

## Препарат «Орион»: бионическое решение в стиле ТРИЗ

В.Н.Бондарь, А.А.Орловский, О.И.Жуковский, В.И.Поляков

Международный благотворительный фонд «Киевская Русь», Институт экспериментальной патологии,  
онкологии и радиобиологии им. Р.Е.Кавецкого НАН Украины  
Киев, Украина

В статье обсуждаются принципы физико-химической организации лекарственного препарата «Орион» в их соотношении с принципами организации системы четырех фундаментальных физических взаимодействий. Приведены аргументы в пользу топологического сходства этих систем. Показано, что в физико-химической структуре препарата «Орион» реализованы такие принципы теории решения изобретательских задач, как принцип выхода в надсистему через динамизацию структуры системы путем применения множественных альтернативных и/или дополнительных элементов.

**Ключевые слова:** лекарственный препарат, физико-химическая организация.

### ОСНОВНАЯ КОНЦЕПЦИЯ

Основное движущее противоречие фармакологии есть противоречие между специфичностью действия (обозначим ее символом  $S$ ) и терапевтической широтой (обозначим ее символом  $W$ ). Термин «терапевтическая широта» следует при этом понимать одновременно в двух смыслах:

а) в классическом «учебниковом» — как интервал (в дискретной интерпретации — спектр) доз данного препарата, вызывающих качественно (в смысле структуры пространства физиологических состояний — топологически) подобные биологические эффекты ( $W1$ );

б) как ширину спектра нозологических форм, поддающихся лечению с помощью данного препарата ( $W2$ ).

Определим далее  $W=W1*W2$ .

Положим далее, что гомеостатический статус  $G$  является единичным элементом пространства состояний физиологического субстрата, то есть что существует операция ( $\bullet$ ) мультипликативного типа (вопрос ее коммутативности требует специального исследования), относительно которой  $A \bullet G \equiv A$  и  $\Delta S \bullet \Delta W = \text{const}$  (1).

Уравнение (1) представляет собой аналог соотношения неопределенностей Гейзенберга.

**Замечание 1.** Величина константы в уравнении (1) не универсальна и сохраняется, вообще говоря, только для определенной пары вида {Воздействие; Физиологическое состояние субстрата}.

Как показано нами ранее [1], уравнения вида (1) представляют собой формальную запись антиномий, то есть логических конструкций из пары высказываний  $\{A, B\}$ , таких, что, при условии логической изолированности данной пары (то есть при заранее установленной невозможности подключения каких бы то ни было высказываний, не входящих в данную пару, для интерпретации входящих в нее высказываний) или, что то же самое, при условии придания высказываниям  $A$  и  $B$  абсолютного смысла, имеет место следование  $A \rightarrow \neg A \rightarrow A \rightarrow A \dots$  В той же работе мы показали, что, с точки зрения диалектической логики, такие антиномии могут рассматриваться как движущие противоречия соответствующих систем и разрешаются через три хорошо известных закона диалектики. В формально-математическом аспекте они разрешаются через раскрытие неопределенностей вида  $0 \bullet 0$ ,  $\infty \bullet \infty$  и т.п., описанное в первых главах любого курса математического анализа. Физическая интерпретация процесса разрешения антиномии показана в той же нашей работе на примере разрешения антиномии [2], к которой, с точки зрения формальной логики Аристотеля, приводит так называемая диагональная процедура Кантора, с помощью которой осно-

ватель теории множеств Георг Кантор доказал существование трансфинитных множеств. Один из возможных способов разрешения этой антиномии — не использующий методов раскрытия неопределенностей в дифференциальном исчислении, но основанный на понятии логически изолированной пары — также приведен в работе [1] и представлен ниже мелким шрифтом.

