

НОВЫЕ НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ: БОЛЕВЫЕ ТОЧКИ

Леменовский Д.А.

Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

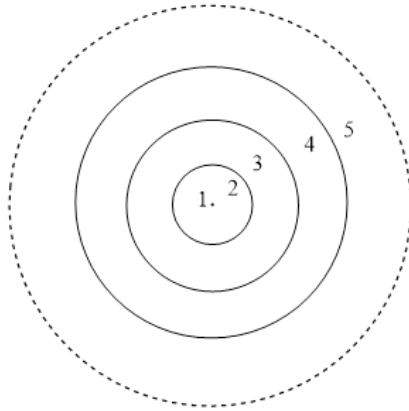
DOI 10.55959/MSU012444-6-2026-22-20-26

Редколлегия Методического ежегодника Химического факультета предложила подумать и высказать соображения по проблеме открытия и жизнеспособного развития новых, действительно новых направлений в химической науке. Очевидно, что такая проблема: а) явно существует и б) явно комплексна, так как присуща науке вообще, в нашей стране в целом и МГУ в частности. Я лично воспринял такое предложение без особого энтузиазма, но с полной ответственностью. Энтузиазма нет потому, что проблема существует и известна давно. За последние десятилетия публично она обсуждалась многократно и иногда в нелицеприятных тонах. Энергичного, быстрого и дешёвого метода её лечения, к сожалению, не существует. Поэтому, какой бы рецепт я ни высказал, новым он не окажется. Наибольшее, что можно достичь – это увидеть проблему в ещё одном ракурсе.

Я сам был студентом химического факультета МГУ, закончил его в 1969 году и до сих пор продолжаю активно работать. Первоначально это была только экспериментальная, исследовательская работа, так как для преподавания никакой эрудиции ещё не хватало. Но с годами всё менялось. Объём преподавания плавно нарастал и сегодня это преобладающая часть моей деятельности. К этому я кратко вернусь в конце.

Все естественные науки, прежде всего, опираются на эксперимент и в моём понимании имеют сходную структуру. Каждая отрасль естественных наук претерпевает множество инновационных рывков разного масштаба. В моём представлении каждая действующая инно-

вационная проблема развивается по достаточно стандартному сценарию. Самым фундаментальным началом в каждом случае бывает первая точка (1).



Именно она отвечает максимальной фундаментальности. Обнаруживается новый экспериментальный факт или рождается новая идея. Отличительная особенность в том, что ни то, ни другое не вписывается в существующее на данный момент здание науки. Первичное озвучание факта или идеи – это, чаще всего, заслуга одного учёного или одной исследовательской группы. Такая ситуация обычно не имеет ничего общего с обширным коллективом.

2) Второй слой – это уже коллективные усилия целого набора исследовательских групп. Их усилия подтверждают реальность нового явления, регулярность и закономерность его места в общем здании данной науки.

3) Третий слой – это всё ещё фундаментальные исследования. Это экспериментальное выявление возможностей управления и контроля нового явления. На данном уровне происходит осознание границ существования нового явления.

4) На границе третьего и четвёртого уровней происходит переход к прикладным исследованиям. Именно здесь начинают появляться первые предложения по полезному использованию нового явления. Эта область уже не имеет никаких внешних границ.

5) Пятый слой – это уже реальное внедрение: масштабирование, оптимизация, тщательное исследование с целью корректировки характеристик продукта под требования потребителей.

