

О НОВЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ В НАУКЕ

Аругюнов В.С.

*Факультет фундаментальной физико-химической инженерии
МГУ имени М.В. Ломоносова*

DOI 10.55959/MSU012444-6-2026-22-10-15

Вопрос о том, как возникают новые направления в науке и что именно нужно понимать под этим термином, вызван, как минимум, двумя очевидными причинами. Одна чисто науковедческая, связана с анализом структуры современной науки, её внутренних взаимосвязей и желанием если не прогнозирования, то хотя бы понимания тенденций её развития. Вторая более утилитарна и обусловлена постоянными попытками введения различных административных критериев «оценки вклада» отдельных учёных в науку, их ранжирования по «значимости» и «ценности» полученных ими научных результатов, масштаба их научных достижений. Задача в целом достаточно иррациональная, но в условиях ускоряющихся темпов и масштабов научных исследований и растущего разнообразия их направлений, приводящего к острой конкуренции за всегда ограниченные финансовые и материальные ресурсы, для обеспечивающей функционирование науки бюрократии всегда привлекательная.

Одной из таких попыток было введение в своё время требований к докторским диссертациям представлять «новое научное направление». Поскольку число докторов наук значительно превышает количество реальных научных направлений, это требование к данной квалификационной степени явно избыточно. Для обладания ею вполне до-

статочен существенный вклад в развитие хотя бы одного из уже существующих и актуальных научных направлений. Но вопрос о том, что следует и что можно считать новым направлением в науке, безусловно, интересен. Представленные ниже соображения по этому поводу носят чисто субъективный характер и не претендуют на статус глубокого науковедческого обобщения.

Новое направление в науке не возникает априори из любого неожиданного, пусть даже очень любопытного открытия. Но открытие может дать начало новому направлению, если будет показана перспективность и целесообразность дальнейших масштабных исследований. Важна также принципиальная новизна открывающихся перспектив. Синтез очередных соединений в гомологическом ряду, повышение точности определения каких-либо физических или технологических параметров, уточнение деталей механизма известного процесса, при всей возможной их практической значимости, вряд ли могут претендовать на статус нового направления. С другой стороны, разработка нового метода синтеза известных соединений, создание нового метода определения востребованных физических или технологических параметров, разработка нового подхода к установлению механизмов известных процессов при достаточной масштабности и значимости решаемой проблемы могут рассматриваться как новое направление в науке. А по большому счёту всё определяет и расставляет на свои места время. То, что казалось незначительным наблюдением, со временем может приобрести определяющее значение. А то, что было модным и популярным направлением исследований, может тихо сойти на нет. Поэтому многое зависит от интуиции самого исследователя.

Что касается квалификации доктора наук, то, как всякая квалификационная работа, она не предполагает обязательной принципиальной новизны, но требует определённого объёма творческих усилий и конкретных новых научно значимых результатов, которые должны быть надлежащим образом оформлены и обобщены. Поэтому в качестве одного из непрременных атрибутов действительно достойной док-

торской диссертации следовало бы требовать обязательную публикацию по её результатам если не монографии, то хотя бы серьёзного обзора на уровне, например, «Успехов химии». Причём именно монообзора, от лица только данного автора, а не авторского коллектива, что позволило бы снизить вероятность получения докторской степени номенклатурными деятелями, являющимися, как правило, профессиональными «соавторами».

Возникновению новых научных направлений способствует множество самых разнообразных факторов – от случайного стечения обстоятельств или трудно объяснимой интуиции исследователя до запросов практики и появления связанных с этим директивных документов. Например, одно из крупнейших научных направлений прошлого века – атомная отрасль – родилось из запросов практики, но его быстрому развитию в значительной степени способствовало именно принятие соответствующих директивных решений. В качестве более недавнего крупного научного направления, вызванного острой потребностью в технологиях использования огромных ресурсов природного газа не только в качестве топлива, но и в качестве химического сырья, можно отметить окислительную конденсацию метана в этилен. Менее чем за полвека в этой области появились десятки тысяч исследований.