Как известно еще из трудов Г.Кантора, всякое множество  $S$  есть двуместный предикат  $S = \langle \{S\}, I \rangle$ , где  $\{S\}$  — совокупность (не множество!) элементов множества  $S$ ;  $I$  — конститутивное свойство элементов, объединяющее их во множество, или иначе — инцидентор множества. Инциденторы множеств  $A$  и  $B$  приобретают в такой трактовке смысл операторов  $I_A$  и  $I_B$ . Тогда трехместный предикат (1) приобретает смысл оператора поля (поля семантического, но имеющего референтами соотношения материальных сущностей!).

$$\left\langle \hat{I}_A \left| \psi(a_i, b_i) \right| \hat{I}_B \right\rangle (2),$$

так что операторы  $\hat{I}_A$  и  $\hat{I}_B$  оказываются операторами рождения-уничтожения поля  $\psi(a, b)$ .

Очевидно, что это выражение является типичной антиномией. Тогда контрапример, доказывающий диагональную теорему Кантора, приобретает смысл возмущения оператора  $\hat{I}_{-A}$  а потому самим фактом своего существования нарушает логическую изоляцию пары  $(A, -A)$  и тем самым разрешает антиномию (2а).

Антиномичность еще более очевидна в аддитивных аналогах соотношения неопределенностей — уравнениях полевых объединений. Объединение как физический процесс регулируется законом сохранения энергии. Например, для электромагнитной индукции (ЭМ-объединения, ЭМО), описываемого классической электродинамикой, на достаточно большом пространственно-временном интервале имеет место глобальное уравнение:

$$\iiint (\Delta E_E + \Delta E_M) dx dy dz dt = 0 (3),$$

**Замечание 2.** Обычная мультипликативная форма соотношения неопределенностей, где  $\Delta p \Delta q = Const \neq 0$  априорно указывает на некоторую асимметрию как источник движения.

**Замечание 3.** Соответственно, принцип дополнительности Нильса Бора, количественным выражением которого является соотношение неопределенностей Гейзенберга, есть

мультипликативный аналог закона сохранения энергии.

С общефилософской точки зрения, аддитивные аналоги соотношения неопределенностей описывают ситуации «искупления», «вразумления», «лжи во спасение». Так, богословы утверждают, что Бог дает человеку нечто, являющееся, в изолированном понимании, злом (здоровому — болезнь, богатому — разорение, удачливому — неудачу и т.п.), для того, чтобы достичь добра — дать человеку возможность искупить грехи страданием, научиться сочувствовать ближним, укрепить веру и т.п. В ситуации пресловутого «парадокса лжеца» лжец говорит собеседнику: «Я всегда лгу», чтобы на основании каждого из его последующих высказываний собеседник мог составить представление об истинном положении дел как отрицание высказываний лжеца. Совершенно очевидно, что в подобных ситуациях логическая изоляция пары высказываний (событий) нарушается и, более того, автоматически вводится упорядоченная последовательность высказываний (событий).

С точки зрения естествознания, аддитивные аналоги соотношения неопределенностей описывают ситуации опосредованной, косвенной регуляции параметров. Например, имея необходимость генерировать импульсное магнитное поле и не имея возможности сделать это непосредственно, мы будем генерировать импульсы электрического поля, а магнитные импульсы получать в ходе процесса электромагнитной индукции. Ясно, что высказанные в предыдущем абзаце соображения о нарушении изоляции пары событий и создании упорядоченной последовательности верны и для этого случая.

Аналогично для системы полевых объединений, описываемых квантовой электродинамикой (КЭД), квантовой хромодинамикой (КХД) и нашей теорией эволюции физических систем (ЭФС) [3] имеет место система глобальных уравнений:

$$\begin{cases} \int \iiint (\Delta E_{EM} + \Delta E_L) dx dy dz dt = 0 \\ \int \iiint (\Delta E_{EM} + \Delta E_L + \Delta E_A) dx dy dz dt = 0 \\ \int \iiint (\Delta E_{EM} + \Delta E_L + \Delta E_A + \Delta E_G) dx dy dz dt = 0 \\ \int \iiint (\Delta E_{EM} + \Delta E_L + \Delta E_A - \Delta E_G) dx dy dz dt = 0 \end{cases} (4),$$

где первое уравнение относится к электрослабому объединению (ЭСО) (КЭД), второе — к «большому» (электрослабосильному) объединению (БО) (КХД), третье — к «великому» (электрослабосильногравитационному)

объединению (суперобъединению, СО) в интерпретации КХД, четвертое — также к СО, но в интерпретации ЭФС. Индекс EM относится к электромагнитному взаимодействию, индекс L — к слабому (лептонному), индекс A — к сильному (адронному), индекс G — к гравитационному.

