**Р.М. Нугаев**

**КОНВЕРГЕНТНЫЙ РЕАЛИЗМ И ЕГО АЛЬТЕРНАТИВЫ (к дискуссиям о проблеме реализма в современной западной философии науки).**

**Резюме.** Рассмотрены доводы как за, так и против т.н. «конвергентного реализма». Утверждается, что для того, чтобы ответить на вызовы антиреалистов, конвергентный реализм должен быть существенно изменен за счет модификации положений из «твердого ядра» этой исследовательской мета-программы. Но известные альтернативы когерентного реализма – это т.н. «вещественный реализм», (Н. Картрайт и Й. Хакинг) и т.н. «структурный реализм» (Джон Уорралл). Обе эти концепции **–** лишьразновидности «метафизического ревизионизма», которые обеспечивают переформулировку на более «приличном» философском языке идей конвергентного реализма и применяют ad hoc модификации известных философских решений, полученных сначала в рамках анти - реалистских течений.

**CONVERGENT REALISM AND ITS RIVALS (joining the realism-antirealism debates in modern Western philosophy of science). Rinat M. Nugayev, Kazan branch of Russian University of Cooperation.**

**Abstract.** Arguments pro and contra convergent realism are considered. It is argued that to meet the antirealist challenges convergent realism meta-programme hard core should be modified significantly . However well-known rivals of structural realism – entity realism (N. Cartwright and I. Hacking) and structural realism (John Worrall) – are mere revisionist versions of convergent realism based on ad hoc modifications of the solutions first obtained within antirealist programme.

**КОНВЕРГЕНТНЫЙ РЕАЛИЗМ И ЕГО АЛЬТЕРНАТИВЫ (к дискуссиям о проблеме реализма в современной западной философии науки).**

1. **Конвергентный реализм : за и против.**

Львиная доля содержания фундаментальных теорий современной физики выходит далеко за пределы области непосредственно наблюдаемых явлений. Никто еще не любовался цветом свободного кварка, не измерял плотность потока гравитино, не натягивал суперструну. Но при этом сами физики упорно рассматривают утверждения своих более чем странных теорий как описание реальности, лежащей *за* наблюдаемыми явлениями. Имеют ли они *весомые* доводы в пользу подобной «научно-реалистской» точки зрения? Как хорошо известно (см., например, [1]) после «заката» логического позитивизма научный реализм постепенно начал возвращать себе статус ведущего направления мировой философии науки. Правда, некоторые философы науки все еще продолжают работать в традиции Гемпеля и Карнапа, формализуя идеальные паттерны научного дискурса. Но большинство убеждено в том, что это направление слабо связано с практикой реальных научных исследований. Поэтому в поисках ответов на вопросы, касающиеся динамики и структуры научного знания, оно обратилось к истории науки. Несмотря на то, что современные философы науки не менее чем представители логического позитивизма озабочены проблемами *объективности* научного знания и его критериев, они более не связывают себя с чисто формальными подходами к тому, в чем эта объективность состоит. С другой стороны, в прошлом многие философы науки, - от Джеймса Стюарта Милля до Рудольфа Карнапа – придерживались т.н. «феноменологической» традиции при рассмотрении содержания научных терминов. Они полагали, что содержание таких понятий науки, как «масса», «заряд», «сила» может быть представлено в виде «комплексов наблюдений». Но становление современной физики микромира сделало такой подход весьма проблематичным. В частности, попытки вывести содержание терминов микрофизики из данных наблюдения привели к значительным техническим трудностям [2, p.3]. Действительно, одно дело – настаивать на том, что все утверждения о столах, стульях и деревьях – это высказывания об ощущениях. А другое – говорить то же самое об изоспинах, цветах и странностях элементарных частиц.

