





<b>ОТ РЕДАКТОРА ПЕРЕВОДА .....</b>	<b>10</b>
<b>ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЕРВОМУ ИЗДАНИЮ .....</b>	<b>17</b>
<b>СТИВЕН ЛЕВИН — ПЕРВООСНОВАТЕЛЬ БИОТЕНСЕГРИТИ .....</b>	<b>17</b>
<b>ПРЕДИСЛОВИЕ КО ВТОРОМУ ИЗДАНИЮ .....</b>	<b>19</b>
<b>АЛГОРИТМ БИОТЕНСЕГРИТИ КАК БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО КАРКАСА .....</b>	<b>19</b>
<b>ПРЕДИСЛОВИЕ ДЖОНА ШАРКИ .....</b>	<b>23</b>
<b>ПРЕДИСЛОВИЕ И БЛАГОДАРНОСТИ .....</b>	<b>25</b>
<b>ГЛОССАРИЙ .....</b>	<b>28</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>34</b>
<b>СТРАТЕГИЯ ПРИРОДЫ ПРИ СОЗДАНИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА .....</b>	<b>34</b>
<b>1 ТЕНСЕГРИТИ .....</b>	<b>38</b>
<b>НАЧАЛО .....</b>	<b>38</b>
Что это такое? .....	38
<b>ИСТОКИ ТЕНСЕГРИТИ .....</b>	<b>41</b>
Первооткрыватель .....	41
Архитектор .....	42
Мыслитель, дизайнер, архитектор .....	43
Скульптор .....	43
<b>ТЕНСЕГРИТИ-КОНСТРУИРОВАНИЕ — ГЛАВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ .....</b>	<b>45</b>
Архитектурный канон .....	45
Новый подход .....	47
История геодезического купола .....	52
Геодезический купол — функциональная, а не идеальная сфера .....	53
Велосипедное колесо .....	54
Совместное усилие и синергетический прорыв — от геодезического купола к тенсегрити .....	55

<b>2 ПРОСТАЯ ГЕОМЕТРИЯ СЛОЖНЫХ ОРГАНИЗМОВ .....</b>	<b>58</b>
<b>ПРАВИЛЬНЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМЫ В ПРИРОДЕ — СЛУЧАЙНОСТЬ ИЛИ ФУНДАМЕНТАЛЬНОСТЬ? .....</b>	<b>64</b>
Законы физики и устройства природы .....	70
Триангуляция шестиугольника и плотная упаковка интегративных геометроэнергоформ .....	74
Правильный шестиугольник как введение в принципы интегративной плотной упаковки .....	77
Шестиугольник как пример плотной упаковки в пространстве форм .....	79
<b>ПЛАТОНОВЫ АРХЕТИПИЧЕСКИЕ МНОГОГРАННИКИ В ИНТЕРПРЕТАЦИИ ФУЛЛЕРА .....</b>	<b>83</b>
Динамическая структурная система .....	84
Изотропная векториальная матрица (ИВМ) и векториальное равновесие (ВР) .....	93
<b>СИНЕРГОГЕОМЕТРИЯ ЖИВОЙ СТРУКТУРЫ .....</b>	<b>96</b>
Джиттербаг .....	98
<b>3 БАЛАНС НЕВИДИМЫХ СИЛ .....</b>	<b>100</b>
<b>ТЕНСЕГРИТИ-МОДЕЛИРОВАНИЕ .....</b>	<b>102</b>
Т-призмы .....	102
Т-спираль .....	103
Сфера-Т6, тенсегрити-икосаэдр .....	103
<b>ПРОСТАЯ СЛОЖНОСТЬ ТЕНСЕГРИТИ ТЕНСЕГРИТИ-ВОПЛОЩЕНИЕ (МОДЕЛИРОВАНИЕ) .....</b>	<b>105</b>
Структура и энергия .....	106
<b>СТРУКТУРНЫЕ ИЕРАРХИИ И ГЛОБАЛЬНАЯ ГЕТЕРАРХИЯ НА ПУТИ К БИОТЕНСЕГРИТИ .....</b>	<b>107</b>
Модульность .....	109
Шаблон для всех остальных .....	110
<b>4 ПРОБЛЕМА С МЕХАНИКОЙ В БИОМЕХАНИКЕ .....</b>	<b>114</b>
<b>СТАНДАРТНЫЕ ЗАКОНЫ МЕХАНИКИ .....</b>	<b>117</b>
Напряжение и деформация .....	117
Увеличение в размере .....	118
Последствия .....	119
Проблеск надежды .....	119
Новый взгляд на механику .....	122
<b>БИОМЕХАНИКА .....</b>	<b>123</b>
Сломанный рычаг .....	125
Смена парадигмы в биомеханике .....	126

