
ОБОСНОВАНИЕМ ИНФОРМАТИКИ ЯВЛЯЕТСЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

(Интервью с А.А. Берсом¹)

Ю.Ю. Черный: Андрей Александрович, знаете, что меня поразило в третьей Ершовской лекции «Об основаниях информатики», которую вы прочли 20 апреля 2009 года? Вопросы в конце. Их было четыре. И ни одного по главной теме лекции – об основаниях информатики. Спрашивали о каких-то технических деталях, об архитектуре ЭВМ.

А.А. Берс: Значит, я хорошо рассказал.

Ю.Ю. Черный: И что, всем было понятно?

А.А. Берс: Во всяком случае, я же у себя в институте выступал, а не где-нибудь.

Ю.Ю. Черный: Но ведь, наверное, присутствовали и другие слушатели. Главный вопрос для меня касается оснований информатики. Что это, выход на метауровень относительно того, что связано с вычислительными машинами, или проект информатики как науки об информации вообще?

А.А. Берс: Если вы посмотрите текст, то обнаружите, что все начинается с моего определения информатики.

Ю.Ю. Черный: Трех определений?

А.А. Берс: Одного. Информатика – это троица. Во-первых, это конструктивная деятельность по созданию невообразимо сложных программно-аппаратных комплексов. По сложности своей они сравнимы разве что с биологическими системами. Биологические системы растут сами, а мы умеем делать ничуть не хуже. Это раз! Во-вторых, это наука о том, из чего это состоит, как устроено, что там хорошо, что плохо, что надо делать, а чего делать не надо. Обычная нормальная техническая наука – я бы так сказал. Или, точнее, естественно-техническая. Что-то вроде электродинамики. Это теория схем, программ, языки, их свойства, параллельные процессы, исполнение. Все должно быть оформлено в соответствии с правилами научного метода – воспроизводимостью, отчужденностью от исследователя и непротиворечивостью. Наконец, третья сторона – это моя позиция. Информатика является также и мировоззрением. Она рассказывает, как устроен мир. А устроен он через взаимодействие четырех миров.

У каждого человека есть внутренний мир. Люди общаются при помощи знаковых систем и языков – это знаковый мир. Там же лежат программы, схемы и так далее, но они обладают неподвижностью, то есть пассивностью.

¹ Берс Андрей Александрович – доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Лаборатории САПР и АСБИС Института систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН. Интервью состоялось 24 февраля 2011 г. Беседовали И.А. Крайнева и Ю.Ю. Черный.

От того, что программа написана, ничего не происходит. Чтобы программа «задвигалась», нужно, чтобы появился активный субъект. Раньше активным субъектом был только человек. Но с 1950 года появились субъекты искусственно созданные, которые оказались в состоянии воспроизводить деятельность так же, как и люди. Грубо говоря, если взять функциональную роль лаборанта в научно-исследовательском институте – именно функциональную, оставив в стороне, что у нее есть дети, которые болеют, крыша протекает и прочие вещи – то ее (то есть роль) можно позвать и сказать: «Сделайте мне вот это». В рамках своей компетенции. И, конечно, она это сделает. А если вы ей скажете сделать то, что она не может, то она ответит: «Попробую», и у нее не получится.

Ю.Ю. Черный: Вы сказали, что есть четыре элемента. А назвали всего три: внутренний мир, знаковый мир и активный субъект.

А.А. Берс: Активный субъект находится в реальном мире. Именно для того, чтобы быть активным, и для того, чтобы получать сигналы через среды, он должен находиться в реальном мире – с одной стороны. А с другой стороны, он исполняет программу, которая находится в знаковом мире. Так же, как человек, – он наполовину биологический. Как утверждают мои друзья в Питере, он на 40 % генетически обусловлен, а на 60 % обусловлен, так сказать, «социогенетически». У него будет язык, причем, если говорить точно, – он будет в языках – в одном или нескольких. Это еще В. Гумбольдт сказал, что не человек овладевает языком, а язык овладевает человеком.

Знаковая система приводится в активность некоторыми субъектами. Сопоставимые субъекты – люди и компьютеры. Ведь для того, чтобы на уровне самого человека что-нибудь починить, надо дать наркоз, то есть «выключить» его из активного состояния. Это – с одной стороны. С другой, каждый человек – это несколько субъектов, потому что сердце ваше бьется независимо от этого, желудок работает независимо от того, что мы с вами обсуждаем. И вообще, мы имеем возможность разговаривать на абстрактные темы только потому, что все остальное находится в согласованном активном состоянии.