Как известно, реализм состоит в принятии следующих основных тезисов. I. « **Тезис независимости».** Истинность наших суждений относится к миру, который существует независимо от нас. II. «**Тезис знания».** Как правило, мы знаем, какое из этих суждений является истинным. Правда, мы также знаем из истории философии, что в описанной выше формулировке реализм сразу же вызывает следующий контрдовод (Рене Декарт): если мир никак не зависит от того, сознаем мы его или нет, как же мы можем получить *достоверные* знания о нем? И все дальнейшие проблемы реализма будут в той или иной мере с этим контраргументом связаны. Возникший в рамках реалистической философии т.н. «***научный реализм***» - это точка зрения, согласно которой мы должны верить в существование непосредственно ненаблюдаемых объектов, постулируемых нашими самыми успешными научными теориями. Общепризнано, что самым убедительным доводом в пользу научного реализма является аргумент «***никаких чудес***» » (no miracles argument[[1]](#footnote-1)). Согласно этому доводу, очевидные успехи науки – и точные, правильные предсказания (например, предсказание новой планеты Адамсом и Леверье или отклонения лучей света в гравитационном поле Солнца Эйнштейном), и практические приложения (лазер, компьютер, сотовый телефон) были бы просто чудом, если бы обеспечившие их получение научные теории не были бы хотя бы приблизительно истинными, объективными описаниями действительности. Правда, строго говоря, аргумент «никаких чудес» - это, по сути, довод «обращения к лучшему объяснению – inference to the best explanation – или пирсовская «абдукция». Но, как заметил Ларри Лаудан, в силу того, что антиреалисты – такие, например, как Бас ван Фраассен [3] – отвергают «обращение к лучшему объяснению» в самих естественных науках, маловероятно, что они одновременно признают его на мета-уровне. Против реализма были выдвинуты следующие два сильных аргумента. (1) Тезис недоопределенности теории фактами. Пусть у нас имеются две эмпирически-эквивалентные теории, т.е. теории, которые ведут к одним и тем же наблюдательным следствиям. Тогда ни одно наблюдение, ни один эксперимент не будут способны выбрать ни одну из этих теорий. Какая же из них истинная?

- Стандартный ответ, согласно которому выбрать следует ту из них, которая обеспечивает лучшее объяснение, также вызывает ряд сложностей. Например, в истории науки были нередки ситуации, когда ученые выбирали в качестве лучше всего объясняющей факты такую теорию, которая затем была признана ложной. (Примеров много; самые очевидные – птолемеевская астрономия, калорическая теория теплоты, теория эфира в электромагнетизме).Скажем, как отмечал еще Эрнст Мах, « если мы не хотим оставлять почвы фактов, то мы знаем только о пространствах и движениях относительных. Если абстрагировать неизвестную и не принимаемую во внимание среду мирового пространства, то – относительно – движения в мировой системе, и с точки зрения учения Птолемея, и с точки зрения учения Коперника одни и те же. Оба учения также одинаково правильны, но последнее только проще и практичнее». **[**4,c. 193].(2) Историческая мета-индукция.Этот аргумент против научного реализма основан на анализе радикальных изменений в науке, «научных революций». Согласно этой «мета-индукции», наши нынешние признанные и хорошо известные теории будут также отброшены после очередных научных революций как ложные, как это и произошло с упомянутыми выше теориями.В известной статье «*Опровержение конвергентного реализма*» [5]Ларри Лаудан подробно описывает основные положения, лежащие в основе наиболее известной версии научного реализма – т.н. «**конвергентного**» (сходящегося) реализма .(R1) Научные теории (хотя бы в зрелых науках) обычно *приблизительно* истинны, и более поздние, «новые» теории ближе к истине, чем более ранние, «старые».

(R2) Термины наблюдения, равно как и теоретические термины, принадлежащие теориям зрелой науки, обычно обладают *референтами*, т.е. указывают на конкретные объекты (genuinely refer).Иначе говоря, в мире имеются субстанции, относящиеся к онтологиям наших самых известных теорий.

(R3) Успешные (добившиеся успеха) теории в зрелых науках *сохраняют* теоретические отношения и предлагаемых референтов из ранних теорий; таким образом, «старые» теории являются предельным случаем «новых».

(R4) Признанные новые теории обязаны объяснить, почему их предшественницы были успешными в тех областях, где они действительно добивались успеха.(R5) Тезисы (R1) – (R4) в совокупности приводят к заключению о том, что *зрелые научные теории должны быть успешными.*Необходимо отметить, что сторонники когерентного научного реализма считают успешной теорию, которая:

1. обеспечивает получение подтверждаемых на опыте предсказаний;
2. на ее основе мы можем в своих практических действиях вмешиваться в «естественный» порядок вещей;
3. она также успешно выдерживает ряд стандартных тестов.

