

**А. С. ЛИТВИНКО**, ведущий научн. сотр., докт. истор. наук, с. н. с.,  
Центр исследований научно-технического потенциала и истории науки  
им. Г. М. Доброва НАН Украины

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ИСТОРИКО-НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ НАУЧНОЙ КАРТИНЫ МИРА**

В статье показана значимость на современном этапе историко-научных исследований, которые формируют синтез всех областей знания, прежде всего естественно-научной и гуманитарной. Проанализирована глубокая связь научных картин мира и историко-научных исследований, предметом которых является изучение этапов формирования современной научной мысли, обобщаемых в НКМ.

**Ключевые слова:** историко-научные исследования, наука, научное мировоззрение, история науки и техники.

Характерной особенностью современной науки является тенденция к междисциплинарности, стиранию граней между различными направлениями, усилению мировоззренческого аспекта науки и социальной ответственности ученых за результаты своей деятельности. В этой связи историко-научные исследования, которые формируют синтез всех областей знания, прежде всего естественнонаучной и гуманитарной, становятся сегодня особо значимыми.

О роли истории науки выдающийся отечественный натуралист и философ науки В.И.Вернадский, 150-летие которого отмечается в 2013 году, писал: "Прошлое научной мысли рисуется нам каждый раз в совершенно иной и все новой перспективе. Каждое научное поколение открывает в этом прошлом новые черты и теряет установившиеся было представления о ходе научного развития. Случайное и неважное в глазах ученых одного десятилетия получает в глазах другого нередко крупное и глубокое значение; в то же время блекнут и стираются раньше установившиеся вехи научного сознания" [1, с.54].

Он также отмечал: "История научных идей никогда не может быть окончательно написана, так как она всегда будет являться отражением современного состояния научного знания в былом человечества... Человечество не только открывает новое, неизвестное, непонятное в окружающей его природе – оно одновременно открывает в своей истории многочисленные забытые проблески понимания отдельными личностями этих, казалось, новых явлений. Движение вперед обуславливается долгой, незаметной и неосознанной подготовительной работой поколений. Достигнув нового и неизвестного, мы всегда с удивлением находим в прошлом предшественников" [2, с.51].

© А. С. Литвинко, 2013

То, насколько полезным для поиска новых подходов может оказаться исторический анализ трудов предшественников, видно на примере наследия самого В.И.Вернадского. Его идеи относительно целостного учения о биосфере и ее эволюции в ноосферу, как следующую стадию, связанную с деятельностью человечества, сыграли существенную роль в становлении современной научной картины мира. Так, известный российский физик Ю.Л. Климонтович писал: «Значение и роль необратимых физических процессов для биологических систем были поняты значительно раньше, чем сформировалась современная статистическая и термодинамическая теория необратимых процессов. Основополагающими здесь являются работы Владимира Ивановича Вернадского. Заложенные в них положения науки о биосфере уже содержали представления современной теории самоорганизации» [3, с.312].

Понятие *научной картины мира* (НКМ) является принципиально важным для понимания функционирования науки. НКМ представляет собой целостную систему представлений о мире, его общих свойствах и закономерностях, которая формируется в результате обобщения и синтеза основных научных понятий и принципов и включает представление о природе и обществе. [4, с.396; 5, с. 201,479; 6, с. 459; 7, с. 355; 8, с.71; 9, с.12].

Сегодня, когда изменение идей, знаний и технологий происходит намного быстрее, чем смена поколений людей, овладение базовыми представлениями, идеями и теориями НКМ становится приоритетным условием осознанного и адекватного восприятия современным человеком законов окружающего мира. Важно, что научная картина мира отвлекается от процесса получения знания и дает текущую модель реальности, поэтому ее изучение становится одним из действенных способов формирования научного мировоззрения личности. Поскольку научные картины мира формируются по мере развития науки, то они представляют предмет исследования науки соответственно определенному этапу ее исторического развития. Тем самым выявляется глубокая связь НКМ и историко-научных исследований, поскольку предметом историко-научных исследований является изучение этапов формирования современной научной мысли, обобщаемых в научной картине мира. Позволяя увидеть весь комплекс взаимосвязанных научных направлений и место в нем конкретных разработок, историко-научные исследования формируют сознательное понимание и гуманистическое отношение к процессам и явлениям окружающего мира, созданию новой техники и ее использованию. Кроме того, история науки в силу своего междисциплинарного характера выступает действенным инструментом, который позволяет разрешить исторически сложившееся противоречие между технической и гуманитарной культурами, и создать новый мировоззренческий синтез. Для специалистов естественного

и технического направлений история науки дает возможность приобщиться к ценностям мировой культуры в целом, а для гуманитариев – к фундаментальным результатам в естествознании, которые лежат в основе технического прогресса человечества.