Мой тезис относительно того, что исполнение программы есть конкретная деятельность, был дополнением к тезису, который сформулировал Г.П. Щедровицкий в Московском методологическом кружке о том, что деятельность есть осуществление по программе. Методологи говорят, что есть норма, по которой развертывается деятельность. Возьмем наш институт. Он представляет собой искусственную систему, у которой есть норма. Она заключается в Уставе, во всех законоположениях, в здании, начинке этого здания – все это материальное хранение этой самой нормы. С 9 утра запускается очередной акт-день деятельности, вечером все уходит. И если они завтра не придут, института не будет.

Искусственная система отличается именно тем, что она такими отдельными «циклами» каждый раз разворачивается заново по одной и той же программе. Но исполняется точно так же: вот я сейчас включу машину, и запус-

тится операционная система. В зависимости от напряжения, помех и еще чего-нибудь, может быть, что-то будет не так. Но в основном она запустится такая, какая есть. И что самое главное, если она плохо запустилась, ее можно «перезапустить», и тогда она запустится хорошо.

У каждого субъекта есть внутренний мир. Он может часть этого внутреннего мира выложить в знаковый мир и сделать тем, чтобы он стал доступен для обмена с другим субъектом, у которого тоже есть свой внутренний мир. Там, где они пересекутся, они будут друг друга понимать, а там, где не пересекутся, соответственно, не будут. Все это находится в физически реальном мире, который мы обнаруживаем. Или, как говорит язык, мы на него «натыкаемся». Пойдите вон туда – уткнетесь в стенку. И вы будете вынуждены признать, что она не зависит от вас.

Мы подошли к четвертому миру, который называется действительность и характеризуется тем, что вы, глядя на реальный мир через знаковый мир, именно его и видите. Как говорил Георгий Петрович Щедровицкий, видеть можно лишь то, что хочешь увидеть и для чего слово имеешь. Если вы хотите увидеть листья в лесу, то вам надо иметь вот это готовое слово «лист», а потом что-то под него подгонять. А если у вас его нет, то вы будете смотреть, но не видеть.

Опять же язык все это откладывает, и я в лекции об этом тоже говорю. Поскольку информационный язык описывает реальные информационные ситуации, то, если они миллион раз встречались, они осядут в языке в качестве пословиц, поговорок и прочих стандартных фраз типа «Не было счастья, да несчастье помогло». Кстати, сюда же относятся и метафоры – их кто-то изобретает. И известно кто – поэты и писатели. Но потом, как только появляется хорошая метафора, все немедленно начинают ею пользоваться.

Обратите внимание: мы уже ушли от научного рассуждения. Потому что рассуждать об исполнении программы можно только имея в виду свойства исполнителя. Нельзя обсуждать свойства окружающего мира таким образом, чтобы от того, кто обсуждает, это не зависело. А если вы хотите поручить исполнителю работу, то вы будете вынуждены привязаться к его исполнительским свойствам. Если вы попробуете программу, написанную для одной машины, переставить на другую машину, как правило, ничего хорошего из этого не выйдет. То же самое будет, если кого-то из нас попросить сделать что-то такое, чего он не умеет. А что я делаю дальше – я строю основания информатики.

Основания информатики – это совокупность тщательно отобранных категорий, понятий связей и правил, через которые по возможности по минимуму (типа постулатов и аксиом) можно описывать все остальное в информатике. В математике основаниями называется то же самое. А вот откуда я беру эти компоненты, элементы оснований, тем более, откуда беру свойства, – я беру их из внешнего для информатики мира. Обоснованием информатики является теория деятельности, разработанная Московским методологическим кружком (ММК) и развиваемая в дальнейшем последователями,

в том числе и мной тоже. Это как раз ситуация, когда, следуя методологическим принципам ММК, я различаю основания от обоснований.

Кстати, в тот момент, когда программа готова, вопрос об ее цели исчезает. Одна цель остается у того, кто ее сделал, а вторая создается у того, кто ее запустил: «Зачем она запущена?» Ведь искусственные системы, в отличие от естественных, отвечают не на вопрос «почему?», то есть по какой причине, а на вопрос «для кого?», то есть зачем это делается, с какой целью. Тем самым естественные системы движутся из прошлого в будущее, а искусственные тащат за собой время из будущего в настоящее. А то, что остается, оказывается в прошлом. А вообще, прошлого нет, будущего тоже нет. Если в этом настоящем есть память прошлого, значит, есть и прошлое. Если в этом настоящем есть планы будущего, тем самым есть и будущее.

Ю.Ю. Черный: Все-таки к этим идеям представители Московского логического кружка, а затем и Московского методологического кружка пришли через логику (Логика в «Капитале» Маркса и другое). Верно?

