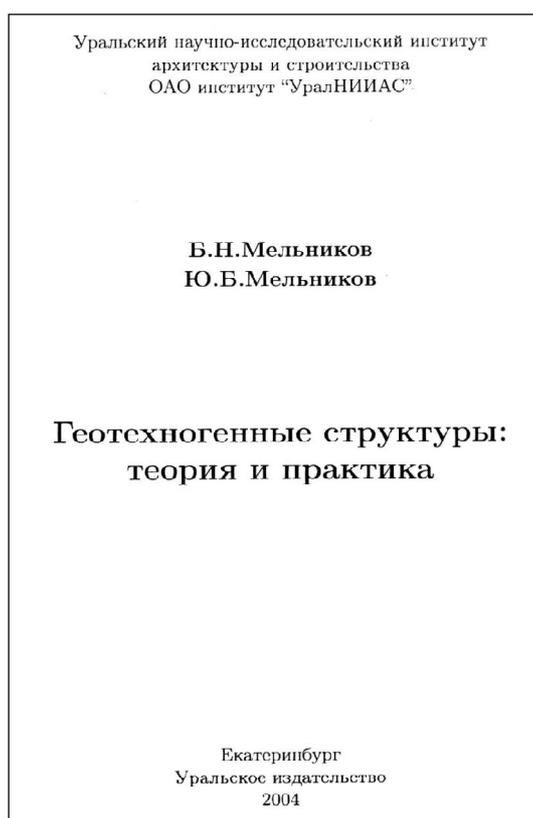


**В МИРЕ КНИГ
IN THE BOOK WORLD**

**ПРИКОСНОВЕНИЕ К НАУКЕ БУДУЩЕГО,
ИЛИ НЕКОТОРЫЕ ВПЕЧАТЛЕНИЯ ОТ НОВОЙ ГЕОГНОЗИИ**

Предметом рассмотрения в настоящей заметке является монография, вышедшая в свет в конце 2004 г.: *Мельников Б.Н., Мельников Ю.Б.* Геотехногенные структуры: теория и практика. Екатеринбург: Уральское издательство, 2004. 556 с., и являющаяся результатом творческого сотрудничества¹ знатока-специалиста в области инженерной геологии и геоэкологии и профессионального математика, превосходного алгебраиста-логика. Самое общее первое впечатление, которое возникает после ознакомления с этим, вне всякого сомнения, незаурядным научным произведением, состоит в ясном осознании свершившегося факта – новая наука будущего, неуклонный приход которой был провозвещен выдающимися естествоиспытателями и философами XX века, стала приобретать реальные, наполненные глубоким конкретным содержанием, черты и особенности. Общие контуры будущей науки и всей в целом системы получения, распространения и использования знаний стали известны или были намечены² в конце XX века, однако, полноценные примеры³ такого нового научного видения мира все еще слишком редки.

Одной из самых ярких черт новой науки является ее плюрализм, полипарадигменность, иными словами, органичное объединение различных научно-исследовательских программ, обычно рассматриваемых традиционной наукой как несовместимые, в единый системный познавательный комплекс. Для такого комплекса взаимодействие конкурирую-



щих и альтернативных теорий и программ является естественным и необходимым условием, что немислимо в традиционной науке, где борьба научных школ и направлений, и личностное самоутверждение за счет низвержения и подавления конкурента возводятся в ранг нормы. В полипарадигменном познавательном комплексе, в соответствии с

¹ – Это уже вторая крупная работа данного творческого коллектива, первая была опубликована в 1998 г. – *Мельников Б.Н., Мельников Ю.Б.* Проблемы методологии исследования геотехногенных структур. Екатеринбург: УрО РАН, 1998. 304 с.

² – Например: *Порус В.Н.* Эпистемология: некоторые тенденции // Вопросы философии. 1997. № 2. С. 93-111. *Павленко А.Н.* Эпистемологический переворот // Вестник РАН. 1997. Т. 67. № 5. С. 424-432.

³ – *Летников Ф.А.* К проблеме синергетики геологических систем // Геология и геофизика. 1993. Т. 134. № 1. С. 34-56. *Хаин В.Е.* Основные проблемы современной геологии. М.: Научный мир, 2003. 348 с. *Пуцаровский Ю.М.* Глобальная тектоника в перспективе // Бюл. Моск. О-ва испытателей природы. Отд. геол. 2004. Т. 79. Вып. 2. С. 3-7.