Учитывая все сказанное выше, следует отметить, что историко-научная работа в научных институтах и высших учебных заведениях нуждается во всесторонней поддержке, в частности, во введении обязательных курсов по истории науки и техники во всех ведущих университетах, организации магистратуры по истории науки техники.

Актуальность истории науки широко осознается в мире, действуют учреждения и научные общества, занимающиеся историко-научной проблематикой. Это Институт истории науки общества Макса Планка (Берлин), Центр истории физики Американского института физики (Вашингтон), Центр истории науки и техники им. А.Койре (Париж), Музей истории науки Оксфордского университета, Международный комитет по истории технологии, Международный союз по истории и философии науки, Институт истории естествознания и техники Российской академии наук. Выходят многочисленные профильные журналы, например, Наука и науковедение (Украина), Очерки по истории естествознания и техники (Украина), Вопросы истории естествознания и техники (Россия), Centaurus (Великобритания), ISIS (США), The British Journal for the History of Science, Studies in History and Philosophy of Science (Нидерланды), ICON.

В Украине отдельные разработки по истории науки и техники начали проводиться с 20-х гг. XX ст., когда В.В. Данилевский стал читать в высшей школе курс истории техники и организовал в Харькове первую кафедру истории техники. В 40–50-е гг. XX ст. в АН Украины создаются специальные отделы, позже – сектор истории естествознания, на основе которого в 1986 г. был создан Центр исследований научно-технического потенциала и истории науки им. Г.М.Доброва АН Украины и в 1993 г. Украинское общество историков науки. Важным событием на пути институционализации истории науки в Украине стало создание кафедры истории науки и техники в Харьковском политехническом институте.

Возвращаясь к анализу понятия научной картины мира, отметим, что она расщепляется на ряд уровней систематизации знания, таких как «общенаучная картина мира», «естественнонаучная картина мира», «научная картина социально-исторической действительности», «картины мира специальных наук». Основными компонентами научной картины мира являются представления о фундаментальных объектах, их типах, взаимосвязи и взаимодействии, пространственно-временных характеристиках изучаемой реальности. В целом эти компоненты в своих связях образуют модель изучаемой предметной области. Структура научной картины мира имеет два главных уровня – концептуальный (или понятийный) и чувственно-образный. Первый уровень представлен философскими категориями (материя,

движение, время, пространство и др.), принципами (материального единства мира, всеобщей связи и взаимообусловленности явлений), общенаучными понятиями и законами, а также фундаментальными понятиями отдельных наук (поле, вещество, энергия, информация, Вселенная, метagalactика, биологический вид, популяция, биосфера и др.). Второй уровень - это уровень наглядных представлений о Природе (представление классической физики об электромагнитном поле как о непрерывной сплошной среде, в которой распространяются волны, об атоме как подобии планетной системы; современные представления о расширении Вселенной как о разбегании галактик; о ДНК как двойной спирали). Наглядные образы уходят корнями в культуру эпохи, в их основе часто лежат аналогии и ассоциации, почерпнутые из производственного и обыденного опыта, благодаря которым обеспечивается понимание научной картины мира широким кругом ученых, независимо от специализации [10–16]. На современном этапе понимание наглядности переосмысливается и усложняется. Например, физическая картина мира постепенно теряла свою наглядность и сегодня базируется на представлении о непрерывной связи пространства и времени, силы и материи, совокупности условий микрофизики, статистическом характере физических законов и двойственности природы материи. И хотя современная физическая картина мира не является уже наглядной «картинкой», ее прогрессирующее удаление от мира чувственного дает большее приближение к реальной действительности.

Главная особенность научной картины мира состоит в том, что она строится на основе фундаментальных научных теорий, служащих ее обоснованием. Так, картина мира в XVII – середине XIX века строилась на базе классической механики, с середины до конца XIX века – на базе электромагнитной теории, в первой половине XX ст. – на основе квантовой механики, специальной и общей теорий относительности. Поэтому до современной физической картины мира выделяли три ее основных исторических типа - механическую, электродинамическую, квантово-релятивистскую.

