работы), журнал «Человек».

Генеральный секретарь ЦК КПСС Ю.В. Андропов говорил, что мы не знаем общества, в котором живем. Казалось, что остался один шаг, чтобы начать серьезные исследования и разобраться в этом вопросе. Но этого решающего шага сделано не было. Если бы этот шаг вовремя был сделан и советское руководство реально представляло карту рисков и угроз, то катастрофы СССР могло бы не произойти. В сложных системах в точке бифуркации малые точные воздействия могут иметь решающее значение [Малинецкий 2017].

С точки зрения науки философское предвидение И.Т. Фролова оказалось совершенно точным. Именно качество жизни человека, его творческий потенциал, его смыслы и ценности сейчас, во время ГТР, становятся важнейшим источником развития, его индикатором, главным аргументом в соперничестве цивилизаций. Биология и медицина стали лидерами научного развития. Каждая третья научная работа сейчас выполняется в области медицины. Революция происходит именно здесь – за десятилетие цена секвенирования генома человека уменьшилась в 20 тысяч раз. Если говорить о деньгах, то к началу правления Обамы каждый доллар, вложенный в научную программу «Геном человека», дал 140 долларов прибыли. Полученные результаты кардинально изменили медицину, фармацевтику, правоохранительную сферу, сельское хозяйство и оборону [Малинецкий 2019].

Нынешнюю ситуацию многие ученые характеризуют как «генетический шторм». В 2013 г. появилась технология CRISPR – простой и надежный метод редактирования генов, позволяющий вырезать нежелательные фрагменты ДНК с хирургической точностью. Человечество стоит на пороге *автоэволюции*, которая происходит не по исходным природным законам, а сознательно направляется самим объектом эволюции – человечеством [Быков, Шарапов 2019]. Вопрос о границах допустимого изменения, «модернизации», «апгрейда» человека и эволюции общества в этом контексте – именно та проблема, которую ставил И.Т. Фролов.

Мы столкнулись с вызовом, сравнимым с космическим или ядерным проектом, реализация которых потребовала совсем другой культуры, изменения отношения к науке и технике, создания гигантских отраслей промышленности. Если бы масштабный междисциплинарный институт человека был создан, то сейчас многие задачи в этой важнейшей области не приходилось бы решать в авральном режиме. Если бы теория ГТР была проработана до уровня технологий, позволяющих определять, оценивать, корректировать приоритеты и стратегии в науке, образовании, в ряде других областей, мы двигались бы гораздо быстрее и с меньшими издержками. Пока успехи очень скромны – даже не удалось убедить руководство в важности и полезности гуманитарных наук. Среди восьми утвержденных Правительством научных направлений и 27 критических технологий нет касающихся гуманитарного знания.

Один из главных уроков И.Т. Фролова – урок оптимизма: «Что касается будущего, причем весьма отдаленного, то в этой области, как я думаю, предстоят крупнейшие события – может быть самые крупные за всю историю науки, которая вступит тем самым в “век человека”, когда вся мощь научного знания обратится к человеку как своему главному объекту» [Фролов 2018а, 65].

Экологический императив и проектирование будущего

Н.В. Гоголь говорил о Пушкине как о «русском человеке в его развитии». С таким же основанием математика, мыслителя, философа, академика Никиту Николаевича Моисеева можно назвать выдающимся советским ученым в его развитии. У него был удивительный научный стиль. Одному из авторов этих строк он часто в шутку, перефразируя реплику из фильма «Праздник святого

Иоргена», говорил: «В профессии вора и ученого самое главное – вовремя смыться!» Он приходил в новую, только возникающую область, вникал, беседовал, обсуждал, блестяще вел семинары, а потом предлагал целый набор новых, ярких, неожиданных идей. Эти идеи вдохновляли коллег и учеников, стремительно формировалась научная школа. Далее работы родившейся школы получали признание, ученики набирали силу и... создатель школы уходил в другую область, к другим задачам. Может быть, именно поэтому ему удалось сделать так много. Значительный отпечаток на его творчество наложила большая способность к рефлексии, умение ярко и искренне рассказывать о своей научной жизни в многочисленных статьях и книгах, а также поэтическое, эмоциональное восприятие жизни и науки.

