



Общие проблемы философии науки

ПО “ЛЕСТНИЦЕ НАУК” – К ИСКУССТВУ

Н.С.Имянитов

Возникновение науки относят к VI в. до н.э. и связывают с появлением в Древней Греции первых теоретических систем Фалеса и Демокрита [1]. Уже у Аристотеля присутствует разделение науки на физику (природа), этику (общество) и логику (мышление). В XVII в. Ф.Бэкон подразделял знания на историю, поэзию и философию. Основы современной, более детальной, классификации наук заложил К.Сен-Симон, затем О.Конт в XIX в. систематизировал его идеи и составил “энциклопедический ряд” из шести основных наук, расположив их в порядке уменьшения абстрактности [2].

Этот ряд теперь принято называть иерархической лестницей наук. Если не принимать во внимание некоторые разночтения [3], в современной версии она выглядит так, как показано на схеме 1.

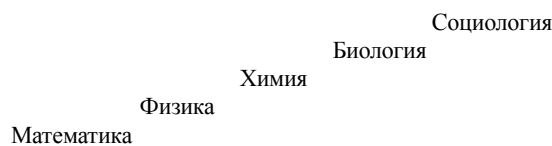


Схема 1. Иерархическая лестница наук

Иногда в иерархию не включали математику на том основании, что у нее нет собственного предмета изучения, однако ее впечатляющие успехи, например, в создании общей теории всех взаимодействий [4] на основе применения идей симметрии и многомерности (10, 26 измерений!) или в описании Большого Взрыва при возникновении

Вселенной, следует отнести скорее к чистой математике, чем к теоретической физике [5].

Рассмотрим возможные изменения в составе и структуре иерархической лестницы наук, а также ее место в разных культурно-исторических типах общества. Изложенное далее должно способствовать правильному пониманию будущего каждой науки, ее возможностей, целей и задач, более того – направлений и особенностей развития познания в целом и места в нем человека.

Параллельное смещение границ наук

На III Всероссийский философский конгресс автором была представлена концепция *параллельного смещения* границ наук по их иерархической лестнице [6]. В результате развития каждой из наук становятся все более сложными объекты, которые эта наука может эффективно исследовать. Физика осваивает пограничные области химии, химия – биологии. Так, химическая физика объяснила периодический закон Менделеева, природу химической связи. Биологическая химия изучает обмен веществ в живых организмах, она раскрыла устройство и механизм действия генетического кода.

Освоение нижележащими науками пограничных областей наук вышележащих происходит в соответствии с *принципом взаимной обусловленности развития и деградации* [7]. В результате экспансии нижележащих наук в пограничные области расположенных выше смежных наук *как верхняя, так и нижняя граница каждой науки смещается в сторону усложнения объектов*. Коротко говоря, происходит параллельное (совместное) смещение наук [8].

Параллелизм в смещении наук не надо понимать слишком буквально: смещение границ наук осуществляется не одновременно. “Физикализация” химии происходила дважды: в XVII–XVIII вв. на основе успехов классической механики и в XX в. в связи с достижениями квантовой механики. В экспансии физико-химических наук в биологию было три “волны”: в XVII–XVIII вв. эта экспансия происходила на основе успехов классической механики, в XVIII–XIX вв. – в результате достижений биохимии в области физиологии растений и животных, а в XX в. – на основе развития молекулярной биологии, в особенности благодаря успехам в выяснении химических основ генетики [9].

Неодновременность в смещении границ наук приводит к изменениям в соотношении их содержаний, объемов. Может ли одна

наука быть полностью поглощена другой – это мы рассмотрим в следующих разделах.

Выводимо ли высшее из низшего?

Споры о том, можно ли науки, находящиеся на более высоких ступенях иерархической лестницы, вывести из расположенных ниже, можно ли объяснить все явления химии (биологии) на основе физики, имеют многовековую историю. Активными сторонниками *несводимости* были многие выдающиеся ученые: Аристотель, Шталь, Кант, Либих, Пастер, Virchow, Бор, Вернадский, Бехтерев, Семенов, Дубинин. Не менее блестящие имена в списке приверженцев *сводимости*: Ньютон, Декарт, Лавуазье, Лаплас, Бертолле, Ломоносов, Дальтон, Гейзенберг, Шредингер, Моно, Волькенштейн, Китайгородский [10].