Когда научная теория не давала ожидаемого эффекта на новой предметной области, происходили научные революции и революционная ломка устоявшейся парадигмы, которые сопровождалась идейной борьбой между представителями различных исследовательских программ. Такой шаг способна была сделать только особо одаренная личность, которая мыслит вопреки принятым ассоциациям. Так, к созданию специальной теории относительности до Эйнштейна были близки Г. Лоренц и А. Пуанкаре. Однако в их работах использовалась абсолютная система отсчета, сопряженная со "стационарным эфиром". Такой подход тяготел к ньютоновской механики с абсолютизацией времени, пространства и движения. Особенно острыми были

дискусии в течение создания квантовой механики между Г. Лоренцем, М. Планком, А. Эйнштейном, Э. Шредингером с одной стороны и Н. Бором, В. Гейзенбергом, В. Паули, П. Дираком, Н. Борном, Л. Розенфельдом с другой. Так, Эйнштейном была выдвинута идея квантово-волнового дуализма. Однако в дальнейшем для него оказалась неприемлемой необходимость обращения к вероятностным идеям при осмыслении наблюдаемых закономерностей движения микрообъектов.

Новое понимание физической реальности привело к обязательному учету типа прибора, который используется при определении вариантов конкретной реализации поведения квантового объекта. Таким образом, рассмотрение микрообъектов стало проводиться неотделимо от тех макроусловий, в которых его наблюдают. Один из создателей квантовой механики В. Гейзенберг отмечал, что если первоначальной целью каждого научного исследования было описать природу по возможности такой, как она есть сама по себе, то теперь мы понимаем, что эта цель как раз и недостижима, так как в атомной физике невозможно уйти от изменений, которые всякое наблюдение вызывает в наблюдаемом объекте. Данные соображения отражены в сформулированном В. Гейзенбергом принципе неопределенности о невозможности одновременного измерения, в частности, координат и импульса частицы, с одинаковой точностью. Этот принцип стал ключевым в новой теории и по своему характеру подобен утверждению о невозможности вечного двигателя.

В процессе становления квантовой механики стало ясно, что динамическая схема закономерностей Природы сменяется статистической, а жестко детерминистский стиль мышления в науке – вероятностным, значительно повлиявшим на культуру эпохи. В. Паули писал: «Статистический характер  $\Psi$ -функции (а таким образом, и законов Природы ...) будет определять стиль законов по меньшей мере в течение нескольких веков ... Мечтать о возвращении к прошлому, к классическому стилю Ньютона-Максвелла ... – это кажется мне безнадежным, неправильным, признаком дурного вкуса ... » [17, с. 266].

Современный этап постнеклассической науки характеризуется усилением дисциплинарного синтеза знаний на основе принципа глобального эволюционизма, методологии исторически развивающихся систем и идеи самоорганизации. Поэтому формирующуюся современную научную картину мира называют эволюционной. Ее особенностью является единство в многообразии дисциплинарных подходов, создание предпосылок для формирования целостной, развивающейся системы научных представлений о взаимосвязанных уровнях строения материи и соответствующих им формам движения, включая представления о возникновении и развитии общества. Фундаментальной идеей современного естествознания и существенным фактором построения современной научной картины мира является вероятностная идея рассмотрения законов Природы. Именно большое

количество частиц приводит к появлению новых закономерностей поведения реальных систем – статистических законов, которым присущ вероятностный характер. Создание статистической механики заложило основы формирования вероятностного стиля мышления в естествознании в целом. По этому поводу известный математик Н. Винер даже высказывал мнение, что "именно Гиббсу, а не Альберту Эйнштейну, Вернеру Гейзенбергу или Макс Планку мы должны приписать первую большую революцию в физике XX века" [18, с.26].

Значение статистической идеи заключается также в том, что на ее основе в конце XX в. сформировались междисциплинарная область науки – синергетика (основана Г. Хакеном и И. Пригожиным) – наука о самоорганизации сложных систем, о превращении хаоса в порядок [3, 19-34]. Основными ее идеями являются равноправие процессов эволюции и деградации; творческая роль хаоса на пути к порядку независимо от характера систем; развитие через неустойчивость системы; нелинейный характер эволюции большинства сложных систем, наличие нескольких вариантов их развития; закономерность возникновения структур растущей сложности, включение случайности в механизм эволюции. Объектом синергетики являются открытые системы в далеком от точки равновесия состоянии, имеющие приток энергии и вещества извне, рассеивающие энергию, которые создают порядок из хаоса и поддерживают его, в результате чего энтропия уменьшается. Неустойчивость и неравновесность системы определяют ее дальнейшее развитие: в точке бифуркации вследствие флуктуации происходит быстрый и необратимый переход на более высокий уровень порядка с созданием так называемой диссипативной структуры – то есть происходит самоорганизация системы. Такие представления способствовали тому, что современная наука рассматривает природу как иерархию открытых систем, развитие которых происходит по единому алгоритму путем самоорганизации системы в точке бифуркации, при коррелированности всех элементов системы и росте ее упорядоченности. К ключевым результатам мирового уровня следует отнести исследования динамического хаоса, которые бурно развиваются в последние десятилетия, и применяются во многих разделах науки и техники – теории химических реакций, радиотехнике, физике плазмы и ускорителей заряженных частиц и т.д.

