

LOGINOV M.I.¹, ROSNOVSKIY M.H.¹, LOGINOV A.M.²

¹ Oleksandr Dovzhenko Hlukhiv national pedagogical university,
Ukraine, 41400, Hlukhiv, Kievo-Moskovska str., 24, e-mail: gnpu@mail.ru

² S.A. Kovpak Hlukhiv agrotechnical institute of Sumy national agrarian university,
Ukraine, 41400, Hlukhiv, Tereshchenkiv str., 36

LONG FIBER FLAX SELECTION: HISTORICAL ASPECT OF DEVELOPMENT

Aims. Works on long fiber flax selecting which were begun in 1908 had a range of drawbacks: material estimating was conducted according to the indirect characteristics. **Methods.** Afterwards the selected material was estimated according to plants fastness to lodging, fiber quality, and perseverance to diseases. **Results.** As the result of the work done there was selected new sorts of highly productive and fiber qualitative long fiber flax. **Conclusions.** It's necessary to improve the theoretical basis of long fiber flax selection, enrich and study the world collection far and wide, find out specimens with high combination ability for being used in the selection process.

Key words: lonf fiber flax: the history of selection.

УДК 573.3:001

МАЛЕЦКИЙ С.И.

Институт цитологии и генетики ФАНО,

Россия, 630090, г. Новосибирск, пр. Акад. Лаврентьева, 10, e-mail: stas@bionet.nsc.ru

МОРФОГЕНЕЗ И БИОСФЕРОЦЕНТРИЧЕСКАЯ ПАРАДИГМА ЖИЗНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО

Фундаментальные свойства биосферы, по мнению В.И. Вернадского, определяется законами Космоса. Создав новую науку (космо-биогеохимию), он по новому сформулировал представления о природе живого, которую можно обозначить как «биосфероцентрическая парадигма» (БЦП) жизни [1]. Он писал: «Биогеохимия вносит в научное изучение явлений жизни совершенно другую трактовку естественных живых тел, чем та, к которой привык биолог. <...> Рассматривая живой организм в аспекте биосферы, она обращается к составляющим его *атомам*. <...> Жизнь проявляется в непрерывно идущих <...>, закономерных миграциях атомов из биосферы в живое вещество, с одной стороны, и, с другой стороны, в обратных их миграциях из живого вещества в биосферу» [1]. «Биогеохимия дополняет работу биолога, внося в исследование явлений жизни такие ее проявления, которых мало или совсем не касались биологи. <...> Биогеохимия исходит из атомов и изучает влияние атомов, строящих живой организм, на геохимию биосферы, на ее атомную структуру. Из множества признаков живого организма она выбирает немногие, но это будут как раз *наиболее существенные* в их отражении в биосфере» [2].

По поводу своих взглядов на природу

живого Вернадский писал: «Я ясно стал осознавать, что мне суждено сказать человечеству новое в том учении о живом веществе, которое я создаю, и что есть мое призвание, моя обязанность, наложенная на меня, которую я должен проводить в жизнь – как пророк, чувствующий внутри себя голос, призывающий его к деятельности. <...> Я считаю, мои представления о живом веществе вносят новое в понимание природы, и связанное их изложение составляет *не науку*, но «*учение*» в общей схеме знаний, которое не было до сих пор в цельном виде высказано» [3].

Симметрия. Один из фундаментальных постулатов БЦП Вернадского – констатация *несоответствия геометрических пространств у живого и косного вещества планеты*. «Между живыми и косными естественными телами биосферы нет переходов – граница между ними на всем протяжении геологической истории резкая и ясная. <...> Вещество биосферы состоит из двух состояний, материально и энергетически различных – живого и косного. Хотя живое вещество в биосфере материально ничтожно, энергетически оно выступает на первое место. Этим определяется новое чрезвычайно важное свойство биосферы – ее геометрическая разнородность. Можно допустить <...>, что живое вещество проявляет

иную геометрию, чем геометрия Эвклида» [2]. Вслед за Л. Пастером, он осознал, что наряду с физическими и химическими свойствами органических молекул необходимо принимать во внимание их геометрические свойства, что, по нашему мнению, привело Вернадского к пониманию *геометрического кода жизни* [1].