<b>БИОТЕНСЕРИТИ</b> .....	<b>127</b>
Динамическая связность замкнутых кинематических цепей (ЗКЦ) и контроль формы .....	129
Интегрированная гетерархия — дальнейшее развитие динамической связности .....	131
Биотенсерити. На пути к динамической суперсвязности .....	132
Решение проблемы механики в биомеханике .....	133
<b>5 АВТОНОМНЫЕ КЛЕТКИ</b> .....	<b>135</b>
<b>ЦИТОСКЕЛЕТ</b> .....	<b>135</b>
Кортикальный слой .....	136
Регулирование клетки .....	137
Развитие тканей .....	143
Движение клеток .....	144
<b>ФОРМИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ ПАТТЕРНОВ В ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ КЛЕТОК</b> .....	<b>145</b>
Клеточный интегратор.....	147
<b>6 НЕОЖИДААННЫЕ ПОВОРОТЫ, ИЛИ ЧУДЕСА НА СПИРАЛЬНЫХ ВИРАЖАХ</b> .....	<b>149</b>
<b>СПИРАЛЬ</b> .....	<b>149</b>
Молекулярная спираль.....	151
<b>СЛОЖНЫЕ ГЕТЕРАРХИИ</b> .....	<b>152</b>
<b>ПЕРЕКРЕСТНЫЕ СПИРАЛЬНЫЕ АНАТОМИЧЕСКИЕ ТРУБКИ</b> .....	<b>153</b>
<b>ТРУБКИ ВНУТРИ ТРУБОК, РАСПОЛОЖЕННЫХ ВНУТРИ ТРУБОК</b> .....	<b>156</b>
Миофасциальная трубка .....	156
<b>САМОПЕРЕМЕШИВАЮЩИЙСЯ ГОРШОЧЕК</b> .....	<b>159</b>
<b>7 ЛЕГКОСТЬ ДВИЖЕНИЯ</b> .....	<b>161</b>
<b>ЗАМЕНА СТАРОГО НОВЫМ</b> .....	<b>162</b>
Динозавры и Форт-Бридж .....	163
О позвоночнике позвоночных .....	166
<b>ЦЕЛЬНО-НАТЯЖНОЙ СУСТАВ</b> .....	<b>168</b>
Колесо.....	169
Щель в пространстве .....	171
Предостережение .....	176
<b>ЛОКТЕВОЙ СУСТАВ</b> .....	<b>177</b>
Тенсерити-подход .....	177
<b>НЕБОЛЬШОЕ РЕЗЮМЕ. ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ИТОГИ</b> .....	<b>180</b>

<b>8 ТВЕРДОЕ И МЯГКОЕ .....</b>	<b>185</b>
<b>СВОД ЧЕРЕПА.....</b>	<b>185</b>
Геометрическая модель.....	187
Эмбриональное развитие.....	189
Интегрально-интегрированный череп .....	190
Черепные патологии.....	193
<b>ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОЙ, ИЛИ ЧЕЛЮСТНОЙ СУСТАВ.....</b>	<b>194</b>
Разногласия.....	194
Механика сустава .....	195
Терапевтическое прикосновение .....	199
Интегрированная сеть .....	199
Функциональная кинематика .....	201
<b>ИСТОРИЯ ДО НАСТОЯЩЕГО МОМЕНТА (ГДЕ МЫ СЕЙЧАС НАХОДИМСЯ) .....</b>	<b>203</b>
<b>9 БОЛЕЕ ПРИСТАЛЬНОЕ РАССМОТРЕНИЕ .....</b>	<b>204</b>
<b>НАТЯЖЕНИЕ И СЖАТИЕ, ЖЕСТКОСТЬ И ПОДАТЛИВОСТЬ .....</b>	<b>205</b>
Натяжение и сжатие .....	205
Жесткость и податливость .....	205
Притяжение и отталкивание .....	206
Тяни и толкай.....	207
Примечание редактора .....	208
Возможности безграничны .....	209
<b>ТРОСЫ И РАСПОРКИ.....</b>	<b>211</b>
Потерянная распорка.....	211
В поисках отсутствующего сжатия .....	214
Обратная перспектива. Что такое гетерархия? Смотря как видеть .....	215
<b>МУЛЬТИЗВЕНЬЕВАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ .....</b>	<b>216</b>
Геометрическое регулирование.....	217
<b>ПРЯМОЙ ИЛИ ИЗОГНУТЫЙ .....</b>	<b>218</b>
Уменьшение напряжения .....	219
Сферическая геометрия.....	220
<b>НЮАНСЫ АНАТОМИИ.....</b>	<b>221</b>

<b>10 СЛОЖНЫЕ ГЕОМЕТРОФОРМЫ И ПАТТЕРНЫ В БИОЛОГИИ.....</b>	<b>223</b>
<b>ЗАПОЛНЕНИЕ ПРОСТРАНСТВА.....</b>	<b>224</b>
Дуальность/парность .....	224
Последовательность Фибоначчи и золотое сечение.....	225
Эквивалентность .....	226
Мозаика Пенроуза .....	228
Фрактал .....	229
Мягкая материя.....	231
<b>БОЛЕЕ ВЫСОКИЕ РАЗМЕРНОСТИ ПРОСТРАНСТВА.....</b>	<b>232</b>
<b>ГИПЕРБОЛИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ.....</b>	<b>233</b>
<b>ЧТО ВСЕ ЭТО ЗНАЧИТ?.....</b>	<b>236</b>
<b>11 БИОТЕНСЕГРИТИ — РАЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД К БИОМЕХАНИКЕ .....</b>	<b>237</b>
<b>СКЕЛЕТ .....</b>	<b>238</b>
Кости.....	238
Мышцы .....	239
Соединительные ткани .....	239
<b>НОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ.....</b>	<b>241</b>
Мезокинетика .....	241
Распутывание старых идей .....	242
Простая сложность движения.....	245
<b>ДИНАМИКА ДВИЖЕНИЯ .....</b>	<b>246</b>
Контроль движения.....	246
Передача энергии .....	247
<b>ТЕРАПИЯ .....</b>	<b>248</b>
Изменение в восприятии.....	249
Изменение баланса.....	250
Модель биотенсегрити .....	251
Фундаментальная наука .....	252
<b>12 БИОТЕНСЕГРИТИ — СТРУКТУРНАЯ ОСНОВА ЖИЗНИ .....</b>	<b>254</b>
Право на интерпретацию.....	254
Биотенсегрити-интерпретации.....	255