В ряде работ, в том числе научно-популярных, вопрос о выводимости одних наук из других рассматривается подробно [11]. Сторонники несводимости утверждают, что только нижележащие науки могут быть выведены из вышележащих, обратное же в принципе невозможно. Их главные теоретические аргументы – это, во-первых, философское положение о возникновении нового качества при переходе на более высокую ступень и, во-вторых, общие гносеологические следствия математических теорем Геделя [12], устанавливающих непреодолимые ограничения познавательным возможностям формальных дедуктивных построений. Не следует переоценивать силу приведенных аргументов: в частности, теорема Геделя утверждает только, что из низшего нельзя вывести высшее в *полном объеме*. Представляет интерес попытка строгого доказательства несводимости статистической физики к классической механике путем молекулярно-динамического моделирования [13].

Позитивный выход из спора предлагает "концепция многовариантности реализаций" (theory of multiple realization), согласно которой трудности при переходе от низшего к высшему не имеют принципиального характера, а связаны исключительно с огромным количеством вариантов построения высшего на базе данного низшего [14]. Так, двигаясь от ствола дерева, трудно попасть на определенную заранее ветку [15]. И наоборот, низшее легко выводится из высшего: с любой периферийной ветки легко переместиться к стволу. Например, биохимия позволяет сконструировать много вариантов генетического кода, но выбрать из них тот единственный, который реализован на нашей планете, практически невозможно.

Проблему сводимости – несводимости существенно конкретизируют и проясняют изложенные выше представления о параллельном смещении границ наук. Главный вопрос, который решается в спорах: сохранится ли в будущем, например, химия? Или физика объяснит все химические явления? При этом из очевидных фактов редукции к физике пограничных областей химии часто делается неверный вывод о полном поглощении химии физикой. Здесь не учитывается, что одновременно к химии редуцируется пограничная область биологии. В результате объекты изучения химии усложняются, и она остается несводимой к физике как наука в целом. Та же диалектика сводимости – несводимости имеет место и для физики в системе математика – физика – химия, для биологии в системе химия – биология – социология. Концепцией о параллельном смещении границ наук на обозримый период снимаются шокирующие многих ученых [16] представления о поглощении одних наук другими: физики – математикой, химии – физикой, биологии – химией, социологии – биологией.

Важно обратить внимание и на то, что граница науки является также естественной точкой роста этой науки за счет ранее неизвестных ее областей, без агрессии или “гибридизации” с соседней наукой. Подобным образом после изобретения микроскопа появилась микробиология. Таковы же ядерная физика, физика элементарных частиц, химия полимеров, супрамолекулярная химия. Последняя изучает молекулярные ансамбли и межмолекулярные (нековалентные) взаимодействия [17].

Развитие лестницы наук вниз и вверх

Особый познавательный и прогностический интерес представляют возможные изменения на нижнем и верхнем концах лестницы наук. Прогнозы в этой области можно пытаться делать на базе общих законов развития, сформулированных Гегелем и дополненных в работах более поздних авторов [18]. Эти законы состоят в следующем:

- развитие есть возникновение высшего из низшего (причем не из максимально, а из оптимально развитого низшего);
- высшее включает в себя низшее и сохраняет его в качестве своей основы, при этом обеспечиваются условия для максимального развития включенного низшего;
- включенное низшее подчиняется высшему;
- подавляющая часть низшего не включается в высшее, а образует среду, в которой функционирует высшее;

- образующееся высшее имеет уровневую, иерархическую структуру.

Интересна точка зрения о том, что ниже физической ступени развития материи находится бесконечный ряд все более простых форм материи [19], а сингулярное состояние [20] является границей, разделяющей физическую и субфизическую (возможно, физический вакуум) формы материи [21]. При этом отмечается, что “субфизическая форма материи количественно должна превосходить физическую на много порядков подобно тому, как, например, физическая форма материи превосходит живую материю на 14–17 порядков... Субфизическая форма должна иметь качественно иную форму пространства и времени, в которые должны быть “вписаны” физическое пространство и время. Субфизическая форма материи должна обладать иными, чем масса и энергия, основными свойствами. Следует предположить поэтому, что существование субфизической формы материи можно будет установить, когда понятия массы и энергии окажутся недостаточными для объяснения обнаруженных форм реальности, когда эти понятия встретятся с неразрешимыми парадоксами” [22].