В итоге тезисы (R1) – (R5) представляют собой лучшее (хотя и не единственное) объяснение успехов науки. Но, к сожалению, более тщательно разработанные аргументы, часть из которых приведена в упомянутой выше статье Ларри Лаудана, позволяют как поставить под сомнение, так и в ряде случаев опровергнуть тезисы (R1) – (R5).(1) Как убедительно показал Томас Кун ([6],[7],[8],[9]), сравнение 4 основных научных картин мира: физики Аристотеля, физики Ньютона, физики Эйнштейна и физики Виттена (теория суперструн) позволяет заключить, что они не похожи на фотографии одного и того же объекта, сделанные с все более увеличивающейся степенью точности. (Скорее они похожи на изображения Руанского Собора, сделанные импрессионистом Клодом Моне в разное время дня). Сменяющие друг друга парадигмы отнюдь не ведут ученых и студентов все ближе и ближе к некоей мистической Абсолютной Истине, находящейся в не менее мистической голове Абсолютного Разума, Святаго Духа и т.д. В каком же тогда смысле физика Аристотеля является аппроксимацией физики Ньютона, а физика Ньютона – физики Эйнштейна? (2) Рассмотрим состояние эфирных теорий в 1830-1840 гг. Электрические флюиды, - вещества, располагавшиеся на поверхностях тел и не проникавшие в их глубины, - привлекались для объяснения как притяжения противоположно заряженных тел, так и поведения лейденской банки, а также сходства между атмосферным и статическим электричеством и т.д. Что же касается химии и теории теплоты, то понятие «калорического эфира» активно использовалось еще Г. Бурхаве (H. Boerhave), а также А. Лавуазье, П. Лапласом, графом Румфордом, Г. Кавендишем и др. для объяснения обширной области явлений, простирающейся от роли теплоты в химических реакциях вплоть до распространения и излучения тепла и некоторых известных явлений термометрии.В теории света на понятии оптического эфира основывались объяснения явлений отражения, рефракции, интерференции, двойной рефракции, диффракции и поляризации. Нельзя не отметить, что оптические эфирные теории не только убедительно объясняли уже известные явления, но и предсказывали новые. Например, чего стоит предсказание О. Френелем яркого пятна в центре затененного круглого диска [10].Поэтому неудивительна хорошо известная для своего времени реплика Джеймса Максвелла о том, что эфир относится к наиболее подтвержденным на опыте объектам (entities) натуральной философии. (3) В науке были (теория эфира) и есть (теория суперструн) эмпирически или теоретически успешные теории, некоторые основные термины которых нереферентны. Как отмечает один из специалистов [11,p.36], «теоретические постулаты теории суперструн получают свое значение только относительно теоретического контекста и должны быть поняты как математические понятия без каких-либо претензий на “совместное” существование с другими объектами во внешнем мире. Мир суперструн оборвал все связи с классическими теориями физических тел… Ни хорошо известные концепции научного антиреализма, ни обычная онтологическая формулировка научного реализма несовместимы с духом и содержанием струнной физики». (4) Иногда «конвергентные реалисты» (такие, например, как Гейнц Пост или Норетта Кетге) утверждают, что преемственность в науке выражается в том, что «новая» теория сохраняет «подтвержденные части старой». Но коперниканская астрономия не сохранила все ключевые механизмы старой (в частности, сам Коперник торжественно заявил, что он, наконец, избавился от «экванта»). Ньютоновская физика не сохранила большую часть теоретических законов картезианской механики (т.