<b>ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ .....</b>	<b>260</b>
Платоновские формы и куда они ведут .....	261
Невидимое ядро .....	264
Эмерджентность (появление) формы .....	264
<b>БИОТЕНСЕГРИТИ .....</b>	<b>267</b>
Поток информации .....	268
Непрерывность .....	269
Функциональный организм .....	270
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ● МОДЕЛИ ТЕНСЕГРИТИ .....</b>	<b>273</b>
Конструкция 1 (рис. А1.2).....	275
Часть 1 .....	275
Часть 2 .....	275
Конструкция 2 (рис. А1.3).....	275
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ●</b>	
<b>МЫШЕЧНЫЙ ОБЪЕМ И УГОЛ НАКЛОНА ВОЛОКОН СКРЕЩЕННОЙ СПИРАЛИ .....</b>	<b>276</b>
Из главы 6 «Миофасциальная трубка» .....	278
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 3 ● СОМНИТЕЛЬНЫЙ ГИДРОСТАТ .....</b>	<b>279</b>
Из главы 6 «Миофасциальная трубка» .....	279
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4 ● ПТИЧЬЕ ЛЕГКОЕ</b>	
Из главы 8 «Интегрированная сеть» .....	280
Гетерархическая анатомия.....	280
Тенсегрити-модель колеса.....	281
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 5 ● КИНЕМАТИКА ЗАМКНУТОЙ ЦЕПИ (ЗКЦ)</b>	
<b>И ЭМБРИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ.....</b>	<b>283</b>
Из главы 9 «Геометрическое регулирование».....	283
<b>ИЛЛЮСТРАЦИИ .....</b>	<b>284</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>288</b>
<b>АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ .....</b>	<b>300</b>



За возможность перевода книги «Биотенсегрити: структурная основа жизни» на русский язык в первую очередь следует сказать спасибо Томасу Майерсу. Во многом именно успех его книги «Анатомические поезда» и завоевание ею новых широких аудиторий открыл двери для перевода книг по самой современной тематике: новой фасциальной анатомии и новом целостном, синергетическом подходе к опорной и двигательной функции.

Конечно, в большинстве книг, публикуемых в этом разделе, больший акцент сделан именно на новую анатомию как на более наглядную тему с очевидной и быстрой практической ценностью.

Книга Грэхема Скарра уникальна и важна именно тем, что дает новый расширенный базис, своего рода новую операционную систему для понимания и реализации целостного холистического подхода на практике. Биотенсегрити — это синергетическая и тенсегрити-интерпретация биомеханики и функциональной анатомии. Читатели с немалым удивлением убедятся в том, что именно синергетика Р.Б. Фуллера и особенно тенсегрити, как ее реализация в самоорганизующихся природных системах, включая живые организмы, это и есть внутренние процессы целостности, балансов, интегративности, того, что делает холистический подход в терапии, оздоровлении и тренинге реальностью, а не декларацией.

У этой книги две главных аудитории, и моя задача как редактора заключалась в том, чтобы при переводе и языковой адаптации английского текста постараться найти наилучший баланс, который сделал бы ее интересной и полезной для каждой из них.

Первая — и главная аудитория — это практикующие специалисты по лечению и оздоровлению, все те, кто работает с человеком и его телом независимо от конкретных специальностей и дипломов.

Вторая аудитория — это специалисты и энтузиасты в области естественных наук — биологи, химики, физики, математики, а также специалисты по воплощенной гармонии — архитекторы, программисты, инженеры и художники. Казалось бы, странное сочетание! Однако в нем нет ничего удивительного, потому что в этой книге впервые на русском языке подробно и доступно излагаются основные идеи Р.Б. Фуллера — американского Леонардо, основателя синергетики и одной из наиболее колоритных и противоречивых фигур в науке и архитектуре XX века.

Чем интересна и важна эта книга для столь разных аудиторий?

Начнем с главной аудитории, со специалистов по телу.

Вот уже 20 лет книга Т. Майерса «Анатомические поезда» открывает перед практиками физиотерапии, реабилитации и фитнеса совершенно новое понимание анатомических и функциональных связей, преодолевая раздробленность и фрагментарность традиционного преподавания анатомии как списка отдельных мышц, связок, костей и т.д. Но что представляют собой прославившие Т. Майерса миофасциальные меридианы «анатомических поездов» в более широком смысле? Это и есть частные примеры синергий в сетях динамического натяжения в организме человека. В своей книге Т. Майерс, конечно же, упоминает и объясняет понятие тенсегрити, ссылаясь на Р.Б. Фуллера, но делает это очень кратко и без дальнейшего развития.

Книга Г. Скарра — это следующая ступень для тех, кто убедился на практике в применимости и пользе тех конкретных частных синергий, о которых говорит Т. Майерс, и теперь мотивирован к тому, чтобы пойти дальше и начать понимать не только частные примеры, но и самые общие принципы и процессы синергий в нашем теле.