Важно обратить внимание на то, что субфизика, находясь на ступень ниже физики, попадает в математику (см. схему 1). И это не является случайностью или результатом ошибочных построений: упомянутые выше объекты субфизики (физический вакуум, сингулярное состояние) изучаются, по крайней мере в настоящее время, исключительно чисто математическими методами [23]. Таким образом, в обсуждаемой иерархии наук при принятой терминологии субфизика представляет собой раздел математики.

Рассмотрим прогнозы относительно развития верхнего конца лестницы наук. Если считать, что развитие материи будет продолжаться и дальше, то придется признать, что человек представляет собой одну из рядовых и преходящих ступеней развития и относится к будущей “сверхсоциальной” ступени так же, как растения и животные относятся к человеку. Это приводит к отрицанию понимания человека как “высшего цвета” природы [24]. Такое представляется большинству людей, в том числе ученым, совершенно неприемлемым, хотя единственный аргумент здесь – “этого не может быть никогда” (по А.П.Чехову). Распространена концепция, согласно которой человечество “есть несомненно высшая и последняя ступень развития материи, но она сама способна к бесконечному развитию” [25].

Автор всей душой поддерживает изложенную оптимистическую точку зрения, но рассудок требует рассмотреть для полноты картины в качестве возможности и некоторые черты “сверхсоциальной” ступени. Если общие законы развития сохраняют свою действенность, человечество окажется средой для реализации “сверхсоциальной” формы, ее масштабы будут крайне невелики по сравнению с человечеством и при этом она будет включать в себя незначительную часть человечества [26]. Все три формы будут развиваться, низшая (человечество) – сравнительно медленно, низшая, включенная в высшую, – много быстрее, высшая (“сверхсоциальная”) – феноменально быстро [27].

Изложенные ограничения хороши для выбора более или менее правдоподобных вариантов из фантастической литературы. Неужели на “сверхсоциальной” ступени будут находиться киборги – создания, сконструированные из людей и компьютеров? Довольно правдоподобно выглядит система из гипермозга (сверхкомпьютера?), который решает все проблемы цивилизации, и небольшого количества обслуживающих (в том числе постоянно усовершенствующих) его людей, существенно более развитых по сравнению с остальным человечеством. В упомянутых случаях следующей ступенью вверх по лестнице будет наука об этих существах или системах.

Вряд ли вслед за фантастами следует предполагать, что существа со “сверхсоциальной” ступени будут употреблять людей в пищу, скорее – как источник информации или даже идей (эмоций?). Внушает определенный оптимизм и то, что поумневшее человечество отказалось от покорения природы в пользу коэволюции человека, общества и природы. От более развитых существ или систем можно ожидать не менее разумной политики.

Необходимо вернуться к постулату о завершении развития материи на социальной ступени, для того чтобы обратить внимание на возможность в этом случае прекращения “мирного сосуществования” наук, вытекающего из концепции параллельного смещения их границ (конечно, за пределами обозримого будущего и если редукционисты правы – см. выше). Тогда все представленные на схемах 1 и 2 науки могут быть поглощены математикой. Окажется абсолютно правым Пифагор, считавший, что “числа правят миром”. Однако если при этом сохранится развитие материи вниз, то должна сформироваться другая лестница, в которой математика будет уже верхней ступенью. Если же социология будет развиваться безгранично (см. выше), то она, а возможно, и вся лестница, изображенная на схеме 1, сохранятся.

Приведенные варианты развития лестницы наук не обязательно являются взаимоисключающими. Рассматриваемый здесь одномерный вариант лестницы наук взят для простоты, на самом же деле она многомерна: физика осваивает не только химию, но и биологию (биофизика), химия – не только многие биологические науки (молекулярная биология, иммунология, фармакология, медицина), но и социологию (молекулярные основы психологии поведения). К.Поппер и Дж.Экклиз отмечали, что для всесторонней классификации наук, вероятно, лучше брать в качестве модели не лестницу, а дерево [28], т.е. от одномерного рассмотрения перейти к двух-трехмерному.

Замена одной лестницы наук на другую

Не вызывает сомнений, что определяющую роль в развитии наук играет смена парадигм [29]. Однако применение термина "парадигма" встречает возражения, во многом обоснованные, и ряд ученых предпочитают говорить о типах научной рациональности.