н. «теория вихрей»), астрономии и оптики. Электрическая теория Франклина не содержала предыдущую теорию – Дж.А. Ноллета – в качестве своего частного случая. Специальная теория относительности не сохранила ни эфир, ни связанные с ним механизмы, зато общая теория относительности снова в каком-то смысле к нему вернулась (переписка А. Эйнштейна с Г. Лоренцем). (5) Каковы бы ни были намерения конвергентных реалистов, их утверждения о том, что после смены теорий законы «старой» теории превращаются в предельные случай «новой» остаются лишь благим пожеланием. Само собой разумеется, что ниоткуда не следует, что *онтология* новой теории должна каким-то волшебным образом плавно переходить в онтологию старой при изменении какого-либо параметра вроде (v/c)­­ → 0 или (S/h) →∞. [v- скорость тела, с – скорость света, S – действие, h – постоянная Планка]. И действительно, принцип суперпозиции в квантовой механике не переходит в классическую при (S/h) → ∞, а масса не утрачивает свою способность превращаться в энергию при (v/c) → 0. Аналогично, для перехода от нелинейных уравнений Эйнштейна к т.н. «приближению слабого поля в общей теории относительности» недостаточно оставить первые члены разложения метрики по степеням напряженности гравитационного потенциала. Надо еще ввести ряд содержательных допущений, переводящих онтологию новой теории в онтологию старой [12]. Это, конечно, не исключает случаев, когда *некоторые* законы новой теории переходят в некоторые законы старой, как это имеет место в случае релятивистской и классической механик; например, длина движущегося тела l = l0 √ 1 – (v/c)2­­ при (v/c)­­ → 0 переходит в l0. Как отмечает Пол Фейерабенд, еще сам автор термина «принцип соответствия» Нильс Бор предупреждал [13, p.144]о том, что «асимптотическая связь» между квантовой теорией и классической физикой, «как она истолковывается в принципе соответствия… вовсе не влечет постепенного исчезновения различия между квантовыми истолкованиями феномена излучения и идеями классической электродинамики; все, что здесь утверждается, это только асимптотическое согласование числовых статистических результатов» [14, c.390]. В итоге, согласно Л. Лаудану, несмотря на то, что конвергентный реализм и был задуман для объяснения успеха науки, его результаты представляют собой на мета - уровне гипотезы ad hoc. Действительно, «одно дело – хотеть во что-то верить, а другое – иметь для этого веские основания» [5,p.137].С нашей точки зрения, сказанное выше говорит о том, что конвергентный научный реализм – это скорее миф, «научная идеология», выдающая желаемое за действительное и помогающая воспитывать поколения бескорыстных искателей истины, нежели трезвая картина реальной научной жизни. Как справедливо отмечал, говоря об истине, Дональд Девидсон (Donald Davidson), « то, что мы должны теперь сделать – это выявить наличие такого паттерна или структуры в поведении людей»; для того, чтобы идентифицировать этот паттерн, надо собрать информацию о том, «какие эпизоды и ситуации в мире побудили актора предпочесть в качестве истинного данное предложение другому» (цит. по : [15]). Я полагаю, что конвергентный реализм должен быть изменен как за счет отбрасывания или существенной модификации одного или нескольких положений (R1) – (R5) из «защитного пояса» этой исследовательской мета-программы, так и за счет добавления новых гипотез.