В книге Г. Скарра нет конкретных инструкций и техник, но есть детальное и богато иллюстрированное описание того, как все устроено с множеством неожиданных анатомических примеров. Как на самом деле развивается и устроен свод черепа? Есть ли в нем динамический отклик и почему? Как устроен височно-нижнечелюстной сустав? Как реально функционируют колено и лопатка? Начиная с 4-й главы книги, вы найдете множество конкретных примеров применения биотенсегрити, которые наверняка вас удивят!

Но в целом книга Г. Скарра — это не набор анатомических карт, а приглашение читателя к тому, чтобы самому стать созидающим картографом! Чтобы по-новому начать видеть, чувствовать и понимать те динамические силы и связи, с которыми вы уже постоянно сталкиваетесь в клинической и тренировочной

практике, но зачастую не имеете рабочего языка и образов для того, чтобы их в полной мере осознать и научиться ими управлять.

И, безусловно, если вас интересует новая фасциальная анатомия, что с ней делать и как интегрировать с имеющимися разрозненными анатомическими знаниями, то биотенсегрити-понимание синергетики вам абсолютно необходимо!

Слово «синергия» известно сегодня каждому, оно прочно вошло в научный, менеджерский, медицинский и даже бытовой язык. К примеру, мы уверенно и комфортно говорим о мышцах-синергистах или о синергии, например, кровеносной и лимфатической систем.

Намного менее известно, что автором этого слова и создателем синергетики был Б. Фуллер и уж совсем малоизвестно, что у этой концепции (синергетики) есть скрытая структурная сторона, описываемая понятием «тенсегрити». Р.Б. Фуллер был очень скрупулезен в подборе терминов и при этом очень креативен, изобретая новые обозначения из ранее известных слов.

Эти термины родились практически одновременно в 1950-х годах и связаны как две стороны одной медали. Однако пути истории повернули так, что первый — «синергия» — вошел в очень широкий обиход, утратив фуллеровскую точность, а второй — «тенсегрити» — остался малоизвестным.

Еще более сложная ситуация сложилась для этих понятий в русском языке. Оказалось, что слово «синергия» на русском звучит естественно. Мы можем легко представить себе комбинацию слов «синтез» + «энергия» = синергия, что делает его интуитивно понятным. К сожалению, в случае с термином «тенсегрити», который в английском оригинале интуитивно понятен, как *tension* (натяжение) и *integrity* (целостность), все намного хуже — в русском языке он лишен не только созвучия, но и подходящих аналогов. Точный смысловой перевод «целостный, замкнутый сам на себя (самозамкнутый), самонапряженный и самонатяжной механический контур» не радует компактностью. Поэтому очевидно, что внедрение этого понятия в русскоязычный лексикон и понятийный аппарат разных специальностей требует больших усилий.

Я уверен: внимательно прочитав и проработав книгу «Биотенсегрити — структурная основа жизни», читатели смогут убедиться в том, что эти усилия оправданы. Прочувствовав и пропитавшись синергетикой и тенсегрити-подходом, вы совершенно по-новому начнете понимать не только анатомию, движение, биологию, но и, казалось бы, не связанные области знаний и технологий — от музыки до социального устройства.

Концепция тенсегрити отображает фундаментальные представления Б. Фуллера о мире и природных процессах как системах динамического натяжения, которые зачастую невидимы и выглядят бесконтактными, но абсолютно реальны и ощутимы, проявляясь при взаимодействиях и формировании структур. На самом практическом уровне вы сможете переосмыслить структурную и функциональную анатомию, увидев новые связи, линии и паттерны взаимодействий (синергий) в костно-мышечной системе, миофасциальных сетях, опорно-двигательном аппарате.

Эта книга поможет вам развить ваше внутреннее зрение и соединить вместе те анатомические и функциональные элементы, которые раньше были разрознены. Именно поэтому биотенсегрити-подход уже завоевал признание в физиотерапии, остеопатии, пилатесе, йоге, персональном тренинге, то есть тех профессиях, которые связаны с тонкими настройками человеческого организма.

По сути, читателям предоставляется возможность заглянуть в пространственную мастерскую анатомии и биологии.

Безусловно, эту книгу нельзя назвать легким чтением, это скорее фундаментальный труд по устройству Природы, к которому вы будете обращаться снова и снова. Однако Г. Скarr написал эту книгу очень иллюстративно и достаточно популярно при всей ее фундаментальности.

Другая категория читателей, которым, я надеюсь, будет интересна книга, — это широкая аудитория специалистов и энтузиастов, ищущих ответы на глобальные вопросы о том, как устроен наш мир, включая математиков, физиков, биологов, программистов, архитекторов, инженеров.

Это связано с тем, что «Биотенсегрити...» — первая книга на русском языке, которая включает в себя расширенные ссылки, цитаты и объяснения Р.Б. Фуллера.

Р.Б. Фуллер — один из наиболее оригинальных и неортодоксальных мыслителей XX века, внесший огромный вклад в теорию систем и развитие современной архитектуры, космических технологий, промышленного дизайна, экологического природопользования, и одновременно гуманистический публицист, прославившийся в первую очередь конструктивным воплощением геодезических куполов.