А.А. Берс: Да, оно началось с этого. Они жили в условиях диалектического материализма в соответствующем окружении профессоров, на которых «наталкивались» и должны были к этому как-то относиться. Они и отнеслись. Один из тезисов был сформулирован таким образом: у Ленина написано в «Философских тетрадах», что Маркс не оставил нам изложения диалектической логики, но оставил нам логику «Капитала». Московский логический кружок – А.А. Зиновьев, Г.П. Щедровицкий, Б.А. Грушин и примкнувший к ним М.К. Мамардашвили – сначала занялись именно этим: построим логику, изучая логику «Капитала».

Ю.Ю. Черный: Потому что этим можно было заниматься легально.

А.А. Берс: Конечно. Александр Александрович Зиновьев блестяще защитил диссертацию о восхождении от абстрактного к конкретному в «Капитале» Маркса. Рядом еще был Эвальд Васильевич Ильенков, но он не входил в ММК. Диалектика у них была одинаковая, но онтологии разные. Ильенков считал, что противоречия, которые являются движущими силами всего, принадлежат явлениям реального мира, а члены ММК полагали, что противоречия существуют только в нашем видении, то есть находятся не в реальности, а в действительности. Если говорить языком оснований информатики, то у Ильенкова противоречия были реальными, а у ММК – в действительности. И поэтому не электрон был и волной, и частицей, а видение электрона было и волной, и частицей. И принцип дополнительности Бора позволял с этим хорошо разобраться.

Ю.Ю. Черный: Еще стоит вспомнить Игоря Серафимовича Алексева, называвшего себя «субъективным материалистом».

А.А. Берс: Уж такие у нас привычки строить «-измы». Игоря Серафимовича я хорошо знал, потому что несколько лет мы с ним общались здесь. Потом он уехал в Обнинск, по-моему. И там сообщество существовало. Потом, когда его не стало, Щедровицкий прочитал целый семестр того курса, который начинал Игорь Серафимович, и это зафиксировано.

Ю.Ю. Черный: Мой вопрос заключался вот в чем. ММК пришел к проблеме «сверху» – от логики, а вы – «снизу», от программирования.

А.А. Берс: Нет, это неверно. Во-первых, ММК в информатику не приходил. Во-вторых, поскольку внутри еще Московского логического кружка было четыре медведя в одной берлоге, они довольно быстро разошлись по интересам. Грушин занялся логикой истории и социологии, Зиновьев – логикой науки, Мамардашвили – философией. Они прекрасно жили, дружили, но занимались каждый своим делом. Поскольку все они разбежались, то теорию деятельности бросили. Она «повисла» на Щедровицком, а Щедровицкий ее начал строить и рефлексивно раскручивать. Так и образовался ММК. Там много было существенного. Например, то, что семинар записывался на магнитофон. И в тот момент, когда кончалась пленка, докладчику говорили: «В следующий раз». Потом этот двухчасовой семинар надо было расшифровывать 6-8 часов.

Ю.Ю. Черный: Должен уточнить. Я не имел в виду то, что ММК породил информатику или пришел в нее, а говорил о том, что вы поднялись над программированием к основаниям информатики благодаря идеям ММК. Вы делали «МРАМОР», участвовали в других проектах.

А.А. Берс: Да, «МРАМОР» делался по идеям, которые в этой лекции описаны. Я в 1968 году сформулировал тезис о том, что все, что исполняется в программе в машине, есть конкретная деятельность. На самом деле я пришел в информатику от схем. Я инженер-электрик, как написано у меня в дипломе. закончил Московский энергетический институт.

И.А. Крайнева: Юрий Юрьевич спрашивает, как вы пришли к обобщениям.

А.А. Берс: Объясняю. Мы занимались многоязыковой системой программирования «Бета», и еще я создавал русский вариант языка «Алгол-68». К идее оснований информатики меня привела совокупность факторов: книгоиздание, принцип разделения текста и полиграфии, шрифтовое искусство и искусство книги, языки программирования, многоязыковая система, в которую нас погрузил Андрей Петрович Ершов. Во всяком случае, меня она просто вытащила за пределы языка. Я находился в одном языке, Саша Пар – в другом, Люда Змиевская – в третьем. Каждый находился в своем языке программирования и думал на нем. А в «БЕТА» оказалось, что языки под нами, а мы сверху и можем смотреть на них, как с дирижабля. И я вышел из языкового в надязыковое пространство. После чего мне (в 30-35 языках я разбираюсь, на трех умею программировать, хотя, правда, уже не программирую, а уж анализ умею вести в любом состоянии) стало все равно, на каком языке написана программа.