При описании строения молекул и живых тел В.И. Вернадский использует понятие «симметрия» – соответствие в расположении частей объекта относительно некой точки, прямой или плоскости. В естествознании с симметрией связаны законы сохранения энергии, количества движения, строение атомов, молекул, структура кристаллов и пр., а также свойства живого вещества. В начале XX в. он писал: «Принцип симметрии <...> уже более 100 лет как проник в науку в современной форме и раскрылся нам с поразительной яркостью в одной из наиболее совершенной отрасли физики – кристаллографии. Новым в науке явилось не выявление принципа симметрии, а выявление его всеобщности» [2].

Известно, что оптическая изомерия присуща, вероятно, всем органическим молекулам. Одновременное сосуществование правых (R) и левых (L) молекул в косной материи и нарушение этой симметрии у живых тел – атрибутивное свойство, отличающее живое вещество от косного. Органические молекулы, синтезируемые в клетках, вращают плоскость поляризованного света всегда только в одном направлении (диссимметрия). Другими словами, диссимметрия встречается в живом веществе, тогда как молекулам из неживой природы присуща зеркальная симметрия (смесь левых и правых молекул) [1, 2].

Геометрия молекул и кодирование. По Вернадскому роль атомов в понимании жизненных процессов не до конца понята: «вся химия биосферы как оболочки планеты изменена под влиянием жизни. Механизм этого влияния расположен *на атомном уровне*. Это воздействие обнаруживается не в молекулярной области окружающей среды, а на атомном уровне < ... > Отсюда логически можно заключить, что воздействие жизни на симметрию атомов может простирается и на другие биогенные химические элементы. В таком случае это будет главным фактором проявления жизни» [5]. Сравнивая кристаллы алмаза и графита, имеющие идентичный химический состав, но разное строение кристаллов, В.И. Вернадский фактически осознал и природу *биологического кодирования* [1].

Именно геометрические свойства атомов углерода определяют структуру всех органических молекул и их физико-химические свойства. Эти свойства (аналоговая форма информации) определяет процессы узнавания (комплементарности) между молекулами, геометрию надмолекулярных образований, т. е. фактически определяют морфогенетические процессы в ходе самоусложнения организма.

С этой точки зрения можно под другим углом посмотреть на миф об «уникальности» химического кода ДНК. Можно утверждать, что нуклеиновым кислотам присуще, как минимум, два типа кодирования: *первичное – геометрическое, вторичное – арифметическое или цифровое*. Кодированная роль нуклеиновых кислот ДНК в синтезе полипептидов в клетках определяется изначально не столько последовательностью нуклеотидов (вторичная или *цифровая форма кодирования*), сколько геометрической структурой ее молекул (*первичное или геометрическое кодирование*). Геометрия молекул ДНК представлена двумя вертикально переплетенными между собой спиралями. Длина шага у каждой из этих спиралей составляет 34 Д, ширина 21 А. Цифры 21 и 34 (отношение длины и ширины молекулы ДНК) – это числа из последовательности Фибоначчи, и их соотношение равно значению $\phi = 0,61803...$ или $\Phi = 1,61803...$ (золотое сечение), т. е. химический (или цифровой) код ДНК основан на геометрический (золотой) пропорции.

«С биологической точки зрения мы можем рассматривать идеи генетического кодирования как средство копирования и сохранения целостности, но указанное кодирование не принадлежит каким либо конкретным атомам (углероду, водороду, кислороду, азоту), составляющим ДНК. <...> Носителем постоянства является не только сочетание нуклеотидов в молекуле ДНК, *но также и ее винтовая форма, которая отвечает за способность к воспроизводимости ДНК*. Эта форма, являющаяся особым типом в группе регулярных спиралей, основана на постоянных геометрических пропорциях.< ...> Эти пропорции можно понимать как существующие, без каких-либо материальных аналогов, как абстрактные геометрические отношения. *Архитектура существования тел определяется невидимым, нематериальным миром чистых форм и геометрии*» [6].

Очевидно, что геометрия (архитектура) полимерных органических молекул напрямую

связана с информацией. «Наследственная информация» – это не только линейная последовательность нуклеотидов в молекулах ДНК (одна из форм информационной записи), что потребовало бы от молекул ДНК обладание гигантской информационной емкостью, которая у них попросту отсутствует. Значительная часть информации динамично рассредоточена в молекулярных и надмолекулярных компонентах клеток и реализуются без прямого участия молекул ДНК (*аналоговая форма информации*). Аналоговые коды присущи молекулам и структурам различного уровня и различной природы, формируя изменчивость как внутри клеток, а также на уровне тканей и органов.