В 1960–1970-е годы Б. Фуллер был одним из наиболее знаковых интеллектуалов своего времени, своего рода звездой популярной науки, имел миллионы читателей, слушателей и зрителей и собирал многотысячные аудитории на своих публичных лекциях по всему миру.

Он одним из первых артикулировал идеи коллективной ответственности человечества за «наш общий космический корабль «Земля», по сути, став одним из основателей зеленого движения.

Так получилось, что медийная популярность при жизни и статус интеллектуальной звезды парадоксальным образом негативно отразились на его научном наследии. В своих публицистических выступлениях Фуллер зачастую прибегал к красочным гиперболам и эпатажу, что отдалило его от научного сообщества. Видимо, по этой же причине его работы почти не переводились в Советском Союзе, к тому же его главный труд «Синергетика», вышедший в 1970-е в двух томах, насчитывает свыше 1000 страниц труднопереводимого текста. Поэтому в постсоветский период Фуллер явно не входил в список коммерчески привлекательных авторов.

Из-за этих обстоятельств именно научный аспект деятельности Фуллера, связанный с разработкой оригинальной синергетической геометрии и теории тенсегрити (самонапряженных самонатяжных синергетических систем), на Западе в существенной степени был отодвинут в прошлое, а в русскоязычном пространстве остался совершенно неизвестным.

На мой взгляд, это значительное упущение. Идеи и инструментарий Б. Фуллера своей неортодоксальностью смущали его современников, но я уверен, что в современном мире они обретут второе дыхание. Его синергетическая геометрия отлично согласуется с поиском наиболее эффективных естественных алгоритмов и нейросетей (нативных морфовычислений); она хорошо подкрепляется идеями умной материи, мягкой материи, изучением сложности и самоорганизации, синергии, аттракторов, дискретной оптимизации и т.д.

Такая смена акцентов будет справедливой потому, что сам Фуллер задавался в первую очередь глобальными вопросами мироустройства, а практические находки, решения и материализация в архитектуре и технологиях были для него лишь естественным продолжением, воплощением предлагаемых им фундаментальных ответов.

Я бы сказал, что Фуллер был своего рода Пикассо от геометрии, физики и архитектуры, осмысленно сделавшим выбор в пользу компактного и псевдо-примитивного формата. Оба жили примерно в одно время; оба были долгожителями; оба обладали кипучей энергией и были медийно популярны (хотя, конечно, пик популярности Фуллера был короче); оба прошли через несколько творческих реинкарнаций и фазовых переходов.

Но главное, что роднит их, — это осознанный отход от канона их дисциплин: для Пикассо — от художественного, а для Фуллера — от физико-математического. Не зная, что уже 15-летний Пикассо виртуозно владел академической живописью, легко впасть в заблуждение, что его нарочитый примитивизм кубического, голубого и розового периодов был просто отражением неумения рисовать.

Точно также, читая работы Фуллера по синергетической геометрии, проще всего обвинить его в дилетантстве и слабом владении терминологией физики и дифференциальной геометрии, ненужном изобретении новых терминов. Конечно же, это не так! Фуллер происходил из семьи, относившейся к интеллектуальной элите Восточного побережья США, он получил полноценное классическое образование, дружил со многими известными учеными и уверенно владел математическим аппаратом. Но, как и Пикассо, он сделал осознанный выбор в пользу компактности и псевдопримитивизма, имея целью повысить энергетику и эмоциональный контраст своих работ. Также Фуллер провозгласил идею unlearning, утверждая, что в XX веке науке пора пройти перезагрузку и разучиться, то есть стереть в себе классическую

физико-математическую картину мира, а затем начать заново, с нуля, с базовых простейших первопринципов: минимальной энергии; геодезического тесного взаимодействия взаимодействия; плотной упаковки пространства.

Говоря современным языком, он считал, что за сотни лет физика, основанная на алгебре и дифференциальной геометрии, накопила столько скрытых багов, фиксов и патчей, что вся конструкция стала слишком тяжеловесной, что она чаще искажает природную реальность, чем помогает правильно ее понять.

Несмотря на то что Фуллер был не кабинетным мечтателем, а в первую очередь практиком, который на деле доказывал адекватность своих представлений через их воплощение в инновационных дизайнерских и архитектурных проектах, ему не удалось воплотить в жизнь задуманный им переворот в науке. Реальность конца XX века оказалось такова, что мир науки проявил себя намного более консервативным по отношению к революционным неопримитивистским идеям Р.Б. Фуллера, чем мир искусства по отношению к аналогичным реформам от Пикассо.

В результате центральное ядро его системы представлений о структуре физической реальности — концепция тенсегрити — самонатяженной структурной целостности, или, точнее, самонатяженной синергетической системы, осталась недооцененной.

Книга Г. Скарра «Биотенсегрити — структурная основа жизни» — это один из первых и важных шагов по восполнению этого пробела. Автор не только отдает дань генезису основных идей Р.Б. Фуллера, но и убедительно демонстрирует, что биология — это раздел науки, в котором фуллеровский подход оказался наиболее продуктивным.

Главная сложность, с которой я столкнулся при редактировании перевода, заключалась в почти полном отсутствии работ Фуллера, изданных на русском языке. Книга Г. Скарра — это фундаментальный труд, где процитировано более 400 печатных работ, но в первую очередь он приглашает читателя обращаться к первоисточнику, двухтомному *magnum opus* Фуллера «Синергетика». К сожалению, русскоязычный читатель лишен такой возможности.