Это и есть основания информатики. Сначала я занимался языками программирования, а потом понял, что так можно посмотреть и на естественные языки. Лет пять-шесть назад как-то в полемике я сказал, что если бы мне пришлось для базы данных делать внутренний язык, то я, скорее всего, бы взял китайский из-за его аналитичности и полного отсутствия формоиз-

менений. Есть семантически значимые слоги (они же иероглифы) и ничего не меняется. Только сплошное комбинирование. Вот нормальная ситуация!

Когда вы начинаете пользоваться несколькими языками, вы обнаруживаете иногда, что то, что сказано в одном языке, нельзя сказать в другом. А надо каким-то хитрым способом «разворачивать».

Ю.Ю. Черный: Где-то я читал о том, что род человеческий, обладая самыми различными языками, вместе с тем обладает и единым метаязыком, позволяющим ему вообще думать.

А.А. Берс: Тот факт, что смысл текста есть понятие динамическое, означает, что вы можете произнести слово «да» сотней способов, и каждый раз будет разный смысл. Потом, конечно, «не неверно» означает «верно» (то есть два отрицания означают утверждение), а вот «да, конечно» может означать отрицание, хотя это два утверждения подряд. И кроме того, если вам дать какой-нибудь текст, то вы в нем вычитаете то, чего у бедного автора никогда и не было. В тексте можно обнаружить содержание, но не смысл. Содержанием высказывания «Над всей Испанией безоблачное небо» будет фраза из прогноза погоды, а смыслом – совсем другое – сигнал к вооруженному выступлению.

На самом деле смысл создается каждый раз заново. И один и тот же текст, рассказанный сегодня одной аудитории в этой обстановке, будет иметь одно значение, а завтра будет другое. Кстати, если вы посмотрите всякие рассуждения на тему о том, почему «Иваново детство» или «Солярис» Тарковского клали на полку, а там было сказано, что он «грозно взмахнул бровями». – «Это вы кого имеете в виду, Леонида Ильича?» Что-нибудь в таком духе. Так что, смысл – он динамический.

Более того, как только вы попытаетесь узнать, в чем смысл программы, то ее смысл состоит в том, чтобы быть исполненной, точно так же как смысл книги в том, как к ней отнесется читатель (то есть быть прочитанной). К этому ближе всего находится смысл музыки. Нотная запись – это замечательно, но это не музыка. А музыка – то, что звучит. Прозвучало и пропало. А нотная запись остается. А когда она будет звучать в следующий раз, вы что думаете, это будет та же самая музыка? Ничего подобного! В первый раз ее играл Гилельс, а во второй раз Рихтер. Две большие разницы!

Ю.Ю. Черный: В интервью, посвященном 50-летию Отдела программирования, вы говорите о том, что, во-первых, мечтали понять, почему мы так программируем и поняли это и, во-вторых, ваши представления о программировании несколько расширились. Программирование оказалось лишь частью информатики. А что в таком случае является другими частями информатики?

А.А. Берс: Во-первых, я говорил, что двигался по некой лестнице, которая состояла в том, что вообще-то я поехал в МЭИ для того, чтобы узнать, как делать вычислительные машины. Когда я решил, что знаю, как их делать, у меня встал вопрос, а почему их надо делать так. Оказалось, потому, что их надо программировать. Тогда я перешел к программированию и

вскоре передо мной стал вопрос, а почему мы так программируем. Оказалось, что это диктуется теми языками, которые мы при этом используем. Тогда встал вопрос, а как устроены языки программирования. Работа с «Алголом-68» и в системе «БЕТА», имевшей совместно несколько языков, дала мне возможность ответить на этот вопрос. Отвечая на вопрос, почему собственно языки такие, оказалось, что мы описываем деятельность. Какую деятельность – это я пошел учиться у ММК. Здесь, соответственно, можно поставить еще один вопрос: а почему, собственно, деятельность именно такая? Все время идет цепочка: «как?» и «почему?». Ступенька – это «как?», а проступок – «почему?». Деятельность такова, потому что миры так устроены. Информационная структура мира такова. Я ее построил. Отвечать на следующий вопрос о том, почему так построен мир, я не могу. Я его еще себе и не задавал.

И.А. Крайнева: А что кроме информатики входит в программирование?

А.А. Берс: Наоборот, в информатику кроме программирования входит, во-вторых, конструктивная деятельность, с помощью которой разрабатываются, отлаживаются и исполняются программы любого рода и на любом уровне.

Все эти программы находятся в знаковом мире и являются пассивными. Для того чтобы они исполнялись, надо привлечь активных субъектов – людей или компьютеры. Поэтому программирование кончается в тот момент, когда у вас текст начинает оживать, самодвигаться. А дальше оказывается, что эти исполнители, так же как и люди, должны взаимодействовать. Так вот, взаимодействие субъектов не есть программирование. Оно описывается по другим принципам. Программирование кончается, когда начинается взаимодействие субъектов. Это и есть информатика. Вам надо описывать структуру взаимодействия, протоколы взаимодействия, ограничения взаимодействия, параллелизм при взаимодействии, использование разных языков в разных обстановках.