Аналоговая информация присуща всем белковым молекулам, позволяя им выполнять важнейшие функции обмена веществ, так как структурная комплементарность при фермент-субстратном взаимодействии высоко специфична и аналогична принципу «ключ-замок». Благодаря комплементарности различные лиганды вызывают метаболические эффекты в клетках через рецепторы, получившие своё обозначение по названию лигандов: ацетилхолиновые, дофаминовые, гистаминовые и др. Комплементарности белков-ферментов с субстратами соответствуют изменениям архитектуры их молекул в результате гидрофобных, полярных и ионных взаимодействий (сближение и ориентация реагирующих групп фермента и субстрата). «На процесс ферментативного превращения веществ активное действие оказывают факторы среды, изменяющие геометрическое соответствие структуры активного центра ферментов и субстратов. В итоге ускорение каталитических реакций может возрасти до гигантских значений – в 10^{15} раз» [7].

Биосфера и внешняя среда для живого. В дискурсе о биосфере широко используется понятия квантовой физики, привнесшие новое понимание отношений между средой существования и живыми телами. Для биосферы среда – это электромагнитные излучения и электромагнитные поля (ЭМП) Космоса, взаимодействующие с ЭМП атомов и молекул, входящих в состав как живых, так и косных тел. «Почему же электромагнитная сигнализация в биосфере осуществляется посредством ЭМП радиочастот, низких и инфракрасных? Потому, что из всех мыслимых типов связи радиосвязь является наиболее экономичной и информативной. <...> В биосфере преимущества связей посредством ЭМП по сравнению со звуковой,

световой и химической обусловлены следующими причинами: а) сигналы ЭМП <...> распространяются в любых средах обитания жизни – в речной и морской воде, в почве и в тканях организмов; б) такие сигналы могут передаваться при любых метеорологических условиях и в любое время суток; в) они могут передаваться на любые расстояния на планете; г) в отличие от избирательности к другим раздражителям все биосистемы реагирует на ЭМП. <...> Чувствительность к ЭМП у биосистем возрастает по мере их усложнения: от макромолекул – к клеткам, изолированным органам, организму. Так же возрастает чувствительность и в ряду организмов от простейших до хордовых» [8].

Все живое непрерывно находится под воздействием ЭМП, которые влияют не только на структуры отдельных молекул, но и на клетки в целом, меняя геометрию их компонентов через рецепторы клеточных мембран. «Наноантенны белков-рецепторов способны улавливать колебания ЭМП, таких как свет, звук и радиоволны. Такие антенны вибрируют наподобие камертона, и если колебания энергии во внешней среде оказываются в резонансе с антенной белка-рецептора, в нем происходит перераспределение заряда, и он изменит свою конфигурацию. <...> Коль скоро белки рецепторы могут воспринимать энергетические поля, нам необходимо отказаться от представления, что на физиологические процессы в клетке могут влиять только молекулы того или иного вещества. <...> После того как белки-рецепторы проинформируют клетку о внешних сигналах, ей надлежит предпринять адекватные ответные действия, направленные на поддержание жизнедеятельности. Эта задача белков-эффекторов. В целом тандем рецепторов и эффекторов можно назвать коммутатором: он реагирует по типу «раздражение – отклик» [9]. Изменения в геометрии белков-рецепторов и белкоэффекторов поддерживают жизнедеятельность клеток через изменения геометрии входящих в состав клеток молекул.