Для научного творчества и жизненной стратегии Н.Н. Моисеева всегда было характерно стремление получить конкретный, практический результат. Поэтому сейчас путь от решения отдельных задач, связанных с гидродинамикой и космической техникой, к системам управления, к оптимизации, к методам выбора наилучшего варианта кажется естественным [Моисеев 1979; Моисеев 2017]. Успех в реализации научно-технических проектов определяется в большой степени не только совершенством конструкции, но и всей социально-экономической системой. За очень короткий срок Н.Н. Моисееву удалось создать в Вычислительном центре АН СССР (ВЦ) блестящую научную школу в области математической экономики [Моисеев 1981]. Но целеполагание в этой сфере требует политических решений. И здесь обнаруживаются глобальные проблемы, объединяющие все человечество, появляется пространство смыслов и ценностей, в котором ключевой категорией должен стать компромисс, возникает необходимость философского осмысления прошлого, настоящего и вариантов будущего [Моисеев 1995].

Проходя этот огромный путь от математики до философии, Н.Н. Моисееву удалось доказать конструктивность математического моделирования во многих областях, традиционно считавшихся вотчиной гуманитарных наук. План или рынок, централизацию или ее противоположность следует выбирать не из «общедемократических соображений», а исходя из сложности системы, достоверности информации, получаемой на разных уровнях, главных задач, решаемых обществом. Все эти сущности имеют конкретное количественное выражение и ответы на

заданные вопросы дают математические модели. С их помощью можно выяснить, когда нужен план, а где эффективнее рынок, где нужна централизация, а где нет [Моисеев 1981].

В теории гуманитарно-технологической революции очень важным направлением является *экология технологий* [Иванов, Малинецкий 2017; Проектирование будущего... 2018]. Она связывает риски решения поставленных задач, соотнося их с состоянием социально-экологических систем, в которых предполагается решать эти задачи. Чтобы очертить рамки, в которых возможно развитие человечества, в ВЦ под началом Н.Н. Моисеева была создана одна из первых глобальных экологических моделей. На этой модели «проиграли» климатические последствия масштабного (более 1000 Мт) обмена ядерными ударами. Было показано, что сажа и копоть, возникающие после пожаров, поднимутся на высоту в несколько километров и будет очень медленно оседать. Наступит вначале «ядерная ночь», а затем «ядерная зима». Погибнет значительная часть биосферы, а климатическая система необратимо изменится и уже не придет в исходное состояние [Моисеев 1979]. Эти исследования показали, что ядерное оружие является опасным и эффективным средством сдерживания, позволившим миру обойтись без большой войны более 70 лет, но оно *не является* технологией, пригодной для ведения войны. Эти результаты получили большой резонанс, они докладывались в Конгрессе США и в Ватикане, способствовали заключению ряда соглашений об ограничении стратегических ядерных сил. Они вновь стали удивительно актуальны в последние годы, т.к. администрация США надеется разыграть свое технологическое и экономическое преимущество, выйти из всех договоров по ограничению ядерного оружия и начать новый виток гонки вооружений.

Построенную Н.Н. Моисеевым философскую концепцию он сам называл *универсальным эволюционизмом*, он полагал, что схема эволюции, связанная с действием *изменчивости, наследственности* и *отбора* является универсальной для сложных систем [Моисеев 1995]. В рамках этого подхода им было выдвинуто два фундаментальных принципа. Первый – *принцип коэволюции человека и биосферы*: «Биосфера без человека существовала и будет существовать, но человечество существовать без биосферы вряд ли когда-нибудь сможет... Последнее вовсе не означает, что человечеству не следует вмешиваться в структуру процессов, протекающих в биосфере и изменять их, в том числе и круговорот

веществ в природе, приспособлявая все это к своим потребностям. Но одновременно необходимо изменять и самого себя, без чего утверждение необходимого равновесия невозможно. Другими словами, необходимо действовать с обеих сторон для того, чтобы обеспечить состояние коэволюции человека и биосферы, в рамках которого только и окажется возможным дальнейшее существование человечества...» [Моисеев 1995, 363].