Парадигма – это совокупность устойчивых и общезначимых норм, теорий, методов, схем научной деятельности, предполагающая единство в толковании теории, в организации эмпирических исследований и интерпретации получаемых данных [30]. Смена *частных* парадигм ускоряет развитие отдельных наук и может приводить к смещению границ между ними (см. выше о "волнах" в смещении границ наук). В этом разделе для обсуждения важны *общенаучные* парадигмы, – они приводят к изменению науки (лестницы наук) в целом [31].

Для раннего (XVII – начало XX в.), *классического типа научной рациональности* характерно, что наблюдатель дистанцирован от объекта, элиминируется из описания и объяснения, объект понимается как механическое устройство. Пространство и время представляются независимыми абсолютами, между явлениями существуют жесткие причинно-следственные связи. Одной из первостепенных задач человечества считается покорение природы. Истинное знание представляется неопровержимой, самозамкнутой системой [32].

При *неклассическом типе научной рациональности* (XX в.) в трактовках стали учитываться наблюдатель, средства его деятельности и осуществляемые им операции. Объект понимается как сложная саморегулирующаяся многоуровневая система. Пространство и время относительны, связи между явлениями имеют вероятностный характер. Концепция покорения природы уступает место стремлению



Схема 2. Типы научной рациональности и лестницы наук в них

свести к минимуму неблагоприятное воздействие человеческой деятельности на природу [33].

В рамках современного – *постнеклассического типа научной рациональности* (с конца XX в.) в трактовках учитываются не только средства и операции, но и ценностно-целевые характеристики деятельности наблюдателя. В качестве объектов выступают сложные открытые саморазвивающиеся системы; для них характерна эволюция, которая представляет собой процесс самоорганизации – недетерминированный, нелинейный, вероятностный, разнонаправленный. Идеальные взаимоотношения с природой в настоящее время понимаются как коэволюция человека, общества и природы [34].

Для постнеклассического типа научной рациональности характерны переход от моделирующего мышления к образному, взаимопроникновение конкретно-научных и философских, естественно-научных и гуманитарных, фундаментальных и прикладных знаний [35]. Постнеклассическая парадигма находится в процессе формирования, и в нее предложено ввести помимо обозначенных много других положений [36].

Нельзя не отметить, что при сопоставлении концепций, характерных для трех типов научной рациональности, указанных выше, становится очевидным, что в классическом понимании *точные науки явно дрейфуют от материализма к идеализму* [37].

При смене типов научной рациональности лестница наук (см. схему 1) в основном сохранила состав и взаимное расположение своих элементов (наук), и может показаться, что она осталась неизменной. Однако на самом деле *при смене парадигм в развитии наук происходят разрыв и скачок в новое качество*, и хотя названия наук сохранились, сами науки в корне изменились, – “неклассику от классики, как известно, отделяет пропасть: мировоззренческий, общекультурный барьер, несовместимое качество мысли” [38]. Попытку отобразить эту закономерность представляет собой схема 2. На ней обозначены скачки при смене парадигм, а разный шрифт использован для того, чтобы показать, что науки с одинаковыми названиями принципиально различны.

Отраженная на схеме 2 диалектика развития науки с ее разрывами и скачками, повторениями на качественно новом, более высоком уровне особенно хорошо видна на материале конкретных естественных наук. На примерах из химии показано, что эти довольно сложные зависимости (в частности, Периодическая система элементов), тем не менее, могут быть представлены в виде описываемых математическими уравнениями кривых [39].

Смена культурно-исторического типа

Некоторое время назад была выдвинута очень интересная, хотя и спорная, концепция, согласно которой в настоящее время происходят изменения более глубокие и масштабные, чем смена общенаучной парадигмы, – *трансформируется культурно-исторический тип общества* [40]. Если укрупнить масштаб рассмотрения, то отдельные ступеньки лестницы наук перестают быть различимыми и вся лестница предстает как одна ступень под названием “наука”. Эта ступень является составной частью лестницы более высокого порядка, по которой происходит смена культурно-исторических типов [41].

Культурно-исторические типы различаются по доминирующей в них форме общественного сознания (схема 3). В древние времена господствовали мифы (сказки, объясняющие мир), затем они уступили место религии. Оформление современной науки связывают с протестантизмом, который синтезировал античную науку, рациональное римское право, рациональный способ ведения хозяйства [42]. Выдающиеся успехи науки сделали ее господствующим типом общественного сознания в XIX–XX в.