Приведем характеристики формирующейся нене НКМ, данные в работах одного из ее фундаторов – нобелевского лауреата И. Пригожина. Он писал: "Парадокс времени не был осмыслен вплоть до второй половины XIX века. К тому времени законы динамики уже давно воспринимались как выражающие идеал объективного знания. А поскольку из этих законов следовала эквивалентность между прошлым и будущим, всякая попытка придать стреле времени некое фундаментальное значение наталкивалась на упорное

сопротивление как угроза идеалу объективного знания. ...Однако разделять ныне эту точку зрения более невозможно. В последние десятилетия родилась новая наука – физика неравновесных процессов, связанная с такими понятиями, как самоорганизация и диссипативные структуры. До этого стрела времени возникала в физике через такие простые процессы, как диффузия или вязкость, которые в действительности можно понять, исходя из обратимой во времени динамики. Ныне ситуация иная. Мы знаем, что необратимость приводит к множеству новых явлений, таких как образование вихрей, колебательные химические реакции или лазерное излучение. Необратимость играет существенную конструктивную роль. Невозможно представить себе жизнь в мире, лишенном взаимосвязей, создаваемых необратимыми процессами. Следовательно, утверждать, будто стрела времени – “всего лишь феноменология” и обусловлена особенностями нашего описания природы, с научной точки зрения абсурдно. Мы дети стрелы времени, эволюции, но отнюдь не ее создатели” [32, с.4].

Ученый также обращал внимание на то, что «идея нестабильности не только в каком-то смысле теоретически потеснила детерминизм, она, кроме того, позволила включить в поле зрения естествознания человеческую деятельность, дав, таким образом, возможность более полно включить человека в природу. Соответственно, нестабильность, непредсказуемость и, в конечном счете, время как сущностная переменная стали играть теперь немаловажную роль в преодолении той разобщенности, которая всегда существовала между социальными исследованиями и науками о природе.

В детерминистском мире природа поддается полному контролю со стороны человека, представляя собой инертный объект его желаний. Если же природе, в качестве сущностной характеристики, присуща нестабильность, то человек просто обязан более осторожно и деликатно относиться; к окружающему его миру, – хотя бы из-за неспособности однозначно предсказывать то, что произойдет в будущем» [31, с.47].

Таким образом, на данном историческом этапе развития научных знаний порядок и беспорядок оказываются тесно связанными – один включает в себя другой. И эту констатацию мы можем оценить как главное изменение, которое происходит в нашем восприятии универсума сегодня и находит отражение в современной научной картине мира.

**Список литературы:** 1. *Вернадский В.И.* Статьи об ученых и их творчестве. /В. И. Вернадский. – М. : Наука, 1997. – 364 с. 2. *Вернадский В.И.* О биогеохимическом изучении явлений жизни / В. И. Вернадский // Известия АН СССР.– ОМОН. – 1931. – №6. – С.51. 3. *Пригожин И.* От существующего к возникающему: время и сложность в физических науках. - М.: Наука, 1985. - 327 с. 4. *Философский энциклопедический словарь.* – М.: Изд-во «Советская энциклопедия», 1989. - 815 с. 5. *Краткая философская энциклопедия.* - М.: Прогресс, 1994. -576 с. 6. *Новейший философский словарь.* - Минск, 1999. -896 с. 7. *Философский словарь.* - М.: Республика, 2001. -719 с. 8. *Мостепаненко М.В.* Философия и физическая теория./ М.В.Мостепаненко Л.: Наука,1969. - 232 с. 9. *Степин В.С.* Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации. / В.С. Степин, Л.Ф. Кузнецова - М., 1994. - 274 с. 10. *Философия и развитие естественно-научной картины мира.* Межвузовский сборник / Отв.ред. А.М. Мостепаненко. – Л. : ЛГУ. –1981. –222 с.