принципом дополнительности для воспроизведения целостности исследуемого объекта, следует применять дополняющие друг друга классы понятий, которые, будучи взяты раздельно, могут взаимно исключать друг друга. Более того, плюрализм предполагает существенно междисциплинарный подход, в котором органично соединяются и переплетаются методологические основания казалось бы абсолютно не пересекающихся областей знания, например, математики и языкознания, этики, права⁴, биологии и экономики⁵, физики и этнопсихологии и др.

В новой науке существенно меняются роль субъекта познания и субъект–объектные отношения. Признается огромное, если не превосходящее, значение научных коллективов, научных школ, разных стилей научного мышления, научного сообщества в целом, иными словами того особого института, который, по выражению Л. Флека (цитируется по [Порус, 1997], см. ссылку 2) можно назвать «мыслительным коллективом». Вместо прямолинейной простой схемы «субъект–объект», господствующей в науке на протяжении всего Нового времени, включая современность, на передний план выходят отношения по схеме «субъект–мыслительный коллектив–объект», где второй компонент детерминирует мыслительную деятельность индивида и определяет характер познаваемого объекта. В этой связи возникает ряд непростых проблем, одной из которых является проблема интеллектуальной коммуникации между членами мыслительного коллектива. Учитывая тенденцию полипарадигменности новой науки и неизбежной междисциплинарности исследовательских программ и научно-познавательных комплек-

сов, настоятельно необходимой становится разработка новых языков науки, обеспечивающих полноценное коммуникативное взаимодействие представителей различных дисциплин, каждая из которых обладает своим собственным языком, ныне не воспринимаемым в другой дисциплине.

В будущем в науке продолжатся и усилятся процессы ее институционализации, о которых столь отчетливо говорил М. Хайдеггер⁶, что приведет к особым проблемам встроенности науки в социум, ее взаимоотношений с властью, преодоления усиливающегося негативного отношения к науке со стороны общества, к перестройке властных и управленческих структур в самой науке и др. Новая наука характеризуется не только и не столько соотносительностью знания со средствами познания, что было свойственно классической науке и объявлялось ее единственной содержательной основой, а соотносительностью с ценностно-целевыми структурами деятельности в обществе. Сознательный выбор и оценка целей, ставимых перед наукой, их «взвешивание» на «весах» морали, экономики, политики, права, культуры, общей социокультурной практики становятся или станут неотъемлемой чертой деятельности научно-исследовательских программ и комплексов. В этой связи деятельность по целеполаганию приобретает особую значимость.

Отмеченные выше и другие черты новой науки вполне отчетливо проявлены в рецензируемой монографии.

Планета Земля, единственный дом человечества, развивается необратимо, и, к сожалению, она не вечна и не вечно неизменна. В последние два столетия к космическим и

⁴ – Взаимодействие и взаимопроникновение математики и лингвистики показано Л. Витгенштейном (*Витгенштейн Л. Логико-философский трактат // Философские работы. Ч. I. М.: Гнозис, 1994. С. 3-73.*, и, особенно, *Витгенштейн Л. Замечания по основаниям математики // Философские работы. Часть II. М.: Гнозис, 1994. С. 3-123.*); проникновение этики и права в математику показано А.С. Есениным-Вольпиным (*Есенин-Вольпин А.С. Об антитрадиционной (ультраинтуитивистской) программе оснований математики и естественнонаучном мышлении // Вопросы философии. 1996. № 8. С. 100-136.*).

⁵ – Прямое заимствование математических моделей, принятых в экономике, в теории управления и финансового менеджмента, оказалось весьма продуктивным в популяционном анализе в биологии в оптимизации модели динамики численности популяций в системе «хищник–жертва» (*Исхаков Т.Р., Суховольский В.Г. Оптимизационная модель динамики численности популяций в системе «хищник–жертва» // Докл. РАН. 2004. Т. 339. № 4. С. 551-553. Суховольский В.Г., Исхаков Т.Р. Классификация межпопуляционных взаимодействий: оптимизационный подход // Докл. РАН. 2004. Т. 339. № 5. С. 702-704.*).

