

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Высшая школа техносферной безопасности

# **Лекция 8**

# **ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ**

Санкт-Петербург, 2017

## **Раздел 2. История науки**

### Тема 4. Особенности и тенденции развития современной науки

## Основные тенденции современной науки

Среди главных тенденций современной науки чаще всего называют:

- 1) интеграцию;
- 2) дифференциацию;
- 3) математизацию;
- 4) индустриализацию;
- 5) информатизацию.

В этом комплексе важных тенденций новейшего времени различимы как положительные, так и отрицательные стороны.

*Интеграция науки.* Под интеграцией понимают тенденцию объединения научного знания. Наука, как и другие социальные сферы, тоже глобализируется. Стираются границы между прежде совершенно различными дисциплинами. Это проявляется в различных формах.

**А.** Важнейшую роль играют процессы *взаимодействия научных областей*.

Современная наука богата различными плодотворными междисциплинарными связями, которые связывают направления, ранее развивавшиеся отдельно, — математику и лингвистику, физику и химию, математику и экономику и т.п.

Науки сходятся на едином изучаемом объекте, на той или иной комплексной проблеме, обеспечивают одна другую методологической базой, оказывают друг на друга эвристическое, стимулирующее<sub>3</sub> воздействие.

**Б.** Проявлением интеграции является, кроме того, отчётливое стремление к *унификации* понятийного аппарата науки. В связи с этим в нашей философско-методологической литературе прошлых десятилетий активно обсуждался вопрос о т.н. *общенаучных понятиях*, примерами которых являются система, структура, энтропия, вероятность, алгоритм, информация.

**В.** Ярким выражением интегративной тенденции является то, что на фоне общего массива наук периодически возникают и выдвигаются на роль объединяющего центра определённые *интегративные науки*, в которых производятся широкие и перспективные обобщения. Примерами таких наук и научных подходов могут служить кибернетика, общая теория систем, семиотика, теория информации, синергетика. Видимо, тяга к единству научного знания столь сильна, что возникновение подобных интегрирующих направлений всегда вызывает оптимизм учёных и философов и сопровождается несколько завышенными ожиданиями.

*Дифференциация науки.* Это противоположно направленная тенденция дробления научных областей. Ко второй половине XX века возникла масса тонких подразделений внутри наук (например, в физике: физика плазмы, физика твёрдого тела, механика сплошных сред и т.д.). Внутри наук нарастает специализация, приводящая к тому, что традиционно сложившаяся наука рассыпается на массу узких областей с собственной усложнённой терминологией и проблематикой, отделённых друг от друга профессионально-институциональными заслонами. Так, в наше время в одной только геологии насчитывается не менее 80 дисциплин! Все это вызвано объективным требованием концентрации усилий учёных на точечных участках, и, конечно, это в значительной мере повышает эффективность научного поиска. Действительно, сегодня мы видим продолжающийся прирост специальных знаний. Но существуют и отрицательные следствия — утрата стратегического видения научного продвижения, затруднение взаимопонимания учёных, нарастание потерь информации (феномены пересечения одних и тех же результатов в разных направлениях, невостребованность узких знаний высокоспециализированных научных областей).

Сегодня многие исследователи высказывают свои опасения по поводу того, что дифференциация в ряде научных областей явно преобладает над интеграцией. Например, в отношении медицинской науки эту точку зрения проводят Ю.П. Лисицын и В.П. Петленко.

*Математизация.* Это одна из центральных тенденций современной науки, набравшая особую интенсивность во второй половине XX в. Математизация — это проникновение математических подходов и методов в другие области научного познания. Общеизвестна огромная роль точных методов, математического моделирования, вычислительных экспериментов. Помимо естественных наук, которые существенно связаны с математикой, явление математизации коснулось и *гуманитарных наук* — истории, социологии, лингвистики и др. Интересные перспективы внедрения математики в гуманитарное знание связаны с разработкой новых *неколичественных* подходов в ряде математических направлений — теории множеств, топологии, теории графов и других, позволивших подойти к более точному изучению *качественных* аспектов и соотношений. Более общей стратегией, заключающейся в том, что научная проблема переводится на уточнённый *искусственный язык*, является *формализация*. Общий принцип формализационных подходов был разработан в математической логике. Формализация является также одним из опорных моментов тенденции *информатизации*, о которой речь пойдёт чуть ниже.

Заметим, однако, что к концу XX века стала заметна некоторая утрата оптимизма в отношении возможностей математизации. Это, конечно, не означает приостановки данной тенденции, просто отношение к ней стало сдержаннее по сравнению, скажем, с периодом 1950-1970-х гг. Более осторожно стали относиться к таким направлениям, как, например, распознавание образов, оптимизационные методы, теории принятия решений, математическое моделирование. Критики наряду с признанием несомненных достоинств математизации в большинстве её разновидностей тем не менее указывают, что существует ряд серьёзных ограничений в использовании математических методов:

- так, часто затруднён процесс *интерпретации* и *экстраполяции* полученных результатов;
- слабо осуществляется взаимопонимание разработчиков моделей — математиков и нематематиков;
- существуют серьёзные вычислительные трудности;
- перевод проблем на язык чисел «размывает» содержательную основу принятия решений.

В ряде областей не оправдались надежды на конструирование имитирующих технических систем, способных конкурировать с профессиональной деятельностью человека. Не совсем оправдали себя и математические подходы в гуманитарном регионе. Все это говорит о том, что математика, конечно, имеет границы своих приложений. Сегодня более чётко осознается то, что математизация науки не является самооправдывающимся предприятием, не может служить способом автоматического решения научных проблем.