11. Планк М. Единство физической картины мира. / М. Планк. – М. : Мир, 1966. – 287 с.
12. Алексеев И.С. Единство физической картины мира/ И. С. Алексеев // В кн.: Методологические принципы физики. История и современность. –М. : Наука, 1975. – с. 124–147. 13. Дышлевый П.С. Естественнонаучная картина мира как форма синтеза знаний / П. С. Дышлевый // Синтез современного научного знания. – М., 1973. – С. 94–120. 14. Научная картина мира: логико-гносеологический аспект. – К. : Наук. думка, 1983. – 270 с.
15. Степин В.С. Теоретическое знание. / В. С. Степин. – М. : Прогресс-Традиция, 2000. – 744 с.
16. Степин В.С. Философия науки и техники./ В. С. Степин, В. Г. Горохов, М. А. Розов. –М. : Изд-во Гардарики, 1999. – 400 с. 17. Борн М. Физика в жизни моего поколения. / М. Борн. – М. : Изд-во иностр. лит., 1963. –535 с. 18. Винер Н. Кибернетика и общество. / Н. Винер. – М. : Изд-во иностр. лит., 1958. – 196 с. 19. Хакен Г. Синергетика. / Г. Хакен. –М. : Мир, 1980. – 406 с.
20. Хакен Г. Синергетика: иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. / Г. Хакен. – М. : Мир, 1985. – 424 с. 21. Хакен Г. Информатика и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам. / Г. Хакен. – М. : Мир, 1991. – 240 с.
22. Хакен Г. Принципы работы головного мозга: Синергетический подход к активности мозга, поведению и когнитивной деятельности. / Г. Хакен. – М. : ПЕР СЭ, 2001. – 353 с. 23. Хакен Г. Тайны природы. Синергетика: учение о взаимодействии. / Г. Хакен. – Ижевск : РХД, 2003. – 320 с. 24. Пригожин И. Неравновесная статистическая механика. / И. Пригожин. – М. : Мир, 1964. – 312 с. 25. Глендсдорф П. Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуаций. / П. Глендсдорф, И. Пригожин. – М. : Мир, 1973. – 207 с. 26. Николик Г. Самоорганизация в неравновесных системах: От диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации. / Г. Николик, И. Пригожин. – М. : Мир, 1979. – 512 с. 27. Пригожин И. Время, структура и флуктуации (Нобелевская лекция по химии 1977 года) / И. Пригожин // Успехи физ. Наук. – 1980. - Том 131, Вып. 2, - С.185–207. 28. Пригожин И. Постигание реальности / И. Пригожин // Природа. – 1997. – №4. – С.4–11. 29. Пригожин И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. / И. Пригожин, И. Стенгерс. – М.: Прогресс, 1986. – 431 с.
30. Пригожин И. Новое открытие времени // Вопросы истории естествознания и техники. / И. Пригожин. – 1989. – №1. – С.3–16. 31. Пригожин И. Философия нестабильности / И. Пригожин // Вопросы философии. – 1991. – № 6 – с. 46–52. 32. Пригожин И. Время, хаос, квант. / И. Пригожин, И. Стенгерс. – М. : Прогресс, 1994. – 266 с. 33. Пригожин И. Конец определенности. Время, хаос и новые законы Природы. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика» 2000. – 208 с. 34. Пригожин И. Современная термодинамика от тепловых двигателей до диссипативных структур. / И. Пригожин, Д. Кондепуди. – М. : Мир, 2002. – 461 с.

*Поступила в редколлегию 23.10.2012*

УДК 930(00.1)(0378)

**Использование методологии историко-научных исследований для изучения современной научной картины мира / А. С. Литвинко // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Історія науки і техніки. – Х. : НТУ «ХПІ», 2013. – № 10 (984). – С. 90–97. – Бібліогр.: 34 назв.**

У статті показано значимість на сучасному етапі історико-наукових досліджень, які формують синтез усіх галузей знання, перш за все природничо-наукової та гуманітарної. Проаналізовано глибокий зв'язок наукових картин світу та історико-наукових досліджень, предметом яких є вивчення етапів формування сучасної наукової думки, що узагальнюються в НКС.

**Ключові слова:** історико-наукові дослідження, наука, науковий світогляд, історія науки і техніки.

In the article the importance of the historical-scientific research that forms the synthesis of all spheres of scientific knowledge, first of all natural and social sciences, is shown. A deep connection of the scientific picture of the world and historical-scientific research, the subject of which is the study of the modern scientific thought stages, summarized in the scientific picture of the world, is analyzed.

**Keywords:** historical scientific researches, science, scientific world view, history of science and technique.