В конечном счете все элементарные частицы можно представить в виде микроскопических многомерных струн, в которых возбуждены вибрации различных гармоник.

Внимание, пристегните покрепче ремни — и я попробую описать вам одну из самых странных теорий из числа серьезно обсуждаемых сегодня научных кругах, которая способна дать наконец окончательную разгадку устройства Вселенной. Теория эта выглядит настолько дико, что, вполне возможно, она правильна!

Различные версии теории струн сегодня рассматриваются в качестве главных претендентов на звание всеобъемлющей универсальной теории, объясняющей природу всего сущего. А это — своего рода Священный Грааль физиков-теоретиков, занимающихся теорией элементарных частиц и космологии. Универсальная теория (она же *теория всего сущего*) содержит всего несколько уравнений, которые объединяют в себе всю совокупность человеческих знаний о характере взаимодействий и свойствах фундаментальных элементов материи, из которых построена Вселенная. Сегодня теорию струн удалось объединить с концепцией *суперсимметрии*, в результате чего родилась *теория суперструн*, и на сегодняшний день это максимум того, что удалось добиться в плане объединения теории всех четырех основных взаимодействий (действующих в природе сил). Сама по себе теория суперсимметрии уже построена на основе априорной современной концепции, согласно которой любое дистанционное (полевое) взаимодействие обусловлено обменом частицами-носителями взаимодействия соответствующего рода между взаимодействующими частицами (*см.* Стандартная модель). Для наглядности взаимодействующие частицы можно считать «кирпичиками» мироздания, а частицы-носители — цементом.

В рамках стандартной модели в роли кирпичиков выступают кварки, а в роли носителей взаимодействия — *калибровочные бозоны*, которыми эти кварки обмениваются между собой. Теория же суперсимметрии идет еще дальше и утверждает, что и сами кварки и лептоны не фундаментальны: все они состоят из еще более тяжелых и не открытых экспериментально структур (кирпичиков) материи, скрепленных еще более прочным «цементом» сверхэнергетичных частиц-носителей взаимодействий, нежели кварки в составе адронов и бозонов. Естественно, в лабораторных условиях ни одно из предсказаний теории суперсимметрии до сих пор не проверено, однако гипотетические скрытые компоненты материального мира уже имеют названия — например, *сэлектрон* (суперсимметричный напарник электрона), *скварк* и т. д. Существование этих частиц, однако, теориями такого рода предсказывается

однозначно.

Картину Вселенной, предлагаемую этими теориями, однако, достаточно легко представить себе наглядно. В масштабах порядка 10^{-35} м, то есть на 20 порядков меньше диаметра того же протона, в состав которого входят три связанных кварка, структура материи отличается от привычной нам даже на уровне элементарных частиц. На столь малых расстояниях (и при столь высоких энергиях взаимодействий, что это и представить немыслимо) материя превращается в серию полевых стоячих волн, подобных тем, что возбуждаются в струнах музыкальных инструментов. Подобно гитарной струне, в такой струне могут возбуждаться, помимо основного тона, множество *обертонов* или *гармоник.* Каждой гармонике соответствует собственное энергетическое состояние. Согласно *принципу относительности* (*см.* Теория относительности), энергия и масса эквивалентны, а значит, чем выше частота гармонической волновой вибрации струны, тем выше его энергия, и тем выше масса наблюдаемой частицы.

Однако, если стоячую волну в гитарной струне представить себе наглядно достаточно просто, стоячие волны, предлагаемые теорией суперструн наглядному представлению поддаются с трудом — дело в том, что колебания суперструн происходят в пространстве, имеющем 11 измерений. Мы привыкли к четырехмерному пространству, которое содержит три пространственных и одно временное измерение (влево-вправо, вверх-вниз, вперед-назад, прошлое-будущее). В пространстве суперструн всё обстоит гораздо сложнее (см. вставку). Физики-теоретики обходят скользкую проблему «лишних» пространственных измерений, утверждая, что они «скрадываются» (или, научным языком выражаясь, «компактифицируются») и потому не наблюдаются при обычных энергиях.

Совсем уже недавно теория струн получила дальнейшее развитие в виде *теории многомерных мембран* — по сути, это те же струны, но плоские. Как походя пошутил кто-то из ее авторов, мембраны отличаются от струн примерно тем же, чем лапша отличается от вермишели.

Вот, пожалуй, и всё, что можно вкратце рассказать об одной из теорий, не без основания претендующих на сегодняшний день на звание универсальной теории Великого объединения всех силовых взаимодействий. Увы, и эта теория небезгрешна.

Прежде всего, она до сих пор не приведена к строгому математическому виду по причине недостаточности математического аппарата для ее приведения в строгое внутреннее соответствие. Прошло уже 20 лет, как эта теория появилась на свет, а непротиворечиво согласовать одни ее аспекты и версии с другими так никому и не удалось. Еще неприятнее то, что никто из теоретиков, предлагающих теорию струн (и, тем более суперструн) до сих пор не предложил ни одного опыта, на котором эти теории можно было бы проверить лабораторно. Увы, боюсь, что до тех пор, пока они этого не сделают, вся их работа так и останется причудливой игрой фантазии и упражнениями в постижении эзотерических знаний за пределами основного русла естествознания.