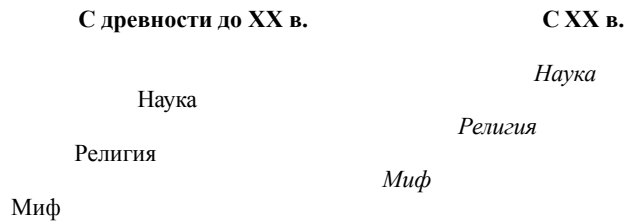


Схема 3. Лестницы доминирующих форм общественного сознания

Согласно рассматриваемой концепции [43], общепризнанным в настоящее время научным критериям полностью удовлетворяют только классическая и неклассическая исторические формации науки. Постнеклассическая наука тяготеет к *мифу*, который обозначен на схеме 2 курсивом и с которого начинается новый виток развития, новый цикл культурно-исторических типов [44].

Какие мифоподобные построения могут преобладать в общественном сознании будущего? Конечно, новые мифы не будут иметь много общего с мифами Древней Греции или Средневековья [45]. Может быть, они будут подобны научной фантастике? В качестве примера можно привести разработку вариантов неудачного контакта с внеземной цивилизацией в книгах С.Лема “Непобедимый”, “Эдем” и особенно в “Солярисе”. Еще более близким к новым мифам представляется его же футурологическое произведение “Сумма технологии”. Уже сегодня очень актуальна аналогичная проработка жизненных ситуаций, к которым может привести клонирование человека.

Весьма позитивным подходом к получению представления о новых мифах является смысл, который вкладывал в соответствующий термин К.Поппер. К мифам в отличие от научной гипотезы он относил построения, которые нельзя проверить, например психоанализ Фрейда. При этом допускается превращение мифа в научную гипотезу по мере развития знания [46]. К мифам, понимаемым таким образом, можно отнести (если не считать принципиально важным их строгий математический вывод) современные построения типа общей теории всех взаимодействий [47] на основе применения идей симметрии и многомерности (10, 26 измерений!). Подобные построения не могут быть проверены экспериментально в настоящем и обозримом будущем, так как для этого необходимо манипулировать с фантастическими количествами энергии [48].

Какие же области, недоступные науке, будут, возможно, разрабатываться в мифах? Проблемы смысла жизни? Вопрос о том, что было до Большого Взрыва, приведшего к возникновению Вселенной? Система множественных Вселенных и способы их освоения? Мгновенное перемещение на космические расстояния? Перемещение во времени? Ступени лестницы наук, ведущие за пределы известной иерархической лестницы? Конструирование различных вариантов "сверхсоциальной" ступени? Описания "сверхсоциальной" ступени и вариантов взаимоотношения людей с нею?

Необходимо отметить, что и в случае предполагаемого господства *мифа* (см. схему 3) наука сохранится, но она уже не будет играть доминирующей роли в общественном сознании [49].

Синтез науки и искусства

Противопоставление искусству, столь характерное для классической науки, на стадии неклассического типа научной рациональности сменилось разграничением: было признано, что наука – это мышление в понятиях, а искусство – мышление в образах [50]. Упомянутое в предыдущем разделе появление элементов мифа в постнеклассической науке уже иллюстрирует тенденцию к взаимопроникновению науки и искусства, к их синтезу [51]. С одной стороны, показана невозможность чисто логически вывести принципиально новые концепции, при этом отмечаются важная роль образного мышления, снижение требований к критерию научности [52]. С другой стороны, очевидна важная роль искусства в "преднаучной" разработке проблем общественного устройства, вземного разума, футурологии.

Интересны соображения о принципиальной невозможности постижения мира чисто рассудочными средствами (дискурсивно), о наличии непреодолимых ограничений для научного познания, и, наоборот, о постижимости мира при фундаментальном синтезе рассудочных и чувственных форм изучения [53].

Усиление внимания к повышению роли искусства в научной деятельности связано и совсем с другим комплексом проблем. Налицо впечатляющие успехи в мыслительных возможностях компьютеров. Компьютер уже обыгрывает в шахматы чемпиона мира, все 133 теоремы математической логики выведены на ЭВМ. По некоторым, пусть чрезмерно оптимистическим, прогнозам, можно ожидать получения компьютером Нобелевской премии в 2018 г. [54]. По мнению академика

РАН, профессора молекулярной биологии А.С.Спирина, “стало очевидно, что человек проиграл компьютеру. Вероятно, в будущем он станет игрушкой для компьютеров, которые лучше и быстрее соображают, что и как надо делать” [55].