Это взаимодействие, как показывает системно-мыследеятельностная методология (СМД-методология), делится на коммуникационную часть – раз. В результате мы можем показать, как в качестве истории исполнения деятельности возникают тексты. Эти тексты передаются другому пользователю в качестве исходного материала, и он начинает реализовывать исполнение.

Если у него получается, то говорят, что он «понимает». Но что такое «понимает»? Это означает, что вы можете, двигаясь по тексту, порождать смысл, который вкладывается в ту деятельность, которой вы заняты. Понимание – это возможность включения в содержание деятельности. Если вам это удалось, вы «поняли». А иначе – в одно ухо влетело, в другое вылетело. Это два.

И, в-третьих, возникает ситуация, когда вы «понимаете», а у вас не получается. Возникает разрыв в понимании. В этом случае, как описано в

СМД-методологии, имеет место уход в рефлексивную позицию или, как это называется на языке компьютеров, возникает прерывание, и вы отправляетесь на знаковую плоскость. Там начинается замещение ситуации знаками, преобразование одних знаков в другие с привлечением культурного тезауруса. Потом вы наконец «понимаете». Коммуникация понимания и мышления была разнесена в рамках СМД-методологии и конструктивно уложена обратно в информатику вашим покорным слугой.

Ю.Ю. Черный: Пожалуй, мы подходим к главному пункту, ситуация с которым пока не ясна. Речь идет о двух работах Андрея Петровича Ершова 1983 и 1984 годов.

1983 год. Статья «Предмет и метод» в газете «Наука в Сибири». 1984 год. Письмо в редакцию «О предмете информатики» в «Вестник АН СССР». О чем идет речь? Андрей Петрович рассуждает в контексте вопроса создания нового Отделения Академии – Отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации о том, что нужно понимать под информатикой. Была дискуссия, которая потом, как я слышал, была волевым образом прекращена академиком А.А. Дородницыным.

К моему удивлению, Андрей Петрович предложил концепцию третьей информатики. Информатика в первом значении означала теорию научно-информационной деятельности, она разрабатывалась в ВИНТИ. Вторая информатика родилась как калька с французского слова “informatique” и была связана с ЭВМ и их применением. Очень скоро она стала синонимом английского термина “computer science”. А вот дальше я хотел бы прочесть несколько абзацев, чтобы стал лучше понятен смысл выдвигаемой А.П. Ершовым идеи: «Представляется, что толкование слова информатика в контексте нового отделения Академии следует давать не столько путем экстраполяции или механического охвата старых словоупотреблений, сколько путем рассмотрения ситуации **как третьего** введения информатики в русский язык. Такой «нисходящий» подход к тому же позволяет дать цельное толкование предмета, более непосредственно связывающего информатику с универсальными философскими или общенаучными категориями. Мы полагаем, что **информатика – это фундаментальная естественная наука, изучающая процессы передачи и обработки информации**. Сделаем ряд комментариев к этому определению. Сознвая некоторую относительность в разделении наук на естественные и общественные, мы объявляем информатику естественной наукой, следуя философскому принципу вторичности сознания и его атрибутов и желая в то же время подчеркнуть единство законов обработки информации в искусственных, биологических и общественных системах. Мы полагаем информатику фундаментальной наукой, выражая тем самым общенаучный характер понятия информации и процессов обработки информации. Трактовка универсальных процессов отражения и познания признается и на деле оказывается весьма плодотворной. Информационные модели мира уже давно применяются в физике, химии и механике путем введения структуры материи и физических величин, описывающих

структуру тел, веществ, полей и их взаимодействий. В последние годы получает широкое распространение информационная трактовка биологических процессов, не говоря уже о высшей нервной деятельности. <...> Мы включаем в определение информатики как передачу, так и обработку информации для того, чтобы включить в предмет информатики изучение отношений между источником и получателем информации <...> Информатика, как отдельная наука, вступает в свои права, когда для изучаемого фрагмента мира построена так называемая **информационная модель**. И хотя общие методологические принципы построения информационных моделей могут быть предметом информатики, само построение и обоснование информационной модели является уделом частной науки. Понятия информационной и математической модели очень близки друг другу, поскольку и та и другая являются знаковыми системами. Информационная модель – это то сопряжение, через которое информатика вступает в отношения с частными науками, не сливаясь с ними и в то же время не вбирая их в себя».

А.А. Берс: Очень хорошо. Теперь возьмите то, что я написал – информатическую триоцу. Первый пункт Андрей Петрович здесь опустил. Это конструктивная деятельность по созданию, то есть производственная, промышленная информатика.