Видимо, новые перспективы науки будут связаны с более взвешенным подходом, с умелым сочетанием количественных и качественных методов. Иными словами, новые достижения науки будут зависеть от наращивания *содержательной* рациональности.

*Индустриализация.* Связи науки и техники приводят к взаимопроникновению этих областей науки в технологию и технологии в науку. Сегодня наука опирается на мощную индустриальную базу. Для проведения экспериментов, наблюдений, исследований моделей теперь часто требуются, колоссальные специализированные установки и коллективы обслуживающего персонала.



*Информатизация.* Информатика — группа дисциплин, занимающихся изучением и совершенствованием информационных процессов и обслуживающих их технических систем. *Информатизация* — это использование современных информационных технологий, их постоянное совершенствование во всех важнейших областях человеческой деятельности — науке, управлении, образовании, производстве и т.п. Как известно, главными событиями информатизации явились микропроцессорная революция 70-х гг. XX века, разработка стандартной модели IBM PC с открытой архитектурой в начале 1980-х гг. и становление доступной для массового потребителя глобальной компьютерной сети Интернет в 1990-е гг. Информатизацию науки можно считать специальным случаем её общей *индустриализации*. Сегодня компьютер является необходимым инструментом в любых областях науки. Он включается во все стадии работы: в поиск базовой информации по теме, планирование эксперимента, управление процессом экспериментирования, теоретический анализ, предоставление результатов, научную коммуникацию и т.п.

Информатизация резко повышает возможности человека, позволяет ему осилить чрезвычайно сложные задачи.

## *Сложность и многогранность профессии современного учёного*

Современный учёный не просто специалист, обладающий знаниями в какой-то узкой области. Сегодня круг задач, являющихся неотъемлемой частью его профессии, весьма широк. Охарактеризуем вкратце эти задачи.

Ранее говорилось о необходимости владеть современными информационными технологиями. Профессия учёного предполагает также знание основ *библиографии* как особой прикладной отрасли знания. Сюда входит умение находить необходимые сведения о публикациях, потреблять библиографическую информацию, грамотно оперировать ею.

Существуют общепринятые правила цитирования, библиографических ссылок и описаний.

Важная часть деятельности учёного — текстовая работа, создание собственных научных текстов. Ведь стержень современной науки — *публикация*. Сегодня прирост и функционирование научного знания держится на публикациях. Публикация является как бы квантом прироста нового знания. Идеи, разработанные учёным, вводятся в оборот научного сообщества только после их публикации, проверки, подтверждения и принятия в циклах других исследований и отражающих их изданий.

Сегодня предлагают рассматривать современное научное знание как гигантский *гипертекст*, связывающий перекрёстными «нитями» отдельные публикации в единое информационное пространство.

Ясно, что в этих условиях от учёного требуется особое умение писать, т.е. знать и правильно использовать общепринятые в науке нормы оформления научных текстов, учитывать стилевые особенности публикаций. Комплекс принятых стилевых стандартов иногда называют *научной грамматикой*. Она тоже является необходимой частью общей подготовки учёного. Так, в некоторых научных и учебных заведениях даже читают курсы для начинающих учёных под названием *scientific writing* «научное письмо».

Существенное место в научной информации занимает и *патентная документация*. Это совокупность документов, включающих сведения об изобретениях, открытиях и других видах интеллектуальной собственности. Существует специальная отрасль знания – *патентоведение*, которая занимается вопросами правового обеспечения интеллектуальной собственности.

Патентная документация включает как юридические, так и научно-технические темы. Патентной документации должны быть присущи такие черты, как высокая степень достоверности, оперативность, полнота сведений. Профессиональная разработка научно-исследовательской темы сегодня невозможна без предшествующей стадии *патентных исследований*, включающих поиск, анализ, целенаправленное потребление патентной информации.

\* \* \* \* \*

Учёный часто выполняет функции организатора научных исследователей и их *руководителя*, что требует от него наличия определённых навыков и знаний из области *менеджмента* как теории управления. Многие учёные сочетают собственно познавательную деятельность с *преподавательской*, которая, по сути дела, является самостоятельной профессией (для неё нужны специальные умения и постоянный личный профессиональный рост). Помимо работы в системе формального образования, учёный обычно имеет возможность (особенно в достаточно зрелом возрасте) влиять на более молодое поколение *неформальным* способом, к которому лучше всего подходит название «*наставничество*».

## Модернизация общественной жизни: достижения и проблемы

Бурное развитие науки в XX веке привело к радикальным изменениям во всех сферах общественной жизни. Эти изменения столь многогранны и противоречивы, что дать им однозначную оценку не представляется возможным. Отношение общественности к результатам научной деятельности тоже достаточно сложное. В прежние времена наука оценивалась как, безусловно, *прогрессивное* явление. Скажем, ещё в 60-70-е гг. XX века в ходу был термин *научно-технический прогресс*. В отечественной литературе того периода излюбленной темой была также тема *научно-технической революции*. Для последних двух десятилетий характерно, напротив, более сдержанное отношение к науке и её плодам.

Поэтому, говоря о влиянии науки на глобальные процессы общественной жизни, разумнее было бы, видимо, не использовать для его обозначения какие-то явно оценочные категории, а употреблять относительно нейтральный термин «*модернизация общественной жизни*», понимая под этим сложное явление, которое подлежит вдумчивому изучению.