Второй – *принцип цивилизационного компромисса*, которому он уделял особое внимание в последних работах. В классической теории игр, основы которой были заложены Дж. Нейманом, интересы игроков противоположны. Сколько выигрывает один, столько проигрывает другой. В научной школе Н.Н. Моисеева была построена теория игр с непротивоположными интересами [Моисеев 1981]. Вспомним множество войн и революций, в которых не оказалось победителей. Если американский социолог С. Хантингтон считал, что XXI в. будет беспощадной войной цивилизаций, основанных на разных смыслах и ценностях, за тающие ресурсы, то Н.Н. Моисеев видел будущее в диалоге цивилизаций, в эволюции, в пути от одного компромисса к другому. В этом контексте он видел роль России как *учредительницы компромиссов* [Моисеев 1995].

Императивом деятельности Н.Н. Моисеева было убедить в необходимости управлять на основе знания на самых разных уровнях и дать для этого необходимые инструменты. В частности, одним из них является *ситуационный центр*, в котором лица, принимающие решения, могут получить в наглядном виде информацию о решаемой проблеме, уточнить в диалоге свое видение происходящего и выработать решение конкретной оперативной задачи. Воплощением идеи Н.Н. Моисеева стали так называемые *когнитивные центры*, в которых применяется система математических моделей, описывающая объект управления и позволяющая рассчитать его наиболее вероятную реакцию на управляющие воздействия. Применение этих моделей дает возможность использовать экспертные знания и системы анализа больших данных, с помощью которых в информационном потоке обнаруживают предвестники кризисов и чрезвычайных ситуаций. Это позволяет использовать их и для решения стратегических задач, и для обучения руководителей [Лепский, Райков (ред.) 2017]. Наконец, профессор В.Е. Лепский предлагает пойти еще дальше – создавать на этой основе *центры развития*, где все силы, заинтересованные

в будущем своего региона, отрасли или другой социально-технологической системы, могли бы на основе диалога, объективной информации, экспертного анализа согласовать интересы и искать приемлемые компромиссы [Лепский, Райков (ред.) 2018].

По оценке Н.Н. Моисеева, государственная система прогноза, планирования и нахождения оптимальных решений социально-экономических задач могла бы дать эффект, сравнимый с результатом работы всей страны в течение пятилетки (к похожему выводу приходит и теория ГТР). С этими идеями Н.Н. Моисеев ходил во власть, однако этот поход завершился глубоким разочарованием: «Но где-то на грани 80-х и 90-х годов я понял важную для меня истину: то, что называлось перестройкой (и особенно ее ельцинское продолжение), так, как она проводилась, – это в действительности крутая и скользкая лестница, ведущая, однако, не вверх, а вниз» [Моисеев 2017, 370].

Тем не менее, невыученные уроки придется рано или поздно выучить и извлечь опыт из уже сделанных ошибок. Поэтому у моисеевских идей большое будущее.

Самоорганизация и междисциплинарность. Новая простота

У стремительного взлета междисциплинарных подходов во второй половине XX в. две главные причины. Первая заключается в очень быстром росте объема информации и необходимости осмысливать и использовать ее. Понадобилось превращать информацию в знания и строить модели объектов, процессов и систем гораздо быстрее, чем раньше. Поэтому возникла необходимость переносить концепции, методы, модели из одних областей науки в другие. Естественно, для этого потребовалась методология, лежащая над уровнем конкретных научных дисциплин, но ниже уровня философских обобщений.