Ю.Ю. Черный: Computer science?

А.А. Берс: Нет, это computer engineering activity. Важно, что у вас есть что-то, за что можно получить деньги. Надо пойти и сделать сайт и продать его. За сайт можно получить деньги. За что еще можно получить деньги? За операционную систему, за прикладную программу. За все эти вот слова денег, как известно, не платят. Таким образом, в свою триаду первую часть я добавил сознательно. Что касается второй и третьей частей, то я рассказываю в точности то же самое, что сказал Андрей Петрович. Потому что это, конечно, наука изучающая, как мы все это делаем, и это модели мира, я говорю мировоззрение – более широко, потому что Андрей Петрович не прихватывал туда теорию деятельности в качестве исходной. Он был с ней знаком, но об этом не пишет. А я беру. Только и всего. На самом деле я только чуть-чуть более обобщаю то же самое, что сказал Андрей Петрович.

Андрей Петрович, во-первых, сам об идеях ММК знал. Во-вторых, я ему надоедал с «щедровизмом», которым он, правда, не стал заниматься. Но это неважно. Меня-то он слушал.

И.А. Крайнева: Андрей Александрович, вот две папки, где собрано все, что касается информатики. Я предполагаю, что Андрей Петрович собрал это все не случайно, возможно, у него были какие-то мысли, он старался это обобщить еще на каком-то другом уровне.

А.А. Берс: Во-первых, он собрал Отделение информатики в рамках Вычислительного центра СО РАН.

И.А. Крайнева: Оно существовало в 1971–1976 годах.

А.А. Берс: А Отделение Академии, созданное в 1983 году, должно было быть не техническим, а информационно-техническим. Поскольку на самом

деле убрать это все – и архитектуру компьютеров, и построение реально работающих систем, все это нельзя убрать из информатики, поэтому я решил, что троича – это хорошая вещь.

Ю.Ю. Черный: Теперь ваша концепция мне в целом ясна.

А.А. Берс: А вот информатика в смысле ВИНИТИ или информатика в смысле чистой «computer science»? ВИНИТИ – это вообще библиография.

Ю.Ю. Черный: С одной стороны, да, библиография. А с другой – Андрей Петрович тщательным образом собирал теоретические статьи.

А.А. Берс: А куда ему было деваться? Во-первых, существовал ВИНИТИ как таковой. В ВИНИТИ были А.И. Михайлов, А.И. Черный и Р.С. Гиляревский. А потом еще образовался ИНИОН. Так что тут никакой борьбы на самом деле нет. Проблема состоит в том, какие поставить акценты. Мне казалось по существу, что здесь программирование кончается. А что остается?

Оказывается, начинается информатика. И в той многомерной модели мира, где есть взаимодействие, где все определяется взаимодействием субъектов, оказалось, что это программировать буквально невозможно. Операционная система не может по всем формальным правилам считаться программой. А бытование субъекта информационных потоков циклично и неостановимо. Любой кусочек этой штуки оказывается программой с началом и концом. Но как только вы ее замыкаете и она превращается в циклически вращающийся процесс – все, программирование кончилось и что делать?

Речь шла именно о динамике. Всякая программа статична и по ней можно пройти от начала до конца. Как только у вас какой-то кусок программы зациклится, значит, он никогда не кончится, значит, вы не можете выделить его из составной программы. У вас идеологически и логически кончается программирование. А что остается? Оказывается, остается взаимодействие субъектов. Это и есть информатика. А программирование оказывается ее частью.

Ю.Ю. Черный: Выходит, информатика выросла из программирования как следующий этап?

А.А. Берс: Она выросла из трех источников. Это программирование для вычислительных машин – раз, языки и их свойства – два и человекоучастие – три. То есть гуманитарность.

Ю.Ю. Черный: Я прочитаю из газетной статьи А.П. Ершова 1983 года два последних абзаца.

А.А. Берс: Да.

Ю.Ю. Черный: «Не случайно ЭВМ и машинная обработка информации составляют основу текущего «рабочего» содержания информатики. ЭВМ и связанные с ней виды деятельности (программирование, машинное моделирование) с необычайной силой актуализировали проблематику информатики, став своего рода субстратом «чистой» постановки задач и способов обработки информации, чистой в смысле исключения человека из со-

ответствующего процесса отражения, взаимодействия или материального производства.

Наступит, однако, такой момент, когда прогресс вычислительных средств и электросвязи, искусственного интеллекта и робототехники в союзе с развивающейся наукой о человеке создадут исчерпывающую информационную модель высшей нервной и сознательной деятельности человека, доведя до полного развития положение о единстве процессов обработки информации».