Не исключено, что в будущем столь ценимые сейчас умственные способности человека будут иметь чисто спортивное значение, как в настоящее время люди соревнуются в силе, быстроте и ловкости только между собой, а не с созданными ими машинами. Чтобы сохранить свою ключевую роль, человечеству надо искать значимую область, в которой его нельзя заменить. Возможно, это упомянутый выше синтез науки и искусства. Как один из вариантов “разделения труда” можно предположить, что люди будут разрабатывать мифы, компьютеры – строгую науку [56]. Эти соображения возвращают к прогнозам, упомянутым при обсуждении развития лестницы наук вверх.

* * *

Таким образом, наблюдается *многоплановое развитие* иерархической лестницы наук. *Перспективы развития лестницы наук вниз и особенно вверх тесно переплетаются с прогнозами относительно отдаленного будущего человечества.* При этом возможны пессимистические варианты, обусловленные появлением новой, более высокой формы материи или вытеснением человека из интеллектуальной деятельности компьютерами. Не исключена также смена культурно-исторического типа общества с переходом от науки к мифу в качестве доминирующей формы общественного сознания. Однако наблюдающееся взаимопроникновение науки и искусства, их синтез могут предотвратить развитие этих вызывающих пессимизм сценариев.

Примечания

1. См.: *Алексеев И.С.* // Большая советская энциклопедия. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1974. – Т. 17. – С. 463–467; *Степин В.С.* Теоретическое знание. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – С. 54–98.

2. См.: *Кедров Б.М.* // Большая советская энциклопедия. – 3-е изд. – Т. 17. – С. 467–330.

3. См.: *Сироткин О.С.* Химия на пороге XXI века. – Казань: КГТУ, 1998. – С. 18, 24; *Каклюгин А.С., Норманн Р.* // Рос. хим. журн. – 2000. – Т. XLIV, № 3. – С. 7–20; *Medawar P.* // *Studies in the Philosophy of Biology.* – L.: Macmillan, 1974. – P. 57, 61; *Popper K.R., Eccles J.C.* The self and its brain. – N.Y.: Springer, 1977. – P. 16–29.

4. См.: *Семихатов А.* // Наука и жизнь. – 1997. – № 2. – С. 18, 22; № 3. – С. 56–64; *Тимаев С.Ф.* // Рос. хим. журн. – 1998. – Т. XLII, № 3. – С. 18, 21.