Вторая причина возникла в связи с ростом масштаба, высоким уровнем риска и необходимостью гораздо более точно, чем раньше, управлять научно-техническими и социально-экономическими проектами. В нелегкие для Америки времена Джон Кеннеди, будучи президентом США, говорил, что у него есть тысячи специалистов, которые могут построить пирамиду, и нет ни одного, который сказал бы, следует ли это делать. Если до XX в. ведущей тенденцией был анализ (дословно – дробление, расчленение), то в его второй половине возникла острая необходимость в *синтезе*,

в решении задач, выходящих за рамки отдельных дисциплин, подходов, научных школ.

Ответом на этот вызов стало развитие *теории самоорганизации* или *синергетики* (дословно – теории совместного действия). Этот термин ввел Герман Хакен, вложив в него два смысла. С одной стороны, это теория возникновения новых свойств, качеств, типов поведения сложных систем, которыми их части или отдельные элементы не обладают. С другой стороны, это подход, развитие которого требует активного творческого взаимодействия естественников, гуманитариев, математиков, философов, инженеров [Хакен 1980].

Поэтому не удивительно, что одним из основоположников синергетики стал выдающийся математик, специалист в области междисциплинарных исследований, философии и методологии, член-корр. РАН, директор Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН (ИПМ) Сергей Павлович Курдюмов. Институт, в стенах которого прошла вся его научная жизнь, сыграл принципиальную роль в советском космическом и ядерном проектах. Именно в нем родилась значительная часть всей «новой математики», предполагающей активное использование компьютеров.

Благодаря усилиям научной школы С.П. Курдюмова и многих других коллективов, сегодня синергетика представляет собой подход, сложившийся на пересечении *сфер предметного знания, математического моделирования и философской рефлексии* [Малинецкий, Курдюмов (ред.) 2002]. Синергетика, по мысли С.П. Курдюмова, представляет собой общий язык, на котором естественники, гуманитарии и другие специалисты могут формулировать и обсуждать свои общие проблемы. По его мысли, именно синергетика должна стать мостом между естественнонаучной и гуманитарной культурами. Сергей Павлович считал, что мы стоим на краю огромного удивительного мира нелинейных явлений и процессов. Многие шаги в этом мире должны иметь общее значение, становиться элементом нового мировидения и культуры, достоянием всех, а не только ученых. Путь в культуру, как он считал, должен идти через философию [Журавлева (ред.) 2010].

Со школьных лет его волновала метафора Гераклита: «Этот космос, тот же самый для всех, не создал никто ни из богов, ни из людей, но он всегда был, есть и будет вечно живым огнем, мерами разгорающимся и мерами погасающим» [Носков (сост.) 1990, 16]. В ИПМ он занимался задачами горения, физикой плазмы, взры-

вами, управляемым термоядерным синтезом, где образ огня как основы всего сущего, рождающей и уничтожающей разные типы упорядоченности, возникал вновь и вновь. Это стремление увидеть универсальное, единое во многом, привело его к мысли о глубине и содержательности простых нелинейных моделей: «Если принципы едины, то, конечно, их надо изучать на простейших моделях!»

Новое понимание, которое пришло из прикладной математики и действительно вошло в культуру, связано с представлениями о бифуркации и о том, что иногда на определенной стадии развития сложной системы делается выбор между несколькими вариантами ее будущего. Именно этот взгляд придает важность целеполаганию и является основой ГТР. Нам надо представить, смоделировать, просчитать, спроектировать вариант желаемого будущего, а затем осуществить этот проект. Ясное видение цели меняет вероятности реализации разных сценариев развития событий и является само по себе важным управляющим воздействием.