А.А. Берс: А также, если двигаться дальше, можно сказать, что человек есть случайно образовавшийся носитель деятельности. В нашем мире деятельность осуществляется «на человеках».

Ю.Ю. Черный: То, что говорил Андрей Петрович, это и есть та программа, которую вы реализуете? Или есть какие-то отличия?

А.А. Берс: Андрей Петрович в первом абзаце сказал, что мы настолько продвинулись в научности информатики, что можем «отцепиться» от того, кто это делает. На самом деле, в некотором смысле да, но как только речь доходит до информатики, как раз оказывается, что в некотором смысле нет. Программирование можно описывать вне того, кто и как его делает. А вот функционирование информационной системы от исполнителя этой системы вам отделить не удастся.

Ю.Ю. Черный: Вернусь к вопросу о многозначности термина «информатика». Все-таки была, есть и остается информатика в значении теории научно-информационной деятельности. Возьмите «Библиотечную энциклопедию», изданную в 2007 году. Там есть определение информатики, которое дал Р.С. Гиляревский.

А.А. Берс: Замечательно. Но все это совершенно спокойно укладывается в понятие базы данных. И более того – реализуется в виде базы данных. Потому что базой данных пользоваться легче, чем каталогами. Откуда это взялось? Из одной простой вещи. Вы берете книгу, открываете и что перед собой видите? – Страницу. А что видите на странице? Если вы мне скажете «текст», то я вам скажу «нет». На самом деле вы видите изображение текста. Кстати, это изображение текста можно хранить, например, в формате JPEG или TIFF. Оно не будет обладать всеми свойствами текста. По нему нельзя шагать, и его нельзя редактировать. Из него нельзя сделать «копипаст».

Ю.Ю. Черный: Но все-таки, скажите, ведь у нас в стране существует несколько разных информатик. Во-первых, информатика ВИНИТИ-ИНИОН – документалистская, научно-информационная...

И.А. Крайнева: Подождите, почему вы говорите, что существует несколько информатик?

А.А. Берс: Существует на самом деле несколько значений слова «информатика», то есть несколько терминов.

Ю.Ю. Черный: Не только значений термина, но несколько разных наук с таким названием.

А.А. Берс: Во-первых, я говорю, что все, что делают ИНИОН и ВИНТИ, прекрасно укладывается в электронную подготовку реферативных изданий.

Ю.Ю. Черный: Дело не в этом, а в том, что когда термин «информатика» придумали в ВИНТИ – а его ввели в конце 1966 года в статье «Информатика – новое название науки о научной информации» – все это существовало до 1976 года, пока Андрей Петрович Ершов не написал предисловие к книге Ф. Бауэра и Г. Гооза «Информатика. Вводный курс».

А.А. Берс: И это слово оказалось очень удачным.

Ю.Ю. Черный: Все это развивалось. К нам пришли аналоги французской “informatique” и немецкой “informatik” (в Великобритании и США осталось название “computer science”), потом в 1983 году создали Отделение информатики, вычислительной техники и автоматизации. И вот Андрей Петрович предлагает ввести название «информатика» в третьем значении. И оказывается, что Андрей Александрович работает в этом русле. Константин Константинович Колин в 1989 году тоже под влиянием двух встреч с Андреем Петровичем предлагает свою концепцию информатики как науки об информационных процессах в различных средах – в неживой и живой природе, в технических и социальных системах. Иногда считают, что та информатика, которая родилась в ВИНТИ, была когда-то, а теперь, когда я придумал еще одну свою, она перестала существовать. В том-то и дело, что не перестала. Несколько информатик существует одновременно в разных научных «нишах».

В 2006 году издается коллективная монография «Информатика – наука об информации». Когда издаются труды Поля Отле, на обложке книги мы читаем, что Отле – пионер информатики. Кто-то же считает, что информатика – наука исключительно о вычислительных машинах. Проблема в том, что разные концепции информатики сосуществуют одновременно.

А.А. Берс: И все движутся к одному и тому же.

Ю.Ю. Черный: Есть такие странные образования, как социальная информатика и гуманитарная информатика. В рамках первой существует несколько – шесть или семь разных трактовок, в рамках второй – две. Одна из гуманитарных информатик полностью совпадает с одной из версий социальной информатики, а вторая связана с применением общих законов информатики как науки о вычислительных машинах к гуманитарной методологии. Но есть также биоинформатика, геоинформатика, историческая информатика, правовая информатика, экономическая, строительная и другие. В начале разговора вы касались трех признаков научного метода. Один из них – непротиворечивость. Полисемия на уровне названий дисциплин кажется мне нарушением первого закона логики – закона тождества. Не может смысл термина меняться в ходе рассуждения.

А.А. Берс: Может.