5. См.: Семихатов А. // Наука и жизнь. – 1997. – № 2, 3.
6. Имянитов Н.С. // Третий Российский философский конгресс “Рационализм и культура на пороге III тысячелетия”. Секция 04: Философия и методология науки (<http://www.auditorium.ru/aud/v/index.php> 02.04.03).
7. См.: Имянитов Н.С. // Полигнозис. – 2002. – № 4 (20). – С. 33–56 (<http://filosofia.ru/literature/imyanitov/> 12.04.03).
8. Может показаться, что путем применения точных определений, например “химия древесины”, удастся избежать перемещения границ наук. Однако со временем эта область станет физикой древесины.
9. См.: Курашов В.И. Познание природы в интеллектуальных коллизиях научных знаний. – М.: Наука, 1996. – С. 133.
10. Там же. – С. 134–177.
11. См.: Волькенштейн М.В. // Успехи физ. наук. – 1973. – Т. 109, вып. 3. – С. 339; Лоренц К. Обратная сторона зеркала. – М.: Республика, 1988. – С. 274–279; Курашов В.И. Познание природы... – С. 132–181; Каклюгин А.С., Норманн Р. // Рос. хим. журн. – 2000. – Т. XLIV, № 3. – С. 7–20.
12. См.: Курашов В.И. Познание природы... – С. 157, 158.
13. См.: Каклюгин А.С., Норманн Р. // Рос. хим. журн. – 2000. – Т. XLIV, № 3. – С. 7–20.
14. См.: Fodor J.A. // Synthese. – 1974. – V. 28, No. 2. – P. 97–115, Keeley B.L. // Philosophy of Science. – 2000. – V. 67, No. 3. – P. 444–465.
15. Число вариантов увеличивается в геометрической прогрессии, оно равно A^n , где A – число разветвлений в каждой точке, n – количество точек, в которых происходят разветвления.
16. См.: Сироткин О.С. Химия на пороге XXI века.
17. См.: Лен Ж.М. Супрамолекулярная химия: концепции и перспективы. – Новосибирск: Наука, 1998. – С. 18; Lehn J.M. Supramolecular chemistry: concepts and perspectives. – Weinheim, etc.: VCH, 1995.
18. См.: Орлов В.В. // Философия пограничных областей науки / Уч. зап. Перм. гос. ун-та. – Пермь, 1967 (1968). – № 185. – С. 10; Он же. // Философия пограничных областей науки / Уч. зап. Перм. гос. ун-та. – Пермь, 1972. – Вып. V. – С. 9; Он же. История человеческого интеллекта. Ч. 3: Современный интеллект. – Пермь: Изд-во Перм. гос. ун-та, 1999. – С. 75–78, 84–85, 174.
19. См.: Орлов В.В. История человеческого интеллекта. Ч. 3: Современный интеллект. – С. 174.
20. С него начался Большой Взрыв, приведший к образованию нашей Вселенной.
21. См.: Орлов В.В. Материя, развитие, человек. – Пермь, 1974. – С. 231, 253, 270; Он же. История человеческого интеллекта. Ч. 3: Современный интеллект.
22. Орлов В.В. История человеческого интеллекта. Ч. 3: Современный интеллект. – С. 174–175.
23. См.: Семихатов А. // Наука и жизнь. – 1997. – № 2, 3.
24. См.: Орлов В.В. // Философия пограничных областей науки / Уч. зап. Перм. гос. ун-та. – Пермь, 1970. – Вып. III. – С. 51.
25. Там же. См. также: Орлов В.В. Материя, развитие, человек.
26. Если переход на две ступени – от физической формы материи к живой – приводит к уменьшению массы на 14–17 порядков (см.: Орлов В.В. История человеческого интеллекта. Ч. 3: Современный интеллект. – С. 174), то, принимая, что изменения для

каждой ступени сравнимы по величине (семь-девять порядков), при численности человечества, составляющей 10 млрд, получаем, что в “сверхсоциальную” форму будет включено 100–1000 человек.

27. См.: Орлов В.В. История человеческого интеллекта. Ч. 3: Современный интеллект. – С. 84–85.

28. См.: Popper K.R., Eccles J.C. The self and its brain.

29. См.: Кун Т. Структура научных революций. – 2-е изд. – М.: Прогресс, 1977. – С. 69; Kuhn T.S. The structure of scientific revolutions. – 2nd ed. – Chicago: Univ. Chicago, 1970.

30. См.: Керимов Т.Х. // Современный философский словарь. – Москва; Бишкек; Екатеринбург: Одиссей, 1996. – С. 357. При более подробном рассмотрении каждая наука имеет три уровня оснований. На примере физики проанализированы собственно философские, философско-физические и физические принципы (см.: Гершанский В.Ф. // Философские исследования. – 2001. – № 2. – С. 102–112).

31. См.: Степин В.С. Теоретическое знание. – С. 534, 610; Хаджаров М.Х. Рациональность научного познания: идеалы и нормы в научном поиске. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2000. – С. 5, 7, 120.

32. См.: Тарнас Р. История западного мышления. – М.: Крон-пресс, 1995. – С. 301; Степин В.С. Теоретическое знание. – С. 619–640; Стеклова И.В. // Философия, культура, современность. – Саратов: СПИ, 2000. – Вып.2. – С. 40–53; Tarnas R. The passion of the Western mind: understanding the ideas that have shaped our world view. – N.Y.: Harmony Books, 1991.

33. См.: Тарнас Р. История западного мышления; Сачков Ю.В. Вероятностная революция в науке. – М.: Науч. мир, 1999. – С. 3; Степин В.С. Теоретическое знание. – С. 619–640; Стеклова И.В. // Современная парадигма человека. – Саратов: СГТУ, 2000. – С. 31–35.

34. См.: Тарнас Р. История западного мышления; Тимашев С.Ф. // Рос. хим. журн. – 1998. – Т. XLII, № 3. – С. 18, 21; Степин В.С. Теоретическое знание. – С. 619–697; Чешков М. // Безопасность Евразии. – 2001. – № 1. – С. 282–288.

35. См.: Тимашев С.Ф. // Рос. хим. журн. – 1998. – Т. XLII, № 3. – С. 18, 21; Степин В.С. Теоретическое знание. – С. 619–640; Чешков М. // Безопасность Евразии. – 2001. – № 1. – С. 282–288.