**2.Альтернативы конвергентного реализма.**

 (2.1) Одна из известных альтернатив когерентного реализма – это т.н. «*вещественный реализм*» (entity realism) – концепция, предложенная Ненси Картрайт в книге «Как законы физики лгут» ([16] , 1983) и Йаном Хакингом в книге «Репрезентация и вмешательство» ([17],1983). Вещественный, конкретный реализм противопоставляется ими «теоретическому», умозрительному, абстрактному реализму «конвергентного» направления.

«Вещественный» подход исходит из того, что современная физическая наука ответственна за такие потрясающе нетривиальные технические устройства как лазеры, оптические волокна, электронные микроскопы, сверхпроводники и т.д. Но то, что данный подход настойчиво отрицает – это то, что и эти, и подобные им эффекты обеспечивают убедительную поддержку фундаментальным физическим теориям. В частности, Н. Картрайт совершенно справедливо указывает на то, что стандартные «выводы» явлений, лежащих в основе этих технических устройств, опосредованы вспомогательными гипотезами ad hoc, математическими (часто неряшливыми) аппроксимациями, феноменологическими константами, значение которых определяется экспериментальным образом, феноменологическими моделями, которые вводятся «руками» и т.д. Это – не столько безукоризненные математические выводы, сколько подгонка, «стряпня». Именно потому, что все эти процедуры носят «локальный» характер, независящий от самой фундаментальной теории, они (процедуры) не могут рассматриваться в качестве индуктивной поддержки самой фундаментальной теории.Короче говоря, лазеры и сверхпроводимость – сами по себе, а квантовая электродинамика – сама по себе. Но это, тем не менее, не означает, что элементарные частицы – все эти электроны, протоны, нейтроны и мезоны – создающие указанные выше эффекты, не существуют. Просто наша уверенность в их существовании зиждется не на вере в справедливость фундаментальной теории, а на возможности манипулировать этими объектами в хорошо изученных эффектах. «Если вы можете их распылять, - значит, они существуют» - гласит известное высказывание Хакинга. (If you can spray them, they are real).Тем не менее, несмотря на то, что Н. Картрайт и Й. Хакинг подняли действительно важный вопрос о принципиальной значимости для вопроса о научной истине т.н. «прикладных» исследований и часто недооцениваемых технических наук, их конечный вывод, устанавливающий «железный занавес» между фундаментальными, частными и эмпирическими законами, вызывает ряд сомнений.Во-первых, любой, кто пользовался методами аппроксимации, составляющими не менее половины способов решения значимых задач, знает следующее. Для того чтобы обеспечить приближенное решение, когда главное уравнение точно не решается и решение разлагается в ряд по степеням малости какого-либо параметра (например, v/c в релятивистской механике), надо заранее решить, какой член оставить, а какой – нет. Но это решает только сама теория!Например, в общей теории относительности у нас нет общего точного решения уравнений Эйнштейна (их, кстати, 16 штук). Но мы, например, можем получить приближенные решения этих уравнений для случая слабых гравитационных полей – для того, чтобы переполучить некоторые выводы ньютоновской теории тяготения, как об этом говорилось выше, когда мы рассматривали принцип соответствия в гравитационной физике. Для того чтобы получить приближенные решения, мы разлагаем метрику в ряд по степеням гравитационного потенциала и пренебрегаем квадратичными и более членами. Как же мы можем получить приближенное решение без самих уравнений Эйнштейна?Или – рассмотрим метрику Шварцшильда, описывающую сферически-симметричное гравитационное поле. Эта метрика была получена Карлом Щварцшильдом в окопах первой мировой войны только в 1916 г. – после того, как в 1914 г. была опубликована статья Эйнштейна и Гроссмана, в которой были введены фундаментальные уравнения общей теории относительности.Во-вторых, в очень большой мере мы рассматриваем теоретические объекты как объекты выполняющие те или иные теоретические функции со свойствами, которые определяются уравнениями теории [2,p.19].

