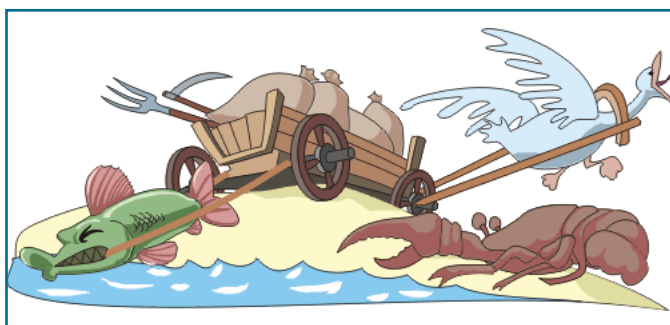


МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТЬ (Interdisciplinary)

«Перекресток семи дорог – жизнь моя...».
Популярная песня



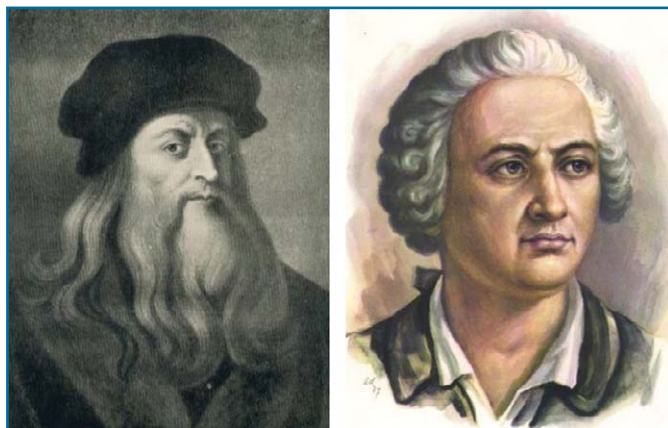
Лебедь, Щука и Рак из одноименной басни И.А. Крылова демонстрируют, как не надо вести междисциплинарный диалог

Междисциплинарность – это характеристика области знаний или научной проблемы, где успех возможен только при совместных усилиях отдельных наук. Междисциплинарное знание основано на идеях интеграции отдельных областей и на их синергизме. Последнее означает, что использование множества идей и подходов, присущих различным наукам, не приводит к их неупорядоченной смеси, а напротив – рождает качественно новое знание.

В более широком смысле, междисциплинарность есть (современный) способ взаимодействия между науками в процессе познания окружающей нас действительности. Вероятно, первой попыткой наведения мостов между отдельными науками было стремление соединить совершенно разнородные знания в рамках личности отдельного ученого. Это достигло своего апогея в период эпохи Возрождения. Уместно вспомнить здесь выдающуюся фигуру Леонардо да Винчи – художника, естествоиспытателя, инженера. Аналогичную роль в России сыграл двумя с лишним столетиями позже Михаил Васильевич Ломоно-

сов. Век промышленной революции принес в науку принцип разделения труда. Оказалось необходимым, чтобы различные науки соединялись в деятельности одного человека. Весьма продуктивной для решения общих (междисциплинарных) задач может быть кооперация отдельных ученых (или даже научных коллективов), специализирующихся в различных областях. Часто работа в подобном направлении занимает не одно десятилетие. Это приводит к необходимости: а) оформления накопленных знаний в виде новой междисциплинарной науки и б) передачи знаний путем создания системы междисциплинарного образования.

Классическим примером междисциплинарной науки является материаловедение. Заметный вклад в эту междисциплинарную науку о материалах внесли физика, химия, механика деформируемого твердого тела, инженерные дисциплины и экономика. Упомянем лишь два достижения науки о материалах, которые буквально пере-



Леонардо да Винчи (1452–1519) и М.В. Ломоносов (1711–1765) – универсальные гении своего времени