⁶ – *Хайдеггер М. Время картины мира // Работы и размышления разных лет. М.: Гнозис, 1993. С. 135-167.*

планетарным факторам необратимой эволюции Земли добавился дополнительный мощный фактор активного влияния человечества – влияния техносферы. В наиболее общем виде техносфера представляет собой совокупность результатов и тенденций производственно-технической деятельности человека⁷. Техносфера оказывает глобальное воздействие на все природные оболочки Земли (литосферу, гидросферу, атмосферу, биосферу), являясь катализатором развития и ускорения множества сложнейших физических, химических, геологических, биологических процессов, сопровождающихся обменом и взаимной трансформацией различных видов вещества, энергии и энтропии.

Общеизвестны грандиозные масштабы индустриального воздействия на природную среду и среду обитания человека. Поэтому неизмеримо важны изучение, мониторинг и прогноз процессов, происходящих в литосфере, биосфере, техносфере, геотехносфере, но особое значение они имеют для горных территорий, в которых обычные техногенные риски осложнены возможными геологическими катастрофами. Эти исследования жизненно необходимы для высоко урбанизированных горных территорий, таких как Уральский экономический регион, где геологическая обстановка крайне неблагоприятна. При этом многие особенности современного экономического, технического и технологического развития региона вызывают и определяют тенденции ухудшения его геологического состояния в самой ближайшей перспективе.

На таких территориях существенное улучшение экологического состояния и защита от геотехногенных катаклизмов возможны только лишь при разработке и реализации комплексных решений. Сделаем акцент на комплексности и системности, ибо выполнение многих решений, взятых вне системы как набор единичных точечных актов, технически и экономически нецелесообразно, и, более того, на практике зачастую невозможно. Именно здесь плюрализм подходов и полипарадигменность базы принятия решений является совершенно необходимым условием. Системная разработка комплексных решений

требует разработки и использования особой методологии представления всех природных и техногенных компонентов территории и процессов их изменения как единого целого. При такой постановке максимально обеспечиваются условия оптимального использования и охраны природных ресурсов, а экологические вопросы из сопутствующих автоматически становятся первоочередными.

В создание подобной методологии авторами рассматриваемой монографии внесен огромный вклад. Так, ими разработана теория геотехногенных структур, которые рассматриваются как новый тип структур, сочетающих в своем объеме геологические объекты, включая сюда подземные гидросистемы и биогенные компоненты, и пространственно связанные с ними техногенные образования. Все они образуют единую систему элементов, тесно взаимодействующих друг с другом и согласованно изменяющихся во времени и пространстве. Среди геотехногенных структур (ГТС) выделены локальные геотехногенные массивы, геотехногенные блоки и узлы, и более масштабные геотехногенные поля. Сама теория ГТС состоит из формализованной системы принципов и методологического аппарата их использования.

Центральное место в теории ГТС занимает диалоговая теория, поскольку объекты – компоненты ГТС по определению являются полифункциональными и рациональное управление ими возможно лишь на междисциплинарной комплексной основе. Диалоговая теория призвана обеспечить полноценное взаимодействие между всеми научными дисциплинами, имеющим отношение к объектам ГТС (в пределе это *все* естественные, технические и гуманитарные науки), и, в свою очередь, включает следующие компоненты: методы системного исследования, диалоговый язык, теорию моделирования и теорию структурного пространства.

Диалоговая теория, по представлениям авторов, отвечает требованиям целостности объекта, непротиворечивости базовых положений и универсальности применительно к объекту исследования; она разрабатывалась

⁷ – Курленя М.В. Геомеханика и техносфера. Новосибирск: Наука, 2004. 131 с.

как блок теоретической основы, служащей для создания комплексных программ использования и охраны территорий. Одним из базовых компонентов диалоговой теории является создаваемый в ее рамках диалоговый язык с его семиотическими (основы моделирования), синтаксическими (система формализованных правил), семантическими (система правил интерпретации результатов исчисления на предметную область) и прагматическими (правила представления особенностей объектов вне системы диалоговой теории) разделами.

В семиотике диалогового языка внимательно рассмотрены: типы сочетания наглядных и абстрактных форм представления; основные подходы к исследованию объектов, в том числе эмпирический и теоретический, феноменологический и структурный, функциональный и генетический, детерминистский и стохастический подходы; основные принципы моделирования исследуемых объектов и их представление в моделях; виды систем в концепции структурного пространства; информация как фактор организации объектов, отражаемая в виде систем гармоний и хаоса; понятие структурного пространства.