По этой причине, особенно в главах 1 и 2, мне пришлось сделать достаточно большое количество примечаний редактора перевода, в которых я постарался компактно передать контекст и дать минимально необходимые пояснения, без которых многие утверждения Фуллера выглядят слишком спорно для читателей, имеющих физико-математическую подготовку и мировоззрение. Я надеюсь, что читатели примут такой подход как приглашение к размышлению и диалогу.

И в заключение несколько слов о моей личной мотивации.

Вот уже больше 20 лет, как я живу и работаю за пределами России. За это время я провел мастер-классы и лекции по реабилитации ДЦП и по кинезиотерапии более чем в 50 странах. Во время одной из таких поездок, еще в 2004 году, на конгрессе в Монреале я познакомился с Томасом Майерсом и сразу же с энтузиазмом погрузился в новый мир фасциальной анатомии. Так получилось, что я оказался единственным русскоязычным из участников-основателей как Общества исследований фасции/Всемирных фасциальных конгрессов (Fascia Research Society/ Fascia Research Congress), так и биотенсегрити-группы (Biotensegrity Interest Group), начиная с момента их основания в 2007–2009 годах. Оба направления быстро растут и развиваются, завоевывая все новые аудитории по всему миру. К примеру, всемирные конгрессы фасциальных исследований собирают аудиторию участников, превышающую 1000 человек, со всего мира. В разных странах очно и онлайн регулярно проводятся конференции и встречи по этим направлениям, но, к сожалению, русскоязычные выступающие и участники на них фактически отсутствуют.

С другой стороны, я вижу, что в русскоязычной среде эти темы, особенно новая фасциальная анатомия, вызывают живой интерес среди самых разных специалистов и энтузиастов, работающих с телом. Проводятся многочисленные курсы, выпускаются книги, эти новые понятия проникают в лексикон. Видно огромное желание понять и внедрить новое.

Однако одного лишь фасциального энтузиазма, к сожалению, недостаточно. Переход на новую, более интегративную функциональную анатомию и на холистический подход невозможно осуществить

без полноценного апгрейда всей операционной системы понимания анатомических карт с традиционно-разрозненной по кусочкам на синергетическую.

Основой такой полноценной смены биомеханической парадигмы и новой операционной системой для функциональной анатомии, интегрирующей фасциальную, как раз и является биотенсегрити. Проблема в том, что в ней трудности перевода просто зашкаливают в силу того, что вся обширная новая терминология Б. Фуллера была основана на игре слов и придании нового смысла общепринятым понятиям.

Несмотря на то что в последние 20 лет всю исследовательскую и реабилитационную работу я веду исключительно на английском языке, я убежден в том, что русскоязычное языковое пространство обладает мощнейшим интеллектуальным потенциалом, реализации которого мешает лишь языковой барьер, препятствующий своевременному проникновению новых идей и пониманий.

Поэтому я приношу огромную искреннюю благодарность издательству «Эксмо», которое, несмотря на все риски, связанные с ковид-пандемией и вызванными ею осложнениями бизнес-климата, продолжает свою просветительскую деятельность и издание новых переводных книг в сфере прикладной анатомии, медицины и естественных наук.

Я бесконечно рад возможности донести до русскоязычного читателя идеи и конкретику биотенсегрити-подхода, а также наконец-то приоткрыть наследие Р.Б. Фуллера для широкой аудитории. Работа по редактированию перевода этой книги заняла больше года и вылилась в сотни часов, но, насколько это возможно, я доволен получившимся результатом.

Для меня этот проект глубоко личный и эмоционально окрашенный.

Во-первых, и автор книги «Биотенсегрити...» Грэхем Скarr и основатель биотенсегрити-подхода Стивен Левин — мои очень близкие друзья. Стив — это совершенно удивительный человек поистине космического масштаба. В этом году ему исполняется 90 лет, но скорость, ясность и оригинальность его мышления просто потрясающие. Он, не снижая интенсивности, просто фонтанирует новыми идеями и инсайтами! Грэхем — человек феноменальной эрудиции и способности к «сборке» междисциплинарных пересечений. 400 с лишним источников в библиографии этой книги — всего лишь вершина айсберга того огромного массива информации, который он творчески перерабатывает. Вполне естественно, что я от всей души хочу поделиться их прорывными пониманиями с русскоязычной аудиторией и помочь ей в том, чтобы пересест из биомеханической телеги в биотенсегрити-ракету! К тому же благодаря нашей дружбе я получил карт-бланш на внесение дополнений, изменений и адаптаций, поэтому получившаяся на русском языке книга существенно превышает объем англоязычного издания, представляя максимально современные трактовки биотенсегрити.

Вторая мотивация более личная. Я переношусь в прошлое на почти 30 лет назад, когда я решил посвятить свою жизнь поиску наилучших решений в реабилитации ДЦП, и задаю себе вопрос: с какой книги я хотел бы начать этот путь? Какой подарок сэкономил бы мне годы блужданий по самым разным физико-математическим закоулкам в поисках новых, сильных и продуктивных математических оснований для реабилитации телесных деформаций и двигательных нарушений? Без тени сомнения, именно книга «Биотенсегрити — структурная основа жизни» была бы самым лучшим и самым полезным подарком любому, кто начинает свой профессиональный путь в теоретических и прикладных науках о живом человеке и их практическом воплощении в терапии, реабилитации и оздоровлении.