(2.2) Другой, гораздо более известной и плодотворной попыткой «спасти» реализм и предложить его более современный вариант является т.н. «*структурный реализм*» (structural realism) профессора лондонской школы экономики (и ближайшего коллеги Имре Лакатоса) Джона Уорралла и его сотрудников.Уорралл допускает, что успешные для своего времени теории действительно содержат фундаментальные ошибки. Но из этого обстоятельства он не делает поспешного заключения о том, что все эти теории должны быть *целиком* отвергнуты. В частности, в отличие от ван Фраассена, он не считает, что необходимо отказаться от всех утверждений о физических механизмах, находящихся за пределами наблюдаемых явлений.Он полагает, что история науки свидетельствует лишь о том, что прошлые теории ошибаются лишь в отношении *природы* ненаблюдаемых явлений, но не относительно их *структуры*. В частности, в своем базисном примере Уорралл утверждает, что ученые викторианской эпохи ошибались в том, что электромагнитное излучение представляло собой изменение натяжений эфира, но были абсолютно правы в отношении математических уравнений, описывающих электромагнетизм.В итоге, заключает Уорралл, мы должны верить в структуру ненаблюдаемой реальности, постулируемой успешными теориями, но избегать каких-либо рассуждений о ее природе. Здесь особенно уместны слова Пуанкаре из его «Науки и гипотезы»: «цель Френеля состояла не в том, чтобы узнать, действительно ли эфир существует, состоит ли он или не состоит из атомов, или в том, в каком направлении эти атомы движутся; его цель состояла в предсказании оптических явлений…Дифференциальные уравнения всегда справедливы… эти уравнения выражают отношения; уравнения остаются истинными, потому что отношения остаются одними и теми же»(цит. по : [18,p.157]).С точки зрения теории Максвелла, Френель совершенно неправильно трактовал природу света; и описанные им теоретические механизмы никак не получаются из следующей за теорией Френеля теорией Максвелла в результате процедур аппроксимации; они не являются предельным случаев соответствующих механизмов теории Максвелла. Но в этом случае, резюмировал Пуанкаре, современники Максвелла имеют не больше оснований, чем Френель, верить в то, что Максвелл корректно отобразил природу света.Как отмечает приверженец структурного реализма Джеймс Ледиман (James Ladyman) в обзорной статье «Структурный реализм», написанной для стенфордской философской энциклопедии (2009), именно интенсивно продолжающаяся *математизация* науки открывает простор для этого направления. Девизом структурного реализма были и остаются слова Пуанкаре: «цель науки – не вещи сами по себе, как воображают в своей простоте догматики, но *отношения* между вещами; вне этих отношений познаваемой реальности не существует».Пуанкаре небезосновательно полагал, что ненаблюдаемые объекты, постулировавшиеся научными теориями, были ничем иным, как кантовскими «ноуменами» или «вещами в себе». Но он разумным образом модифицировал кантовский априоризм, признавая, что вещи в себе могут быть косвенно познаны за счет уяснения отношений, в которые они вступают с другими ноуменами. Фактически Пуанкаре придерживался неокантианской философской позиции, близкой взглядам Эдмунда Гуссерля, пытаясь отделить «интерсубъективный мир» от чисто «субъективного мира» индивидуальных чувственных феноменов.

 «То, что мы называем объективной реальностью есть … то, что обще многим мыслящим существам и может быть обще всем, …а именно гармония математических законов» (Poincare, 1906, [19, c. 14]).

От себя добавим, что привлекательной стороной структурного реализма представляется то, что он продолжает традиции Галилео Галилея. Последний не только опирался на платоновский «Тимей», выдвигая положение о том, что «книга природы написана математическим языком», буквами которой являются разнообразные многоугольники», но, в полемике с Аристотелем, пытался вообще «увести» науку от изучения сущностей вещей: «поиск сущности я считаю занятием суетным и невозможным».По замыслу создателей, структурный реализм позволяет «схватить» непрерывность перехода математического формализма «новой» теории в формализм «старой», требуемую принципом соответствия. Так, в гамильтоновом формализме квантовой механики, репрезентирующем полную энергию механической системы, функция Гамильтона воспроизводит соответствующие выражения для классической механики с эрмитовыми операторами импульса и координат, замещающими соответствующие классические выражения. В этой же связи один из сторонников структурного реализма (Саймон Саундерс, 1993) отмечает, что математические структуры птолемеевой и коперниканской астрономий имели чрезвычайно много общего.Но, как отмечают многие сторонники структурного реализма, особые перспективы его плодотворного развития связаны с калибровочными теориями в квантовой теории поля, которые вплоть до настоящего времени остаются нашими лучшими теориями негравитационных взаимодействий. Каждая такая теория связана со своей собственной группой симметрий, и объединение этих теорий было осуществлено за счет нахождения таких теоретических структур, которые обладают комбинированной симметрией. Именно таким образом произошло создание т.н. «электрослабой» теории С.Вайнбергом и А.Саламом (подробнее см. последний параграф этой главы) и – позднее - «великое объединение» слабого, сильного и электромагнитного взаимодействий. Действительно, унитарная группа преобразований U(1) – для квантовой электродинамики, унитарная группа SU(2) – для теории слабых взаимодействий, а группа SU(2) x U(1) /Z – для объединенной электрослабой теории.Более того, базисные теоретические объекты этих теорий вторичны по отношению к их структурам, поскольку эти объекты являются элементами множеств групп симметрии и никакая другая идентичность им не свойственна. Это особенно справедливо для квантовой теории поля в римановых (искривленных) пространствах-временах, где «полезной частичной [корпускулярной] интерпретации не существует», как указывает один из ее создателей (Robert Wald, 1987). Действительно, понятие частицы оказывается зависящим от системы отсчета, в которой она наблюдается; при переходе от одной системы отсчета к другой. Например, при переходе от инерциальной системы отсчета в плоском пространстве-времени к т.н. «риндлеровой», связанной с ускорением, число частиц не сохраняется. В теории квантовых полей в римановых пространствах, как в типичной гибридной теории, существует фундаментальный конфликт между релятивистской квантовой теорией поля и концепцией локализуемой частицы.К сожалению, как отмечается в литературе, и концепция структурного реализма несвободна от ряда серьезных недостатков.(1) Как справедливо отмечают Псиллос и Папино (S.Psillos and D.Papineau, 1996), ограничение верований (beliefs) структурными требованиями неэффективно. Из-за зыбкости границ между теоретическим объектом и его структурой мы всегда можем переформулировать высказывания об объектах в высказывания о структурах. В самом деле, базисное для структурного реализма [20] понятие структуры определяется как такое множество S, которое состоит из:

1. непустого множества U индивидов (или объектов, которые образуют домен структуры), и
2. непустого индексированного множества R (или упорядоченного списка) отношений на U.

Например, уравнения Максвелла – это система высказываний, фиксирующих связи и отношения между теоретическими объектами E (вектор напряженности электрического поля), H (вектор напряженности магнитного поля), J (плотность тока) и ρ (плотность заряда). Отношения между объектами не существуют без объектов, поэтому высказывания об объектах – это высказывания об их структурах, и наоборот.В более общем случае, в основе структуры любой развитой научной теории по В.С. Степину [21] лежит фундаментальная теоретическая схема (ФТС) – система базисных идеальных объектов + фундаментальные уравнения данной теории. Но для того, чтобы ФТС образовала полноценную теорию, кроме ФТС нужны еще и ЧТС (частные теоретические схемы), и эмпирические схемы – все они получаются друг из друга по определенным правилам. Кроме того, необходимо еще и эмпирическое обоснование объектов из этих схем за счет операциональных процедур, etc. Как быть с этими правилами? Откуда они берутся и что они отражают? Как эти правила переходят в новую теорию? Сохраняются? Изменяются?  Одного понятия «структуры» мало. Нужна еще и вся цепочка – весь механизм функционирования развитой научной теории: структура + механизмы.

(2) В некоторых процессах смены структура теряется. Первый пример – коперниканская революция, состоявшая не только в переходе от Птолемея к Копернику, но и дальше – в построении системы гелиоцентрической астрономии, основанной на ньютоновской механике. Был утрачен не только печально знаменитый «эквант», но и вся тщательно разработанная структура «эпициклов» и «деферентов».Второй, более современный пример, - это, конечно, механические модели эфира с тщательно подобранными математическими моделями из теории упругости, расчетами эфира как несжимаемой жидкости и т.д. Третий, еще более свежий пример – статическая модель Вселенной де Ситтера, «опровергнутая» открытиями астронома Хаббла.Самый современный пример – многочисленные «единые теории поля», развивавшиеся и самим Эйнштейном, и Вейлем и многими другими после первой мировой войны. (Иногда, правда, как это случилось с пятимерной моделью Калуцы, некоторые остатки этих теорий «всплывают» в современных моделях теории суперструн).

(3) Структурный Реализм относится к разновидности «метафизического ревизионизма», обеспечивая переформулировку на более «приличном» философском языке идей старого доброго конвергентного реализма и применяя ad hoc модификации известных философских решений, полученных сначала в рамках анти-реалистских течений. Конечно, хотелось бы, чтобы это направление было бы непосредственно связано с какими-то современными течениями в области самих естественных наук .(4) Структурный Реализм ничего не говорит о каузальности, о значении причинно-следственных отношений для развития науки.(5) Структурный Реализм «работает» только в математической физике. А как быть с другими естественными, общественными и гуманитарными науками?Аргументы (1) - (5) ни в коем случае не ставят под сомнение саму исследовательскую программу структурного реализма, которая может в будущем привести к интересным и важным результатам как для самих естественных наук, так и для их методологии. Мне представляется, что одно из возможных перспективных направлений – объединение структурного реализма с другими философскими направлениями.