Очень важное общее понятие, введенное С.П. Курдюмовым в науку и сейчас входящее в культуру, – *режим с обострением*. Это такой режим, при котором за ограниченное время (время обострения) ключевая характеристика системы неограниченно возрастает. В начале XX в. математики считали, что такие решения не имеют смысла. Однако С.П. Курдюмов убедил коллег, что это отличный способ приближенного (асимптотического, от греческого ἀσύμπτωτη – несовпадающая) описания неустойчивостей в системах с сильной положительной обратной связью [Режимы с обострением... 1988]. Всех нас касаются такие законы роста, потому что в подобном режиме (по гиперболическому закону) росла численность людей на планете. Когда первую глобальную демографическую теорию сверхбыстрого роста предложил выдающийся просветитель России С.П. Капица, ее вначале поняли и поддержали в научном сообществе только на семинаре С.П. Курдюмова в ИПМ. Коротко говоря, мы являемся единственным видом на Земле, который благодаря способности к самоорганизации сумел создать технологическую цивилизацию. В отличие от всех других, мы научились передавать свои знания (а точнее жизнесберегающие технологии) в пространстве (из региона в регион) и во времени (от поколения к поколению). Это позволило в течение сотен тысяч лет расширять нашу экологическую нишу [Капица и др. 2003].

Сейчас этот закон быстро, на протяжении жизни одного поколения, ломается, происходит *глобальный демографический переход*, рост числа людей замедляется, и к 2050 г. их число на планете составит около 10 млрд человек и далее расти не будет [Капица и др. 2003]. И стоило бы не предаваться мечтаниям типа «роботы работают – счастлив человек» и не рисовать «войну людей с роботами», а думать о реалиях этого нового, рождающегося на наших глазах мира, о направлении «вертикального прогресса». Отчасти это одно из направлений теории ГТР и синергетики, способной изменить научные приоритеты.

И шансы для этого есть. По инициативе С.П. Курдюмова в издательстве URSS с 2002 г. издается серия книг «Синергетика: от прошлого к будущему». К настоящему времени в ней вышло более 100 книг [Малинецкий 2013]. Возможно, концепция самоорганизации и исследования, связанные с ней, будут одними из главных в XXI в.

Универсалии культуры и философия будущего

В отличие от конкретных научных дисциплин, философия по мере развития переосмысливает и переопределяет свой предмет. По мысли выдающегося специалиста в области философии науки академика Вячеслава Семеновича Степина, важнейшая задача этой сферы интеллектуальной деятельности – прогноз: «Мы говорим о том, что философия обладает по своей природе прогностическими функциями по отношению к будущим состояниям общества и культуры, и не только по отношению к науке, но и по отношению к разным сферам жизни культуры. Она как бы прогнозирует возможные миры человеческой деятельности. В этом смысле, я еще раз повторяю лейбницевскую идею о математике как о науке о возможных мирах, которая хорошо подходит и к философии. Это наука о возможных мирах человеческой жизнедеятельности, а поскольку она затрагивает фундаментальные основы этой жизнедеятельности, она соединяет в себе научные и вненаучные, или околонучные способы познания мира» [Человек. Наука... 2004, 70].

С другой стороны, в гегелевской трактовке философия – живая душа культуры, эпоха, высказанная в мысли [Степин 2018]. В творчестве В.С. Степина красной нитью проходят две главные темы, непосредственно касающиеся ГТР, – это взаимодействие науки и культуры и разработка теории саморазвивающихся систем.

Универсалии (от лат. *universalis* – общий) – общие понятия *культуры* (лат. *cultura* – возделывание, воспитание, образование) – одно из важнейших понятий в степинской вселенной. Под культурой он понимал «систему исторически развивающихся надбиологических программ человеческой деятельности, поведения и общения, выступающих условием воспроизводства и изменения социальной жизни во всех ее основных проявлениях» [Степин 2001, 524–526], играющую примерно ту же роль, что наследственная информация в клетке или сложном организме.

Сейчас у нас на глазах меняется тип жизнеустройства. В мире сейчас работают около 2 млн мобильных роботов, более 3,5 млрд человек пользуются интернетом, за минуту загружается более 300 часов видео на YouTube. Человечество стремительно уходит в виртуальную реальность. По мнению В.С. Степина, это серьезнейший вызов, на который должны ответить и культура, и философия, и наука.