Вы можете недоуменно спросить, а какое отношение имеет реабилитация ДЦП к биотенсегрити и к физико-математическим наукам? Самое непосредственное! Парадокс состоит в том, что самая сложная, самая запутанная и самая многоуровневая комбинация нарушений развития тела и двигательных функций, обозначаемая «зонтиком» ДЦП, оказывается медвежьим углом медико-биологических наук. В этой серой зоне доминируют самые концептуально примитивные действия — вытяжения, выравнивания, выпрямления, растяжки, вправления, интенсивная двигательная дрессировка и прочее, сопровождаемые болью, травмами и насилием над личностью. Печально, но содержательно целевые установки и пути решения в реабилитации ДЦП не изменились со времен доктора Уильяма Литтла (1810–1894), который ввел этот диагноз еще в 1860-е годы. ДЦП — это лучший пример того, как простая, интуитивная, инженерно-машинная биомеханика, сущностно не изменившаяся с 1700-х годов, продолжает нести бессмысленные страдания сотням



тысяч детей и их родителей. Если мы хотим изменить эти разрушительные практики, мы должны начать с самых первооснов биомеханики. Нам нужен более богатый и содержательный язык для того, чтобы уметь описать динамическую сложность тех проблем и нарушений, с которыми мы имеем дело в ДЦП и других нарушениях детского развития. Иначе мы так и будем продолжать верить в бесперспективные догмы и раз за разом повторять ошибки, которым сотни лет. Наивно думать, что таких же проблем нет в других менее сложных клинических областях. Просто ДЦП — это то увеличительное стекло, через которое ограниченность и ошибочность инженерно-машинной биомеханики видны наиболее ясно и ярко.

Поэтому без математики не обойтись. Вы измеряете углы подвижности суставов? Вы оцениваете ровность позвоночника? Вы сравниваете лево и право? Вы пытаетесь научить правильному движению? Поздравляю вас, вы — геометр! Но без осознания того, что каждая ваша мысль и каждое ваше действие насквозь пропитано скрытой математикой, вы как реабилитолог, врач, массажист или тренер являетесь геометром поневоле. Вы заложник примитивной школьной геометрии Евклида.

Вывод прост: если вы работаете напрямую с людьми и с человеческим телом, то ваш кратчайший путь к прогрессу — это вытравливание из себя Евклида, созвучное чеховскому «по капле выдавливать из себя раба».

Для меня лично это был долгий и сложный путь. Я хорошо понимал, от чего нужно уйти, но совершенно не знал, куда я приду. Я часами анализировал нарушения движения по видео, собирал детальнейший анамнез, скрупулезно отслеживал изменения в детях с ДЦП, с которыми работал, и искал, какая математика описывает динамику ситуаций наиболее точно. Я перепробовал много путей — дифференциальную геометрию, топологию, тензорные поля, вариационный матанализ и прочее, и везде я находил те или иные пространственные связности, которые помогали мне улучшать жизни детей с ДЦП без боли и насилия. Но все это было очень сложно, я складывал образы и ощущения у себя в голове и в теле и научился этим пользоваться и конвертировать в практические методы, но это невозможно было объяснить и передать, тем более реабилитологам, физиотерапевтам, кинезиологам.

Поэтому, оказавшись на мастер-классе по биотенсегрити на Втором всемирном фасциальном конгрессе в Амстердаме в ноябре 2009 года, который вели С. Левин и Д.К. Мартэн, я испытал чувство ни с чем не сравнимой эйфории и облегчения! После 17 лет тяжелого похода по физико-математическим джунглям я наконец-то увидел компактность и ясность в сочетании с бездонной скрытой глубиной. Более того, вместо сложных формул и теорем, которые невозможно передать «телесным» специалистам, в биотенсегрити для моделирования динамического поведения и пространственной связности использовалось прямое тенсегрити-моделирование. После того трудного и одинокого пути через джунгли абстракций я стал биотенсегрити-энтузиастом с самого первого дня. Огромное количество накопленных наблюдений о развитии, теле, движениях детей с ДЦП сразу же начало укладываться в причинно-следственные ячейки и связи. И каждый раз в такой момент у меня всегда всплывала одна и та же мысль: «Как я об этом не знал? Как я умудрился проскочить мимо Фуллера? Сколько времени я бы сэкономил и скольким людям я смог бы помочь, если бы только это знание оказалось передо мной сразу, с самого начала!»

За прошедшие с того времени годы биотенсегрити-подход продвинулся очень далеко вперед и в компактности объяснений, и в интеграции новых наук о сложности, хаосе, нелинейности и т.д., которые стремительно развиваются.

Поэтому сегодняшнему читателю намного проще запрыгнуть в биотенсегрити-ракету, чем десять и даже пять лет назад!

Надеюсь, что те новые призмы и линзы понимания природной реальности, которые дает читателю биотенсегрити-подход, перевернут ваше мировоззрение настолько же сильно и мощно, как они перевернули мое много лет назад, запустив процесс постоянной перезагрузки и пересмотра общепринятых представлений о функционировании живой природы и человеческого тела.