В синтаксисе диалогового языка в качестве базовых выделены: аксиомы концепции структурного пространства; алфавит и морфология системы структурного пространства; формализованные правила языка системы структурного пространства. Вообще говоря, авторы строго различают синтаксис в узком смысле (*sensu stricto*) и логический синтаксис (*sensu lato*), и если первый рассматривает только выразительные средства исчисления (алфавит и правила образования формул), то в сферу рассмотрения второго включен сверх того дедуктивный аппарат исчисления, т.е. его аксиомы и правила вывода теорем, причинно-следственные отношения. Последние предстают в виде иерархически упорядоченных по степени конкретизации логических структур: зависимости – научные обобщения – законы – принципы – концепции – теории – парадигмы – полипарадигмы.

Основными положениями семантики диалоговой теории являются ранги структурного пространства по иерархии и по его содержанию. Так, к примеру, таксоны эффективного пространства выделяются по характеру упорядоченности объектов и их компонентов. Такие таксоны выделяются по упо-

рядочности в пространстве, во времени, в пространстве и времени, в пространстве–времени, причем различные типы упорядоченностей являются элементами категории «гармония–хаос». Если более внимательно рассмотреть упорядоченность в пространстве–времени, то здесь появляется ряд новых важных понятий, к примеру, понятия траекторий процессов, фигуративных точек, диагностики, генезиса и других.

Согласно концепции структурного пространства все материальные объекты, отдельные формы их проявления, различные виды взаимодействия, представляются в виде объемов структурного пространства, сочетающего в себе особенности сплошного непрерывного пространства, различных видов структур и форм проявления дискретности.

Модели объектов ГТС в виде структурных пространств включают эффективные пространства и пространства управления. При этом сложность пространств управления увеличивается из-за необходимости рассмотрения всех этапов исследования от постановки задач по разработке концепции до методов разработки и реализации практических решений.

Объекты ГТС предложено рассматривать как динамические системы, в которых происходит закономерная смена их пространственной и временной организаций, принципиально неодинаковых для лито-, био- и ноосистем. В свою очередь, пространственная, временная и пространственно-временная организации структурного пространства определяется сочетанием систем гармоний и хаоса.

В пространстве управления важнейшими являются системы целевых функций и системы ценностей (приоритетов), которые подвижны и постоянно изменяются, следствием чего может явиться изменение всего структурного пространства. При разработке конкретных решений по выполнению новых целевых функций и предназначений необходимо «вмонтировать» их в существующую систему целевых функций с учетом ее постоянного развития и меняющейся системы ценностей (приоритетов), в том числе моральных императивов. Разработанные системы целевых функций и ценностных ориентиров позволяют вести не только оперативный мониторинг, но и предсказать возможные последствия принятия тех или иных практических решений.

В парасистеме разработки практических решений раскрывается принцип *воления* в деятельности, поскольку все это позволяет максимально использовать потенциальные возможности территорий ГТС при рациональном использовании доступных материалов и средств. Необходимыми элементами здесь являются анализ ситуаций и их развертывания, выявление сущностных особенностей ситуаций, раскрытие причинно-следственных событий и отношений, фиксирование системы целей и условий ее подвижности, моделирование ситуаций, изучение поведения моделей в меняющихся ситуативно-целевых условиях, прогноз.

Дальнейшее перечисление основных положений концепции структурного пространства и диалоговой теории, разработанных авторами рассматриваемой монографии, займет слишком много места, поэтому мы ограничимся тем, что было сказано выше. Дополнительно подчеркнем лишь четыре аспекта.

Первый аспект состоит в том, что нельзя не отметить большую глубину философского анализа, проведенного авторами, это наглядно видно, например, при обсуждении проблемы соотношения систем *гармоний* и *хаоса*.

В истории европейской цивилизации проблема выяснения соотношения между гармонией и хаосом является одной из древнейших и труднейших, но она всегда привлекала внимание не в последнюю очередь потому, что она дает ключ к решению вопроса о способности разума познать бытие и сущее, об истинности или ложности знания, о средствах получения истинного знания и так далее.

Понятия гармонии и хаоса, их соотношение, являются центральными, категориальными понятиями в концепции структурного пространства и диалоговой теории, этим категориям даны полные определения. Так, гармонии – это установленные зависимости, для которых выявлены, определены или заданы экспериментом области их проявления; в этих областях они являются универсальными зависимостями (универсум в конечном множестве). Гармонии представляются в виде симметрий, уравнений, математических групп, знаковых систем, и в других формах. Гармонии могут быть только познанными и познанными полностью. Гармониям присуща системная организация, проявляющаяся прежде всего в иерархической соподчиненности разнопо-

рядковых уровней рассмотрения (таксономия, система или систематика гармоний). Хаос – это непознанная система гармоний.