Благодаря усилиям В.С. Степина более всего сейчас понятен научный ответ. В России большую популярность приобрела теория научных революций Т. Куна. В этой теории рассматриваются *парадигмы* – фундаментальные достижения, меняющие уровень понимания научной проблематики и требующие разработки. Их разработка, эволюционное развитие сменяются *научными революциями*, в ходе которых происходит смена парадигм. В.С. Степин построил теорию *глобальных междисциплинарных научных революций*, когда результаты развития одной дисциплины заставляют пересматривать основания другой. При этом в ходе революций науки меняется *тип рациональности* – классический, неклассический, постнеклассический.

В первом из них внимание сосредотачивается на объекте (пример – классическая механика), во втором – на предмете и средствах исследования (квантовая механика и теория относительности). Наконец, «третий (постнеклассика) расширяет поле рефлексии над деятельностью, учитывает соотношенность получаемых знаний об объекте не только с особенностью средств и операций деятельности, но и с ее ценностно-целевыми структурами. В явном виде учитывается связь между внутринаучными и вненаучными социальными целями и ценностями» [Человек. Наука... 2004, 68]. И хотя сама концепция постнеклассики достаточно популярна и активно развивается в синергетике [Малинецкий (ред.) 2019] и в теории управления [Лепский 2016], идея постнеклассической

науки во многом остается вызовом, прогнозом, желанной перспективой. Перейти от дисциплинарной организации, узкого цехового деления знания к следующему уровню оказалось нелегко.

Работы В.С. Степина наполнили конкретным содержанием гегелевскую концепцию саморазвития, дали оригинальный взгляд на проблему возникновения нового. Саморазвитие в этом контексте связано с возникновением новых, более высоких уровней организации. Появление такого уровня начинает менять все уровни, лежащие ниже его. Множество примеров дает биологическая эволюция. Например, возникновение суперхищника, освоившего воздушную среду, кардинально изменило условия существования и критерии отбора для всех остальных видов и очень существенно повлияло на всю биосферу. Наглядно это показывает и история вооруженной борьбы. Возникающий новый уровень быстро становится главным. Очень важно было бы сейчас заглянуть в будущее и увидеть следующий уровень, новый виток эволюции...

История науки учит, что проблемы, поставленные выдающимися учеными, так или иначе находили свое решение. Вероятно, такая же судьба ждет проблемы, рассматриваемые в этой статье. Однако сейчас появляется новый значимый элемент – фактор времени. Важно, чтобы данные решения не запоздали.

ЦИТИРУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Белл 2004 – *Белл Д.* Грядущее постиндустриальное общество: Опыт социального прогнозирования. – М.: Academia, 2004.

Быков, Шарапов 2019 – *Быков П., Шарапов С.* Нас накрывает генетический шторм // Эксперт. 2019. № 4. С. 33–93.

Журавлева (ред.) 2010 – Мне нужно быть: Памяти Сергея Павловича Курдюмова / ред.-сост. З.Е. Журавлева. – М.: Красанд, 2010.

Иванов, Малинецкий 2017 – *Иванов В.В., Малинецкий Г.Г.* Россия: XXI век. Стратегия прорыва. Технологии. Образование. Наука / 2-е изд. – М.: ЛЕНАНД, 2017.

Иванов и др. (ред) 2018 – Гуманитарно-технологическая революция и выбор будущего / под ред. В.В.Иванова, Г.Г.Малинецкого, С.Н.Сиренко. – М.: Ленанд, 2018.

Капица и др. 2003 – *Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г.* Синергетика и прогнозы будущего / 3-е изд. – М.: Эдиториал УРСС, 2003.

Лепский 2016 – *Лепский В.Е.* Технологии управления в информационных войнах (от классики к постнеклассике). – М.: Когито-Центр, 2016.

Малинецкий 2013 – *Малинецкий Г.Г.* Пространство синергетики: Взгляд с высоты. – М.: Либроком, 2013.