Морфогенез. В рамках БЦП Вернадского можно сформулировать общие представления о морфогенетических процессах в клетках животных и растений как о непрерывных процессах самоорганизации, реализуемых под влиянием внешних сил. Это положение прекрасно иллюстрируют тексты проф. Л.В. Белоусова из МГУ по проблеме морфогенеза. «Трудно избежать парадоксального на первый

взгляд утверждения, что генетические факторы при своей важности вовсе не содержат в себе сколь-нибудь однозначной информации о развитии. <...> Долгое время в эмбриологии господствовал преформизм – учение, утверждающее, что морфогенез как процесс самоусложнения вообще фиктивен, а все структуры организмов пространственно размечены «изначально», в некий загадочный момент развития. И хотя открытие Дришем эмбриональных регуляций более 100 лет тому назад строго доказало отсутствие изначальной «разметки», отдельные фрагменты этого воззрения существуют до сих пор. К ним относятся утверждения, *что сам по себе развивающийся организм не обладает самостоятельной динамикой*, а лишь пассивно воспринимает предельно детализированную информацию, записанную на какой-либо другой матрице. Таковы существующие представления о том, что морфогенез и вообще все процессы развития «запрограммированы генетически». Доведение этого утверждения до его логического предела означало бы, что если мы располагаем полной информацией о структуре генома особи данного вида, мы сможем предсказать его морфогенез. Но вся совокупность имеющихся фактов – как классических, так и недавних – показывает несостоятельность этого утверждения (впрочем, и без того экспериментально не проверяемого). <...> Еще важнее помнить, что **генóm и морфогенез – сущности совершенно разного порядка**. При всех изменениях взглядов на гены со времен Менделя они всегда рассматриваются как статические дискретные факторы, тогда как морфогенез – это разворачивающийся в пространстве-времени континуальный (нерасчленимый по ходу своему на отдельные признаки) процесс. Даже если принять, что каждый шаг морфогенеза связан с активацией или репрессией определенных генов (на самом деле это не так), то пространственно временное расписание активации/репрессии генов должно определяться не ими самими, а вне-(эпигенетическими факторами, прямо или косвенно связанными с морфогенезом. <...> Какие же свойства морфогенеза могут быть адекватно описаны на языке теории самоорганизации? *Прежде всего – это самоусложнение <...> спонтанное (протекающее без внешних воздействий) понижение порядка симметрии объекта (диссимметризация)*. <...> Морфогенез представляет собой наиболее подробный и в то же время упорядоченный

процесс самоусложнения из всех происходящих как в живой, так и в неживой природе. Тем не менее, общепринятой теории морфогенеза до сих пор не существует» [10].

Представления о морфогенезе Л.Д. Белоусова находится в полном соответствии с взглядами В.И. Вернадского на природу живого. Однако они не соответствуют геноцентрической парадигме (ГЦП) наследственности, согласно которой именно гены (молекулы ДНК или РНК) контролируют не только отдельные признаки у растений, животных и микроорганизмов, но определяют также и весь ход их развития от рождения до смерти, а также и весь ход эволюции жизни на Земле [9]. Согласно ГЦП только изменения в генах (мутации) и создание на их основе новых комбинаций определяет ход эволюцию всего живого: «основной единицей отбора служит не вид, не группа и даже, строго говоря, не индивидуум. Основная единица – это ген. <...> Крупная мутация, затрагивающая основной план эмбрионального развития, может открыть шлюзы для эволюции во всех направлениях в течение последующих миллионов лет» [11].

Гено- и молекулярно центрические представления о живом, весьма популярные среди современных биологов, находятся в противоречии с множеством экспериментальных наблюдений и со взглядами В.И. Вернадского на природу живого. «Большинство биологов считают, что свойства живого в полной мере проявляются в отдельном организме, что единицей живого является клетка, и что специфика живого связана с особой упорядоченностью биологических структур. Успехи молекулярной биологии привели многих ученых к убеждению, что первооснова этой упорядоченности заложена в особенностях физической структуры ДНК, а, следовательно, законы возникновения и эволюции жизни можно свести к элементарным физическим процессам. *Однако современные биофизические исследования не подтверждают, а опровергают эти радужные надежды*» [8].

Существенные различия между БЦП и ГЦП во взглядах на природу живого наиболее очевидны при рассмотрении морфогенеза у растений и животных, т. е. при рассмотрении образования морфологических структур в процессе их развития. Клетки, как известно, представляет собой высокоорганизованный биохимический реактор, способный воспроизводить себя во всей сложности состава и структуры. Их свойства в ходе развития