Можно назвать также некоторые особые формы сочетания гармоний и хаоса, с присущими им особенностями, приводимые авторами. Агрегация и наложение нескольких или многих упорядоченностей, особенно в ситуациях одномоментности, проявляются как хаос. В принципе, возможна последовательная расшифровка отдельных сущностей хаоса и перевода их в упорядоченный компонент. Упорядоченный компонент исключается из хаоса, а в области хаоса последовательными итерациями расшифровываются следующие сущности. Подобный процесс бесконечен, так как хаосу свойственна постоянная реорганизация и репродукция сущностей. Эквивалентность высших порядков гармоний и хаоса проявляется в высшем равновесии. Гармонии должно быть в меру: слишком много гармонии – это смерть; слишком много хаоса – это распад.

Следующий аспект состоит в том, что рассматриваемая монография очень математична, причем современная математика предстает не как некое «украшение» работы, а как совершенно необходимый и естественный исследовательский инструмент. Авторами сделана попытка разработки для диалоговой теории особого математического языка (теория индексированных графиков), который, по их мнению, удовлетворяет следующим основным требованиям. Исходя из посылок многовариантности и полипарадигмности, этот язык относительно легко согласует существенно различные модели процессов и явлений. Исходя из тех же посылок, выразительные средства языка позволяют корректно и свободно работать с многозначными отображениями. Язык прост и удобен для работы с элементами σ -квантированных множеств. Основой предлагаемой авторами версии языка является традиционное понимание декартового произведения множеств, а его особенностью – специфическое использование индексации для подмножеств декартовых произведений. Как пример разработанного языка приводятся результаты о σ -полиалгебрах и σ -полигруппах.

Третий аспект состоит в том, что в монографии приведены конкретные примеры применения диалоговой теории в геоинже-

нерной и строительной практике в виде разработки и реализации методов строительного освоения разных территорий посредством создания геотехногенных структур. Это примеры создания или переустройства ГТС на слабых водонасыщенных грунтах, на лесовых просадочных грунтах, на массивах скальных грунтов и др. Кроме того, приводятся предложения по формированию геотехногенных полей, по определению исходного состояния эффективного пространства территорий, по формированию пространств управления, по созданию системы мониторинга в виде геологического картирования, что является важнейшим элементом разработки и осуществления комплексных программ.

Наконец, четвертый аспект состоит в том, что авторы перечисляют и называют те проблемы, которые нуждаются в дальнейшей более углубленной проработке. В частности, это те проблемы диалоговой теории и теории техногенных структур, для которых необходимо: продолжить формализацию синтаксиса диалогового языка; уточнить некоторые правила преобразования моделей; провести более детальную систематизацию гармоний (в пределах ожидается разработка атласов эталонных гармоний). Обозначены некоторые нерешенные проблемы теории моделирования и математическая проблематика.

Рецензируемая книга не проста для чтения, восприятия и усвоения. Суховатый, предельно концентрированный стиль изложения заметно отличается от так называемого «академического» стиля, которым обычно пишутся современные научные монографии. В заключение выскажем трюизм: судьба научных монографий складывается по разному – одни из них устаревают задолго до момента получения тиража книги из типографии, являя собой неизбежные информационные «помехи и шумы», другие оперативно и точно откликаются на злобу дня и пользуются определенным успехом на протяжении некоторого ограниченного времени, третьи сразу и прочно входят в корпус классического наследия науки, а четвертые..., четвертые остаются непонятыми современниками, но оказываются совершенно необходимыми последующим поколениям. И. Кант в одном из своих писем не без самоиронии посетовал, то его книги окажутся понятыми через двести лет⁸. Мне не кажется, что такая же судьба ждет рассматриваемую монографию, но хотелось бы предостеречь неосторожного и торопливого читателя: если некоторые аспекты книги покажутся ему слишком «трудными» и не отвечающими его повседневному нуждам, то тут дело не в книге, а, скорее, в нежелании или в неумении напрячь свой мыслительный аппарат.

Э.О. Амон

⁸ – Эти пресловутые двести лет как раз исполнились на рубеже 80-90-х годов XX века, и сейчас трактаты Канта являются более востребованными, чем его современниками.