Ю.Ю. Черный: Он должен быть в науке определен. Возможно, так сказать, тактически Аркадий Иванович Черный был прав, когда писал в книге

по истории ВИНТИ, что представители разных информатик обрабатывают разные деланки одного и того же научного поля и прекрасно осознают, где кончается одно поле и начинается другое. Но стратегически это неверно. Должно быть что-то, что называется и понимается всеми однозначно. Как, например, биологи не спорят о значении термина «ботаника». Оно одно.

А.А. Берс: Это вопрос спорный.

Ю.Ю. Черный: Но вопрос понят, да?

А.А. Берс: Вопрос совершенно понят. На мой взгляд, здесь ситуация следующая. Моя троица, во-первых, подчеркивает, что **информатика есть сфера деятельности, а вовсе не наука**. Второе – что как «фундаментальная естественная наука, изучающая процессы передачи и обработки информации», информатика есть только часть этой сферы деятельности, – ее вторая ипостась.

И третье, что мировоззренческая ипостась информатики, вообще говоря, на сегодняшний день конструктивно заменяет через теорию деятельности диалектический материализм. Была такая мертворожденная вещь, с которой боролись Зиновьев, Щедровицкий и другие. Ничего принципиально качественно разного я здесь не вижу. Потому что настаивание на ситуации Михайлова-Черного-Гиляревского – это просто ограничение того общего, что следует понимать под словом «текст».

Они всегда имели дело с изображениями текстов. Просто до компьютеров другого варианта не было. После появления гипертекста все остальное, вообще говоря, перестало быть интересным. Оно исторически существовало вот так и нет в нем ни смысла, ни содержания, которые бы ни охватывались новым, более современным определением. А спорить о том, где ставить запятые в этом определении, занятие, на мой взгляд, вздорное. Что такое биоинформатика? Рассмотрение геномных последовательностей как текстов и нахождение в них связей через исполнителей, которые называются рибосомами, описание этого как информационных потоков.

И.А. Крайнева: Даже не идет речь о применении компьютеров в данном случае?

А.А. Берс: Это совершенно неважно, кто (или что) является исполнителем.

И.А. Крайнева: Я все это понимаю. Но мы говорим о том, что информатика связана с автоматизацией информации, использованием вычислительных машин.

А.А. Берс: Информация есть способ структурирования деятельности. Деятельность, вообще говоря, склеивает цивилизацию в целое. И если я вернусь к высказыванию Г.П. Щедровицкого, то, вроде бы, существуют три субстанции – материя, мышление и деятельность. Все эти три субстанции являются составными частями мира, сложены между собою и функционируют. Причем деятельность и мышление принадлежат уже не отдельному человеку, а человечеству как таковому. На мой взгляд, и вся биоинформатика сюда укладывается. Она потому и биоинформатика, что это проекция по-

нимания информационных структур и информационной деятельности в биологических системах, а именно даже не в биологических, а в клеточных.

Ю.Ю. Черный: Вы ответили на мой вопрос. Действительно, многозначность термина существует.

А.А. Берс: Как только вы потребуете аккуратно объяснить, что понимается под информатикой в том или ином случае, то будут взяты основания информатики в моем смысле и спроецированы на конкретную область.

Ю.Ю. Черный: И, наконец, последний вопрос о соотношении кибернетики и информатики. Куда исчезла кибернетика?

А.А. Берс: Кибернетика была заявлена как «наука об общих законах управления в природе, обществе и технических системах», как это было сформулировано господином Винером. Кибернетика, вообще говоря, была мировоззрением, при этом, я бы так сказал, не вполне конструктивным. Оно включает в себя управление, систему обратных связей и так далее. Потом она, грубо говоря, распалась. Из программирования и вычислительного дела выделилось то, что я называю информатикой. А именно понимание, которое приходит, с одной стороны, как построение сложнейших программно-аппаратных комплексов, с другой – как фундаментальную и прикладную науку о том, что там происходит. И – самое главное – субъектные взаимодействия и информационные потоки.

Чтобы сделать сложную работу, человечество организуется в коллективы. Так получается отрасль – например, космическая. Во главе стоят С. Королев и М. Келдыш, и все очень хорошо. Однако появляется Ф. Брукс-младший, который утверждает, что программу нельзя сделать быстрее, чем за столько-то по той же причине, по которой девять беременных женщин за месяц не родят ребенка. Она, такая работа, не делится. Программирование – наука о том, как разделить деятельность на куски, когда разделить можно. Вот и все! Все остальное – уже следствие или от лукавого.

Ю.Ю. Черный: Куда же все-таки исчезла кибернетика?

А.А. Берс: Я считаю, что кибернетики ни как способа видения, ни как науки сейчас нет.