Малинецкий 2017 – *Малинецкий Г.Г.* Математические основы синергетики: Хаос, структуры, вычислительный эксперимент / 8-е изд. – М.: Ленанд, 2017.

Малинецкий 2019 – *Малинецкий Г.Г.* Чтоб сказку сделать былью...: Высокие технологии – путь России в будущее. – М.: Ленанд, 2019.

Малинецкий (ред.) 2019 – Горизонты синергетики: Структуры, хаос, режимы с обострением / под. ред. Г.Г. Малинецкого. – М.: Ленанд, 2019.

Малинецкий, Курдюмов (ред.) 2002 – Новое в синергетике. Взгляд в третье тысячелетие / под. ред. Г.Г. Малинецкого, С.П. Курдюмова. – М.: Наука, 2002.

Моисеев 1979 – *Моисеев Н.Н.* Математика ставит эксперимент. – М.: Наука, 1979.

Моисеев 1981 – *Моисеев Н.Н.* Математические задачи системного анализа. – М.: Наука, 1981.

Моисеев 1995 – *Моисеев Н.Н.* Современный рационализм. – М.: МГВП КОКС, 1995.

Моисеев 2017 – *Моисеев Н.Н.* Как далеко до завтрашнего дня... Свободные размышления. 1917–1993. (Приложение. Вехи – 2000. Заметки о русской интеллигенции кануна нового века) – М.: Журнал «Экология и жизнь», 2017.

Проектирование будущего... 2018 – Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности. (8–9 февраля 2018 г., Москва). – М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2018.

Лепский, Райков (ред.) 2017 – Социогуманитарные аспекты ситуационных центров развития / под. ред. В.Е Лепского, А.Н. Райкова. – М.: Когито-Центр, 2017.

Лепский, Райков (ред.) 2018 – Стратегическое целеполагание в ситуационных центрах развития / под. ред. В.Е Лепского, А.Н. Райкова. – М.: Когито-Центр, 2018.

Носков (сост.) 1990 – Переключка веков: Размышления, суждения, высказывания / составитель В.Г. Носков. – М.: Мысль, 1990.

Режимы с обострением... 1988 – Режимы с обострением. Эволюция идеи: Законы коэволюции сложных структур. – М.: Наука, 1988 .

Степин 2001 – *Степин В.С.* Культура // Всемирная энциклопедия: Философия / под ред. А.А. Грицанова. – М.: АСТ; Мн.: Харвест; Современный литератор, 2001. С.524–526.

Степин 2018 – *Степин В.С.* Человек. Деятельность. Культура. – СПб.: СПбГУП, 2018.

Философские... 2018 – Философские и социальные проблемы науки и техники. – М.: СФК-Офис, 2018.

Фролов 2018a – Фролов И.Т. Будущее человека (гуманистические аспекты прогресса науки) // Институт человека: Идея и реальность / отв. ред. Г.Л. Белкина; ред.-сост. М.И. Фролова. – М.: Ленанд, 2018. С. 50–66.

Фролов 2018б – Фролов И.Т. На пути к единой науке о человеке // Институт человека: Идея и реальность / отв. ред. Г.Л. Белкина; ред.-сост. М.И. Фролова. – М.: Ленанд, 2018. С. 25–38.

Хакен 1980 – Хакен Г. Синергетика. – М.: Мир, 1980.

Человек. Наука... 2004 – Человек. Наука. Цивилизация. К семидесятилетию академика В.С. Степина. – М.: Канон+, 2004.

REFERENCES

Bell D. (1973) *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting* (Russian translation: Moscow: Academia, 2004).

Bykov P. & Sharapov S. (2019) We are Covered by a Genetic Storm. *Expert*. 2019. No. 4, pp. 33–93 (in Russian).

Designing the Future. Problems of Digital Reality (2018) Moscow: Keldysh Institute of Applied Mathematics (in Russian).

Frolov I.T. (2018a) Human Future (Humanistic Aspects of Science Progress). In: Frolov I.T. *The Institute of Human: Idea and Reality* (pp. 50–66). Moscow: Lenand (in Russian).