Конечно, это очень грубая графическая модель. Но отсюда понятно, когда и где исследования становятся массовыми. По моему убеждению, только в рамках широких исследований третьего уровня возникает устойчивое осознание действительного наличия и важности нового явления. Именно на границе третьего и четвёртого уровней стандартно удаётся уверенно и убедительно обосновать для экспертов научных фондов необходимость присуждения грантов на целевое финансирование. У заявителей же грантов здесь появляется возможность ссылаться на источники, гарантирующие актуальность планируемого исследования. И заявителям уже чётко понятно, что нужно делать, чтобы затем уверенно получить результаты и отчитаться перед фондом. Именно так делается наука и у нас, и за рубежом. На этом уровне достигаются реально полезные и востребованные результаты. В целом и общество, и исследователи оказываются вполне взаимно удовлетворёнными. Всё это надо продолжать. Но вряд ли это можно отнести к фундаментальному прорыву. Очевидно, что нужно двигаться как можно глубже в третий уровень и сильно здесь преуспевать, но это уже очень непросто. На границе второго и третьего уровней массовое научное сообщество обычно ещё игнорирует новое направление, причисляя его к интересному, но курьёзному факту.

Если таким образом воспринимать структуру естественных наук, то планировать исследования и создавать новые научные группы для разработки инновационных направлений необходимо именно внутри третьего уровня. Причём, чем глубже и ближе ко второму уровню, тем правильнее. Здесь вектор движения понятен, а вот системный путь отсутствует. Для грандиозных, жизненно важных для страны проблем решения находятся, совершенно индивидуальные для каждой. Такой подход правильный и для этого создаются сложнейшие кооперации. Есть соответствующий перечень государственных приоритетных задач. Формулировка каждой из них не содержит ничего

инновационного. Но они настолько сложны, что составляющие их проблемы приходится решать с использованием самых передовых научных и технологических подходов. И такие решения находятся. Финансирование этих программ многомиллиардное.

Таким образом, у нас есть действующая система краткосрочных грантов, бóльших или меньших по размеру, но всё-таки краткосрочных и с заведомо достижимым результатом, и масштабные задачи общегосударственного уровня. Промежуток между ними, по существу, пуст. Но именно в этой нише должны рождаться открытия, несущие в себе мощную, инновационную, фундаментальную составляющую. И именно они должны обеспечить нам как научный, так и экономический приоритет.

Автоматически получается, что необходимо создание действующего механизма, который бы стимулировал существенно в десятки или более раз глубокие исследования, чем обеспечивает нынешняя грантовая система. До возникновения рыночной экономики в Институтах РАН такие темы развивались, а затем приоритет перешёл к проектам грантовой системы, дающей быстрый результат с красивыми, хорошими публикациями, но никак не рождающими новое направление.

Нет никаких сомнений, что возродить систему формирования и финансирования масштабных тем придется. Но главное здесь даже не финансирование, а именно формулировка тем. Эти темы надо создавать на границе 2-го и 3-го уровней и, очевидно, что никакого алгоритма, позволяющего безошибочно формулировать их, нет. Однако в нашей стране организация, которая обязана выполнить эту работу – это Российская академия наук. Российская академия была создана Петром в 1724 году как организация, консультирующая государство и помогающая прикладывать к практической жизни фундаментальные науки – физику, химию, математику. И уже к концу XVIII века фундаментальные науки России были вполне на мировом уровне.

Основное отличие Российской академии от зарубежных аналогов с момента создания и поныне в том, что это учреждение сугубо

государственное: его основало государство, финансировалось из госказны, члены академии считались состоящими на государственной службе, получали жалование. И основная задача академии состояла в обеспечении научно-технического обслуживания государства, в том числе и в подготовке научных кадров.

Как и все государственные учреждения, РАН, конечно, должна выполнять госзадания. Правда, своеобразие ситуации состоит в том, что никакая бюрократическая организация предложить конкретную, содержательно обоснованную научную задачу не может. Это связано со спецификой конечного продукта, которым является новое знание, новое открытие. В системе государственных предприятий РАН – единственная структура, в которой госзадание должны формулировать сами институты. На то и существуют коллективы таких институтов, состоящие из самых квалифицированных в данной области специалистов в нашей стране. Кому же, как не им, знать, где в их области находятся самые глубокие «белые» пятна. Вот под это и должно выделяться государственное финансирование. Институту разумно иметь одно-два, максимум три госзадания. Финансирование же должно покрывать непосредственные затраты на выполнение госзадания. Но на это должно уходить, видимо, лишь ~ 50 % выделяемого финансирования. Остальное же, то есть примерно столько же, должно обеспечивать другие сугубо инициативные исследования. Такой подход выглядит разумным, иначе из чего же будут возникать следующие темы и открытия.