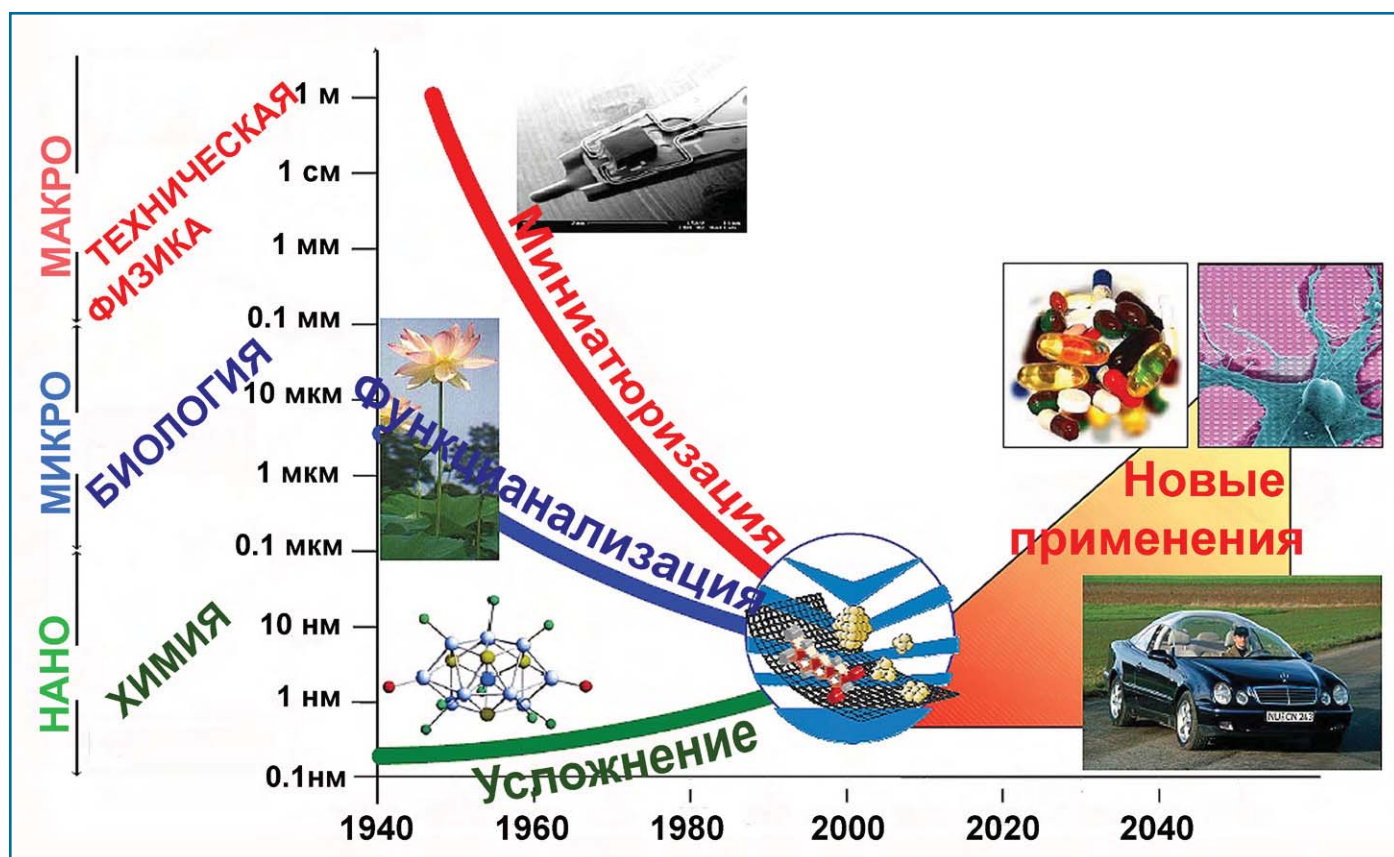


Рис. 1. Междисциплинарность нанотехнологии по мнению авторов Интернет-портала www.nanotruck.net, созданного при участии Федерального министерства образования и науки Германии (BMBF)

вернули жизнь человека в XX веке: полимеры, давшие пластмассы и новые композиты, и полупроводниковые материалы, ставшие основой для создания компьютерной техники и электроники.