Frolov I.T. (2018b) On the Way to a Unified Science of Man. In: Frolov I.T. *The Institute of Human: Idea and Reality* (pp. 25–38). Moscow: Lenand (in Russian).

Haken H. (1980) *Synergetics: An Introduction* (Russian translation: Moscow: Mir, 1980).

Ivanov V.V., Malinetsky G.G. (2017) *Russia: 21st century. Breakthrough strategy. Technology. Education. Science* (2nd ed.). Moscow: Lenand (in Russian).

Ivanov V.V., Malinetsky G.G., & Sirenko S.N. (Eds.) (2018) *The Humanitarian-Technological Revolution and the Choice of the Future*. Moscow: Lenand (in Russian).

Kapitsa S.P., Kurdyumov S.P., & Malinetsky G.G (2003) *Synergetics and Future Forecasts* (3rd ed.). Moscow: Editorial URSS (in Russian).

Lepsky V.E. (2016) *Management Technologies in Information Wars (From Classics to Post-Non-Classics)*. Moscow: Kogito-Tsentr (in Russian).

Lepsky V.E. & Raikov A.N. (Eds.) (2017) *Socio-Humanitarian Aspects of Situational Development Centers*. Moscow: Kogito-Tsentr (in Russian).

Lepsky V.E. & Raikov A.N. (Eds.) *Strategic Goal-Setting in Situational Development Centers*. Moscow: Kogito-Tsentr (in Russian).

Malinetsky G.G. (2013) *The Space of Synergetics: A View from a Height*. Moscow: Librokom (in Russian).

Malinetsky G.G. (2017) *Mathematical Foundations of Synergetics: Chaos, Structures, Computational Experiment* (8th ed.). Moscow: Lenand (in Russian).

Malinetsky G.G. (2019) *Making a Fairy Tale Come True...: High Technology is Russia's Path to the Future*. Moscow: Lenand (in Russian).

Malinetsky G.G. (Ed.) (2019) *The Horizons of Synergetics: Structures, Chaos, Modes with an Aggravation*. Moscow: Lenand (in Russian).

Malinetsky G.G. & Kurdyumov S.P. (Eds.) (2002) *New in Synergetics. A Look into the Third Millennium*. Moscow: Nauka (in Russian).

Man. Science. Civilization. On the Seventieth Anniversary of Academician V.S. Stepina (2004). Moscow: Kanon + (in Russian).

Modes with an Aggravation. Evolution of the Idea: The Laws of Co-Evolution of Complex Structures (1988). Moscow: Nauka (in Russian).

Moiseev N.N. (1979) *Math Puts an Experiment*. Moscow: Nauka (in Russian).

Moiseev N.N. (1981) *Mathematical Problems of System Analysis*. Moscow: Nauka (in Russian).

Moiseev N.N. (1995) *Modern Rationalism*. Moscow: MGVP KOKS (in Russian).

Moiseev N.N. (2017) *How Far Tomorrow Is... Free Thinking. 1917–1993. (Appendix. Milestones – 2000. Notes on the Russian Intelligentsia on the Eve of the New Century)*. Moscow: “Ekologiya i zhizn” Journal (in Russian).

Noskov V.G. (Comp.) (1990) *Echo of Ages: Thoughts, Views, Speeches*. Moscow: Mysl’ (in Russian).

Philosophical and Social Problems of Science and Technology (2018). Moscow: SFK-Ofis (in Russian).

Stepin V.S. (2001) Culture. In: Gritsanov A.A. (Ed.) *World Encyclopedia: Philosophy* (pp. 524–526). Moscow: AST; Minsk: Harvest; Sovremenniy pisatel (in Russian).

Stepin V.S. (2018) Person. Activity. Culture. Saint Petersburg: SPbGUP (in Russian).

Zhuravleva (Ed.) (2010) *I Have to Be: In memory of Sergey Pavlovich Kurdyumov*. Moscow: Krasand (in Russian).