Теперь о подготовке кадров и организации образовательного процесса в МГУ. Для кого же нам готовить кадры, как не для подобных задач государства с огромным диапазоном их глубины и широты? Конечно, никто не отменяет наших собственных исследовательских тем. Но ясно, что активное сотрудничество с исследовательскими институтами РАН и исследовательскими лабораториями мощных химических фирм – это главный путь формирования следующего поколения научных исследователей.

Я преподаю много – с 1-го по 5-й курсы, на разных факультетах МГУ и много лет. И могу назвать четыре проблемы этого процесса. Две, так сказать, внутренние и две внешние. Начну с наших, внутренних, именно их можно попробовать решить. Первая проблема заключается в многочисленных систематических «дырах» в итоговых знаниях студентов. Серьёзные пробелы в знаниях воспроизводятся из года в год и невероятно сильно мешают студентам, затем аспирантам, а затем присутствуют уже у работающих сотрудников. Поскольку в целом учебные программы фундаментальных химических курсов обширны и самодостаточны, эти «дыры» автоматически выдавливаются в межпредметное пространство, то есть их принадлежность межкафедральная (ничья!!!). Это фантастическая ситуация. Я лично по любому преподаваемому у нас химическому предмету (с 1-го по 5-й курс) могу задать даже студенту-отличнику с десятка базовых химических вопросов, на которые он гарантированно не ответит. Уверен, что это подтвердят многие преподаватели с большим многолетним педагогическим стажем.

Количество образовательных «дыр» с годами только увеличивается. Это можно детально и предметно доказать. Вторая проблема тесно связана с первой. Это как раз самодостаточность курсов. То есть их абсолютно полная обособленность друг от друга. Мы закладываем в студентов много хороших курсов, а полноценный химик обязан возникнуть автоматически сам. У очень сильных студентов это получается, а у просто хороших и средних – практически нет. В итоге на уровне выпускников мы имеем «Тришкин кафтан». Абсолютно уверен, что такую оценку никто не сможет опровергнуть.

Хотя это вовсе не значит, что всё плохо. Главное и очень серьёзное положительное в нашем преподавании заключается в том, что «кафтан» есть. А вот от «тришкинности» надо пытаться систематически уходить. Необходимо, чтобы выпускающие кафедры понимали и слышали проблемы друг друга и с учётом этого корректировали свое преподавание. На мой взгляд, это обязана делать методическая комиссия факультета. У меня есть вполне конкретные примеры и вы-

текающие из них предложения. Думаю, что полтора года спокойной, результативной работы расширенной методической комиссии факультета с привлечением преподавателей крупных кафедр будет достаточно, чтобы понять общие, самые слабые стороны нашего преподавания и предложить, что надо конкретно улучшить, и может оказаться, что у нас более чем хорошо.

Две внешние проблемы от нас не зависят совсем, но реально на конечном результате нашего обучения сказываются сильно. Во-первых, бюрократические инстанции не часто, но регулярно устраивают всяческие «новации»: с бакалавриатом, с траекториями, с 6-летним образованием, 4-летней аспирантурой и пр., отчего нам всем становится не до оптимизации преподавания. И наконец, сюда же вкладываются недостатки школьного образования. Оно стало совсем фрагментарным, клиповым. Две трети из того, что раньше так или иначе оседало в головах школьников, теперь присутствует у них не в головах, а в гаджетах. Ущерб от этого двойной: всё меньше общих знаний у выпускников и поэтому увязывать в логическое построение им нечего. Понятно, что возвратиться назад в школьном образовании невозможно и некуда. А мы пытаемся дать студентам серьёзное высшее образование при отсутствии среднего! Поэтому в самом сложном положении и оказываются преподаватели именно 1-го курса, в результате труда которых должен сформироваться «студент».