Конечно же, со столь масштабным проектом я не смог бы справиться в одиночку. Бесценную помощь мне оказала Ольга Узлова. В первую очередь благодаря энтузиазму, упорству и педантичности Ольги нам удалось сделать так, чтобы все большое семейство биотенсегрити языка «зазвучало» на русском. По сути, нам пришлось создать полноценный новояз, потому что фуллеровские понятия попросту не поддаются

техническому переводу. Отдельное большущее спасибо Ирине Аканиной, взявшей на себя нелегкую роль литературного секретаря и очень быстро превратившей огромную кипу рукописных черновиков в напечатанный отредактированный текст. И еще раз огромная благодарность лично Ольге Шестовой, руководителю группы профессиональной медицинской литературы издательства «Эксмо», за ее безграничное терпение и безусловную поддержку проекта даже в его самые трудные минуты!

Я по-хорошему завидую всем тем, кому еще только предстоит впервые открыть для себя те революционные, взрывающие мозг и переворачивающие сознание идеи, которыми полна книга Г. Скарра «Биотенсегрити — структурная основа жизни», и с большим интересом буду ждать откликов читателей на e-mail: <biotensegrity@yandex.ru>

**Леонид Блюм,**

*Участник-основатель Общества исследования фасции  
и биотенсегрити-группы  
Лимассол, Кипр, Февраль 2022*



## СТИВЕН ЛЕВИН — ПЕРВООСНОВАТЕЛЬ БИОТЕНСЕГРИТИ

За те 40 с лишним лет, что я преподаю и объясняю биотенсегрити в самых разных аудиториях — от университетов до медицинских кружков по интересам, я смирился с тем, что для современного человека, воспитанного на понятийном аппарате медицины, анатомии, инженерии и биомеханики, понимание биотенсегрити приходит далеко не сразу.

Многие из моих друзей и коллег смотрели и слушали мою презентацию «Введение в биотенсегрити» по пять, иногда по семь или даже восемь раз, но так до сих пор полностью не поняли, что же это такое. Независимо от того, является ли причиной моя неспособность донести информацию или же сложность самой темы, обычно требуется некоторое время, чтобы в нее погрузиться, а затем проникнуться и пропитаться биотенсегрити-подходом к жизни, живым организмам и биологическим системам, ведущим к полному переосмыслению устоявшихся вековых истин биомеханики и функциональной анатомии.

Тем удивительнее история моего знакомства с Г. Скарром. Мы впервые встретились, когда я выступал с докладом на тему биотенсегрити в Великобритании в 2004 году. Грэхем Скарр подошел ко мне после окончания моего доклада и удивил меня демонстрацией его собственной, прекрасно продуманной тенсегрити-модели руки человека.

До этого мы уже вели переписку по электронной почте, но я не имел ни малейшего понятия о том, насколько высок уровень его способностей, и о том, насколько глубоко он усвоил и впитал в себя концепцию биотенсегрити.

Наш первый разговор длился недолго и был затруднен тем, что он говорил на «мидлэндском» британском английском с акцентом, характерным для нецентральных графств Великобритании, который практически невозможно воспринять на слух американцу! К тому же сам я вырос в Нью-Йорке, и у меня напрочь отсутствует слух в отношении языков. Так что наша первая беседа больше напоминала комическую зарисовку из шоу Бенни Хилла, чем научную дискуссию, но уже этого мимолетного знакомства было достаточно для того, чтобы Грэхем стал моим соратником. Он не просто быстро понял суть биотенсегрити-подхода, но сразу же подхватил мяч и ввел его в игру! Он имеет опыт работы в науке, практические навыки и интуитивное понимание тела, присущее остеопату, а также глубокий интерес к геометрии и техническое мастерство ювелира.

Грэхем — очень разносторонний человек, уникальный сплав нескольких образований и многих талантов. Грэхем начинал как микробиолог в лаборатории, потом овладел мастерством остеопатии, которой занимается уже 30 лет; он — энтузиаст геометрии и мастер на все руки!

В последующие годы между нами завязались дружба и сотрудничество, мы многому научились друг у друга. Электронные письма Грэхема всегда заставляют меня задуматься и зачастую многое переосмыслить. Создаваемые им тенсегрити-модели (которые со временем становятся только лучше!) помогают визуализировать биотенсегрити-подход, при этом стимулируя дальнейшие исследования в нем.

Тенсегрити-модели Грэхема — одни из лучших иллюстративных моделей биотенсегрити, и всякий раз, когда в биотенсегрити сообществе появляется новая идея, именно он быстрее всех разрабатывает иллюстративную модель, которая ее проясняет и позволяет исследовать тему намного глубже.

Несколько раз в год я приезжаю в Европу с лекциями, и мы обязательно встречаемся с Грэхемом. (В ходе наших бесед выяснилось, что он путешествует с большой неохотой, и только ради биотенсегрити-сообщества он преодолел свою годофобию\*). По мере того как я все лучше привыкал к его английскому, наши разговоры наполнялись большей глубиной и смыслом.

При подготовке этой книги Грэхем на неделю приезжал ко мне в Вашингтон. Мы много работали у меня дома, но при этом смогли несколько раз выбраться в город, чтобы еще раз рассмотреть знаменитую тенсегрити Needle Tower (Игольчатую башню) скульптора Кеннета Снельсона, которая внесла огромный вклад

\* Годофобия — панический страх путешествий. — *Примеч. перев.*