Роль директивных документов в формировании новых научных направлений и появлении огромного количества связанных с ними научных работ хорошо иллюстрируют последствия решений ряда правительств и международных организаций, направленных на противодействие наблюдаемым глобальным климатическим процессам. Благодаря официальному превращению в мейнстрим глобальных научных задач и обильному финансированию такие относительно новые направления, как альтернативная и водородная энергетика, производство и применение «зелёного» водорода, выделение и секвестрирование углекислого газа, его утилизация в производстве нефтехимических продуктов, переход нефтехимии на возобновляемое биосырьё и ряд других, несмотря на далеко не очевидные экономическую целе-

сообразность и практические перспективы, заняли ведущие позиции в общем массиве научных исследований и, соответственно, публикаций.

Фактор случайности, несомненно, играет свою роль в появлении новых научных направлений, но известно, что в науке случайность реализуется только на хорошо подготовленной почве. Чтобы искра привела к возникновению пламени, необходим хорошо подготовленный для горения материал. Все описанные в истории науки «случайные» открытия были сделаны теми, кто был к ним уже подготовлен. В качестве относительно недавних примеров можно отметить направления, иногда преподносимые как «почти случайные», связанные с открытием фуллеренов, углеродных нанотрубок и графена.

Динамика развития возникшего нового направления определяется, прежде всего, его масштабом и потенциальным значением. Не очень значительные направления могут исчерпать себя в рамках одной докторской диссертации. Масштабные направления, например открытие разветвленно-цепных процессов, развиваются в течение десятилетий уже многими поколениями учёных. Причём постоянно множатся и сферы их приложения. И, видимо, отсутствие возникающих на базе данного направления новых дочерних направлений можно рассматривать как наиболее очевидный признак его исчерпания.

Реакции научного сообщества на появление нового направления определяется как открывающимися перспективами, так и своевременностью его появления (подготовленностью научного сообщества). Недаром в научной литературе часто встречаются ссылки на то, что «данное открытие опередило своё время». Отсутствие немедленной реакции научного сообщества на появление нового направления ещё мало что значит. Перспективы и динамику развития нового направления в науке определяют очень многие факторы – как объективные, так и случайные. Конечно, многое зависит от энтузиазма и авторитета создавшего его исследователя, его интуиции (понимания значимости открытого или созданного), его научного и административного потенци-

ала, даже от умения преподносить и рекламировать свои достижения, причём не только в научной среде.

Несколько слов о методологических вопросах, связанных с появлением новых направлений в науке. В связи с быстрым внедрением искусственного интеллекта (ИИ) в методику научных исследований возникает вопрос о его потенциальной роли в создании новых направлений. При своём сегодняшнем состоянии ИИ не более чем инструмент для работы с большими массивами данных. Как любой инструмент, он облегчает работу, но не способен выполнять её сам по себе, тем более генерировать новые идеи. Однако переход цивилизации со временем от биологического этапа развития интеллекта к фазе его небологических носителей кажется неизбежным. Во всяком случае, нет никаких препятствующих этому законов природы, а ожидаемые преимущества и открывающиеся перспективы очевидны. Но это всё-таки ещё не сегодня и даже не завтра.

Что касается влияния новых направлений науки на образовательный процесс и их оперативного отражения в базовых и специальных курсах, учебных планах и программах, то залогом успеха в этом является активное участие самих их создателей в реальном учебном процессе, наличие у них учеников и школы. Если создатели нового направления считают его перспективным и хотят его популяризовать в научной и образовательной среде, то их долг писать об этом монографии, обзоры и учебные пособия. Только так можно привлечь к нему внимание молодежи и подготовить учеников и последователей.

Лучшим способом привлечь к работе в новом направлении студентов является их участие непосредственно в реальных исследованиях, не важно, проводятся они на базе вуза или исследовательского учреждения. Поэтому если создатели нового научного направления активно участвуют в реальном учебном процессе, вовлечение в него студентов происходит автоматически. Современные требования обязательного контроля оригинальности текста выпускных работ дают студентам, осваивающим новое направление, явные преимущества перед теми, кто пишет работы на традиционные темы.

Ну а наиболее эффективным способом привлечения к новому направлению внимания коллег по науке и преподавателей вузов, а также и повышения их квалификации в данной области, остаётся активное участие в работе научных семинаров и конференций, в том числе достаточно далёких по тематике от направления собственных исследований. Широта интересов исследователя – неперемное условие для возникновения нового научного направления. Новые идеи часто рождаются из совершенно неожиданных ассоциаций. Поэтому любые контакты с коллегами, даже работающими в достаточно отдалённых от собственных исследований областях, всегда полезны. При таких контактах можно узнать много нового и интересного, и иногда это может оказаться определяющим в появлении новых идей.