Для понимания характера взаимодействия между науками полезно привести два образа междисциплинарности. Первый из них, заведомо неправильный и карикатурный, олицетворяют персонажи известной басни И.А. Крылова о лебедь, раке и щуке, тщетно пытающихся сдвинуть воз. При описании второго образа междисциплинарной науки используют такие слова, как встреча и диалог. Наиболее адекватной картинкой здесь будет перекресток дорог, на который пришли разные народы, каждый со своим языком и обычаями. В зависимости от цели, результат встречи может быть как конфронтационным, так и конструктивным. В последнем случае останется и материальный, и духовный продукты общения (подводя итоги успешной встречи, историки напишут «...и построен был город»; в нашем же случае возникнут основы новой науки и соответствующей ей образовательной программы). Интересна диалектика такого общения. На

начальном этапе взаимопроникновение наук частично разрушает целостную систему созданных ими языков. В дальнейшем устойчивые обломки языковых конструкций собираются в новых сочетаниях в соответствии с направлениями междисциплинарных взаимодействий и формируют язык новой науки.

Науки о наноматериалах и нанотехнологиях ведут свое происхождение от материаловедения и обладают несомненными междисциплинарными качествами (рис. 1). Особенностью этих новых областей является то, что в междисциплинарном диалоге, помимо естественных и технических наук, активно участвуют специалисты в области экономики, философии и гуманитарных дисциплин (в частности, истории и социологии). Роль экономики обусловлена высокими затратами на проведение исследований в области наноматериалов и рисками, связанными с внедрением результатов этих работ (инновационными рисками). Новая область науки требует невиданной прежде степени обобщения знаний, новой методологии исследований, осознания своего места среди других дисциплин – здесь серьезную

помощь может оказать философия науки. Хороший урок, позволяющий не повторять известных ошибок, может дать новой науке история, если прислушаться к ее опыту. Наконец, в обществе наличествуют как завышенные ожидания в отношении нанотехнологий, так и откровенные страхи, которые вызваны тем, что нанообъекты нельзя увидеть и потрогать руками, а по размерам они сопоставимы с опасными вирусами и канцерогенными частицами. Зачастую подобные страхи – свидетельство недостаточной или неправильной информированности общества. Представляется, что социология позволит осуществить мониторинг общественного мнения и реализовать обратную связь, т.е. помочь ученым грамотно информировать общество о своих разработках. Завершая характеристику наук о наноматериалах и нанотехнологиях как новой междисциплинарной области, следует подчеркнуть другой атрибут междисциплинарности – образовательный аспект. Нанотехнологии направлены в будущее, и передать накопленные знания следующему поколению исследователей наномира невозможно без эффективной системы *нанообразования*.

Примером учебного заведения России, реализующего нанообразовательные программы, является Факультет наук о материалах (ФНМ)

Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. Необходимость создания специального материаловедческого факультета в классическом университете была продиктована насущными потребностями быстро развивающейся науки и техники на рубеже XXI века, особенно в областях, находящихся «на стыке» различных наук. ФНМ был изначально задуман как междисциплинарный факультет, предназначенный для формирования специалистов, подготовленных для проведения исследований в смежных областях химии, физики и механики материалов; для воспитания элитарных материаловедов-исследователей, приобретших за годы обучения как хорошие навыки конкретной экспериментальной работы, так и усиленную общенаучную подготовку. Особое внимание на ФНМ уделяется *нанотехнологиям*. Приоритетными направлениями на факультете также являются *биоматериалы*, *электрокерамика*, функциональные *композиты*, *тонкие пленки* и *гетероструктуры*. За последние 5 лет удалось достичь перспективных результатов, сопоставимых по своему научному уровню с лучшими мировыми достижениями, в различных областях передовых наукоемких исследований.

Литература:

1. Роко М. Российский химический журнал (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева). 2002. Т. XLVI, №5. С. 90–95 (<http://www.chem.msu.su/rus/journals/jvho/2002-5/90.pdf>)
2. Cahn R. The Coming of Materials Science. Amsterdam: Pergamon, 2001.
3. Егикова В. Интеллект (газета о вузах и науке). 2004. № 4(48).
4. Егикова В. Московская правда. 2004. 5 мая.