 В области самой математической физики перспективной представляется современная теория суперструн, которая, в силу своего уникального состояния – полного отсутствия экспериментальных подтверждений – нуждается, с нашей точки зрения, в «научной идеологии», объединяющей всех суперспециалистов и защищающей теорию от критических нападок со стороны специалистов в других областях (например, в физике твердого тела). Например, как отмечает уже упоминавшийся нами Давид Ричард, «в силу того, что близость теории суперструн к истинной структуре может быть установлена из ее близости к полностью универсальной и согласованной теоретической схеме, согласованный структурный реализм может обеспечить значимое понятие реализма без отношения к требованиям об истинности или приблизительной истинности современных научных теорий» ( [11,p.39]).

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.**

[1] Bas C. van Fraassen. To Save the Phenomena. – In: David Papineau (ed.) The Philosophy of Science. Oxford University Press, 1996. – pp. 82-92.

[2] David Papineau . Introduction. - In: David Papineau (ed.) The Philosophy of Science. Oxford University Press, 1996. – pp.3-20.

[3] Van Fraassen Bas C. The Scientific Image. Clarendon Press, Oxford, 1980

[4] Мах Эрнст. Механика: Историко-критический очерк ее развития. – М.: КомКнига, 2012.

[5] Larry Laudan. A Confutation of Convergent Realism. - In: David Papineau (ed.) The Philosophy of Science. Oxford University Press, 1996. – pp. 107-138.

[6] Kuhn T.S. Objectivity, Value Judgement and Theory Choice. - In: The Essential Tension. University of Chicago Press, 1977, pp. 320 - 339.

[7] Kuhn T.S. Objectivity, Value Judgement and Theory Choice. - In: The Essential Tension. University of Chicago Press, 1977, pp. 320 - 339.

[8] Kuhn T.S. Newton’s Optical Papers. - In: Isaac Newton’s Papers and Letters on Natural Philosophy, ed. by I.B. Cohen .Cambridge, Massachusetts, 1958, pp.27 - 45.

[9] Kuhn T.S. The Function of Dogma in Scientific Research. – In: A.C. Crombie (ed.) Scientific Change, 1963, pp. 347-359.

[10] Worrall John. Fresnel, Poisson and the white spot: the role of successful predictions in the acceptance of scientific theories. - In : Gooding et al. The Uses of Experiment. Cambridge University Press, 1989. – pp. 135 – 157.

[11] Dawid Richard. Structural Realism in the age of String Theory. www.philpapers.org, 2011.

[12] Я.Б. Зельдович, И.Д. Новиков. Релятивистская астрофизика. – М.: Наука, 1984.

[13] N. Bohr. Zs. Physik, vol.13, 1922.

[14] П. Фейерабенд. Против метода. Очерк анархической теории познания. – М.: АСТ, 2007.

[15] Richard Rorty. Is Truth a Goal of Inquiry ? Donald Davidson vs. Crispin Wright. – In : Michael P. Lynch (ed.) The Nature of Truth. Classic and Contemporary Perspectives, p. 259-286.

[16] Nancy Cartwright. How the Laws of Physics Lie. Cambridge University Press, 1985.

[17] Ian Hacking. Representing and Intervening. Cambridge University Press, 1985.

[18] John Worrall. Structural Realism: the best of both worlds? –In: David Papineau (ed.) The Philosophy of Science. Oxford University Press, 1996.

[19] А. Пуанкаре. Наука и гипотеза. – М .: Мысль, 1984.

[20] Roman Frigg. Everything You Always Wanted to Know About Structural Realism but Were Afraid to Ask. [www.philpapers.org](http://www.philpapers.org).

[21] В.С. Степин. Теоретическое знание. – М.: Прогресс-Традиция, 2001.

1. перевод этой фразы позаимствован нами из песни Владимира Высоцкого о джинне, выражающей дух эпохи «неорганической модернизации» – «кроме мордобития, никаких чудес». [↑](#footnote-ref-1)