36. См.: Яковец Ю.В. // Вопросы философии. – 1997. – № 1. – С. 3–17; Лесков Л.В. // Пространства жизни. – М.: Наука, 1999. – С. 228–246; Стеклова И.В. // Философия, культура, современность. – Саратов: СПИ, 2000. – Вып.2. – С. 40–53.

37. См.: Тарнас Р. История западного мышления; Яковец Ю.В. // Вопросы философии. – 1997. – № 1. – С. 3–17.

38. См.: Тарнас Р. История западного мышления; Стеклова И.В. // Философия, культура, современность. – Саратов: СПИ, 2000. – Вып.2. – С. 40–53.

39. См.: Имянитов Н.С. // Журн. общ. химии. – 1999. – Т. 69, № 4. – С. 530–537; Он же. // Природа. – 2002. – № 6. – С. 62–69; Imyanitov N. S. // Russ. J. Gen. Chem. (Engl. Transl.). – 1999. – V. 69, No. 4. – P. 509–517.

40. См.: Чешков М. // Безопасность Евразии. – 2001. – № 1. – С. 282–288.

41. Там же.

42. Цит. по: Нугаев Р.М. // Науковедение. – 2000. – № 2. – С. 107–117.

43. См.: Чешков М. // Безопасность Евразии. – 2001. – № 1. – С. 282–288.

44. Там же.

45. См.: *Ладыгина О.М.* Культура мифа. – М.: Полярная звезда, 2000. – С. 4–18.
46. См.: *Поппер К.* Логика и рост научного знания. – М.: Прогресс, 1983. – С. 246–248; *Popper K.R.* Conjectures and refutations: the growth of scientific knowledge. – 5th rev. ed. – London; New York: Routledge, 1989.
47. См.: *Семихатов А.* // Наука и жизнь. – 1997. – № 2. – С. 18, 22; № 3. – С. 56–64; *Тимашев С.Ф.* // Рос. хим. журн. – 1998. – Т. XLII, № 3. – С. 18, 21.
48. См.: *Семихатов А.* // Наука и жизнь. – 1997. – № 2. – С. 18, 22; № 3. – С. 56–64.
49. Там же. См. также: *Чешков М.* // Безопасность Евразии. – 2001. – № 1. – С. 282–288.
50. См.: *Алексеев И.С.* // Большая советская энциклопедия. – 3-е изд. – Т. 17. – С. 463–467.
51. См.: *Коган И.М.* // Пространства жизни. – М.: Наука, 1999. – С. 234–259; *Романовская Е.Б.* // Границы науки. – М.: ИФ РАН, 2000. – С. 79–103; *Языки науки – языки искусства.* – М.: Прогресс-Традиция, 2000.
52. См.: *Романовская Е.Б.* // Границы науки. – С. 79–103.
53. См.: *Коган И.М.* // Пространства жизни. – С. 234–259.
54. День за днем. – 2002. – № 9 (<http://www.dd.ee/archive/09/Index.htm> 17.09.02).
55. *Спирин А.С.* // Известия-Наука – 2002. – № 16 (33). – С. I.
56. В то же время очевидна конкурентоспособность компьютеров и в искусстве: уже сейчас компьютерная графика позволяет создавать картины, к тому же движущиеся, в стиле живописи оп-арта (optic art). Компьютеры дают возможность легко оперировать с фантастическим количеством цветов и оттенков.

Всероссийский научно-исследовательский институт
нефтехимических процессов, г. Санкт-Петербург

Imyanitov, N.S. Along the rank scale of sciences up to the art

The paper considers the development of the rank scale of sciences: mathematics – physics – chemistry – sociology. The idea of parallel shift of interdisciplinary boundaries is advanced. It means that underlying sciences assimilate the neighboring areas of overlying ones, one science is not being absorbed by another. The fact is pointed out that transition to a new type of science rationality (a new general scientific paradigm) results in reiteration of the rank scale of sciences in a new quality and on a new level. Variants of further upward and downward extension of this hierarchy beyond the boundaries of mathematics and sociology are analyzed. Mutual penetration and synthesis between science and art are pointed out. Mention is made regarding some details of possible exclusion of human beings from science because of global computerization, and also the probability of supplanting science by myth as the dominating form of social consciousness.