однозначно отражаются на ходе морфогенеза как процесса самоусложнения. В качестве иллюстрации рассмотрим геометрическую полярность и симметрию частей растений – ориентация морфобиологических структур в пространстве, приводящих к возникновению различий на противоположных концах клеток, тканей, органов и организма в целом. Полярность у многоклеточных растений связана с полярностью клеток, из которых построено их тело, и обусловлена геометрией входящих в состав клеток молекул. «Характерная черта морфогенеза растений – наличие постоянно действующих локализованных меристем, благодаря чему рост растения продолжается в течение всего онтогенеза, < ... > формируются новые побеги, цветки, корни, создается метамерность строения тела. Симметрия как определяющий фактор морфогенеза может быть радиальной (в корнях, стеблях, цветках), била-

теральной (в листьях) винтовой, симметрией подобия < ... > (спиральность расположения листьев на стебле, зачатков листьев и цветков на конусе нарастания и криволинейной (правые и левые листья, семена, плоды, сосуды древесины)» [12]. Роль генов в реализации полярности и симметрии при морфогенезе растений даже не просматриваются.

БЦП В.И. Вернадского – это целостный взгляд на биосферу и природу живого вещества. По В.И. Вернадскому, осознать природное разнообразие жизни можно не через молекулярный, а через связь атомного и биосферного уровней. «Сейчас, когда биогеохимия конкретно, научно поставила на очередь дня связь жизни не только с физикой частичных сил и с химическими силами, что было известно и раньше, но и со строением атомов, с изотопами, – оставаться в таком инертном положении научная мысль не может» [2].

Литература

1. Малецкий С.И. Геометрический код жизни по Владимиру Вернадскому // Вестник украинского общества генетиков и селекционеров. – 2013. – 11. №2.
2. Вернадский В.И. Науки о жизни в системе научного знания // Тр. по философии естествознания (Библиотека тр. В.И. Вернадского). – М.: Наука, 2000. – С. 414–451.
3. Саенко Г.Н. Владимир Иванович Вернадский: учёный и мыслитель. – М.: Наука, 2002. – 225 с.
4. Малецкий С.И. Геометрические свойства наследственности у растений // Достижения и проблемы генетики, селекции и биотехнологии. – Киев: Логос, 2012. – 4. – С. 144–150.
5. Аксенов Г.П. О природе времени и пространства. – М.: КРАСАНД, 2010. – 352 с.
6. Лолор Р. Сакральная геометрия. Философия и практика. – М.: Варфоломеев, 2010. – 112 с.
7. БЭС (Большой энцикл. словарь. Химия). – М.: изд-во «Большая Российская энциклопедия», 2000. – 792 с.
8. Пресман А.С. Идеи В.И. Вернадского в современной биологии (планетно-космические основы организации жизни). – М.: Знание, 1976. – 64 с.
9. Липтон Б. Умные клетки: биология убеждений. Как мышление влияет на гены, клетки и ДНК. – М.: ООО изд-во «София», 2011. – 224 с.
10. Белоусов Л.В. Морфогенез, морфомеханика и геном // Вестник ВОГиС. – 2009. – 13, № 1. – С. 29–35.
11. Докинз Р. Эгоистичный ген // Пер. с англ. – М.: Мир, 1993. – 318 с.
12. (БЭС) Биологический энциклопед. словарь. – М.: изд-во «Советская энциклопедия», 1989. – 786 с.

MALETSKII S.I.

Institute of cytology and genetics FASO,

Russia, 630090, Novosibirsk, av. Lavrenteva, 10, e-mail: stas@bionet.nsc.ru

MORPHOGENESIS AND BIOSPHEROCENTRIC PARADIGM OF LIFE V.I. VERNADSKY

Aims. Briefly describe the views of V.I. Vernadsky on the nature of the living which allowed him to of ideas which can be denoted as “biosferocentrics paradigm” (BSP) of life. **Methods.** BSP to re-evaluate the role of atoms in the implementation of biochemical functions considering the basic properties of organic molecules should be viewed through the symmetry at the atomic level. The impact of life processes on the symmetry of the atoms can extend to any organic molecules that are the main factor manifestations of life. **Results.** Within BSP can formulate a general idea of morphogenetic processes as a continuous process of self-implemented under the influence of external forces. **Conclusions.** Vernadsky to realize the natural diversity of life can not through molecular levels. He wrote: “Now that the biogeochemistry specifically, research has put on the agenda the relationship of life not only with physics and chemical forces, but with the structure of atoms, – remain in an inert state scientific thought can not”.

Key words: biosphere, morphogenesis, paradigm, symmetry.