Согласно ЭФС, с этой системой должно быть совместно также пятое уравнение:

$$\int \int \int (\Delta E_{EM} + \Delta E_N) dx dy dz dt = 0 \quad (5),$$

которое описывает трансверсию электромагнитного и сильного взаимодействий на односторонней поверхности пространственно-временной ячейки СО в теории ЭФС.

**Замечание 4.** Совместность третьего и четвертого уравнений означает, что характерное время гравитационного взаимодействия пренебрежимо мало по сравнению с характерными временами трех остальных фундаментальных взаимодействий, что хорошо согласуется с КХД и теорией суперструн. Об этом же говорит и совместность второго уравнения с третьим и четвертым. Аналогично, совместность первого и второго уравнений говорит о малости характерного времени сильного взаимодействия по сравнению с характерными временами электромагнитного и слабого взаимодействий.

**Замечание 5.** Совместность третьего и четвертого уравнений также обусловлена тем, что в теории ЭФС, в отличие от КХД, пространственная область определения гравитационного взаимодействия сдвинута на  $2\pi$  радиан по односторонней поверхности элементарной ячейки СО (напомним, самождественное преобразование односторонней поверхности есть поворот нормального вектора при обходе поверхности на  $4\pi$  радиан, а не на  $2\pi$ , как для обычной двусторонней поверхности).

**Замечание 6.** Совместность второго и пятого уравнений, на первый взгляд, можно было бы интерпретировать как свидетельство пренебрежимой малости характерного времени слабого взаимодействия по сравнению с характерными временами не только электромагнитного, но и сильного взаимодействия, а последнее едва ли совместимо с КЭД и КХД, а также противоречит Замечанию 4. Однако на деле физически приемлема совсем иная интерпретация. В самом деле, характерная длина ЭСО, как известно, имеет порядок  $10^{-16}$  см, тогда как электросильная трансверсия, согласно ЭФС, происходит на ячейке с характерным размером порядка  $10^{-28}$  см, пренебрежимо ма-

лым по сравнению с длиной ЭСО. Таким образом, электросильная трансверсия является сильнолокальным процессом по отношению к глобальному ЭСО. Именно поэтому уравнение (5) вынесено отдельной строкой, а не включено в систему (4).

Система (4) очевидным образом редуцируется к виду:

$$\begin{cases} \int \int \int (\Delta E_{EM} + \Delta E_L) dx dy dz dt = 0 \\ \int \int \int (\Delta E_{W(Z)} + \Delta E_A) dx dy dz dt = 0 \\ \int \int \int (\Delta E_{X(Y)} + \Delta E_G) dx dy dz dt = 0 \\ \int \int \int (\Delta E_{X(Y)} - \Delta E_G) dx dy dz dt = 0 \end{cases} \quad (4a),$$

где индекс W(Z) относится к объединенному электрослабому взаимодействию, X(Y) — к электрослабосильному взаимодействию.

В такой форме каждое из объединений предстает формальным аналогом электромагнитной индукции и, следовательно, к каждому объединению, с учетом топологических свойств его элементарной пространственно-временной ячейки, может быть применен некоторый обобщенный аналог уравнений Максвелла, однако исследование этого подхода выходит далеко за рамки данной работы. Здесь для нас важно, что:

- 1) построение множественных аддитивных аналогов соотношения неопределенностей принципиально возможно;
- 2) такие аналоги представляют собой парциальные формы закона сохранения энергии;
- 3) в аддитивных аналогах соотношения неопределенности, в отличие от мультипликативной его формы, абсолютные значения сопряженных величин изменяются однонаправленно, а не реципрокно;
- 4) в определенных топологических ситуациях, например на односторонней поверхности, возможны ситуации, когда в аддитивном аналоге соотношения неопределенностей абсолютные сопряженных величин изменяются очевидным образом однонаправленно, тогда как истинные их значения, по-видимому, изменяются разнонаправленно (см. уравнения 3 и 4 в системе (4) — (4a)). Однако эта противоположная направленность лишь кажущаяся, она обусловлена проекцией полей, сдвинутых относительно друг друга на  $2\pi$  радиан по односторонней поверхности (см. Замечание 5) в «обычное» пространство с двусторонними гиперповерхностями.

Отсюда ясно, что создание лекарственного средства с одновременно высокой специфичностью и терапевтической шириной принципиально возможно.

## ПРИНЦИПЫ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕПАРАТА «ОРИОН»

Препарат «Орион» представляет собой производное таурохолевой кислоты. Общим свойством желчных (холевых) кислот, как известно, является способность образовывать хелатные соединения с широким спектром веществ, благодаря чему, в частности, происходит выведение из организма многих токсинов. Наряду с выведением токсинов, важной функцией желчных кислот является эмульгирование жиров. В этом процессе важную роль играет сочетание хелатирующей способности желчных кислот и наличия в их молекулах полициклического ядра. Особенность таурохолевой кислоты состоит в ее способности прочно связываться с белками. Благодаря этому свойству таурохолевая кислота неспецифически ингибирует ряд ферментов (например, останавливает брожение) и является ключевым реагентом в одном из способов количественного определения общего белка в биологических материалах. Вместе с тем молекула препарата «Орион» имеет ряд структурных особенностей, которые вместе с общими свойствами таурохолевой кислоты и ее производных обеспечивают уникальность его биофизических и биохимических характеристик.

Структурная формула препарата (рис. 1) содержит четыре основных эффекторных элемента, олигомерную связующую цепь 1 вариативной длины между двумя из них и две почти жестких (но все же не абсолютно жестких, поскольку таковых в химии не существует) связи 2 и 3 в остальных двух парах эффекторных элементов. Формы с разной длиной олигомерной связующей цепи находятся в динамическом равновесии между собой. Все это хорошо видно на ИК-, ЯМР- и масс-спектрах, зарегистрированных в разных физических условиях.

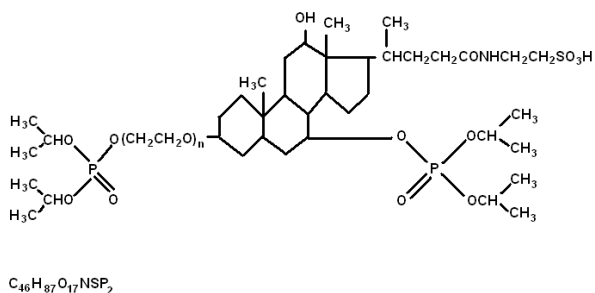


Рис. 1. Структурная и массовая формулы действующего вещества препарата «Орион» (3-(ω-дизопропилфосфат-олигоэтиленгликоль-окси)-7-(дизопропилфосфат-окси)-таурохолевой кислоты).

Хелатирующая способность таурохолевой кислоты и ее производных в сочетании с вариативностью длины олигомерной связующей цепи ведут к тому, что формы с разной длиной олигомерной цепи образуют динамически равновесные структуры типа клатратов, что проявляется, например, в ярко выраженной двухступенчатой кривой тепловыделения при замораживании концентрированного препарата.

Динамическое равновесие между формами молекул препарата с разной длиной олигомерной связующей цепи делает возможным описание объединенного поля хелатирующей и рецепторсвязывающей активности всех форм с помощью систем уравнений, подобных системам (4) и (4а), но содержащих в несколько раз большее число уравнений (по данным различных видов спектроскопии — не менее 28).

Высоковариативная длина связи 1 и слабовариативные длины связей 2 и 3 обеспечивают одновременно два эффекта, которые могли бы на первый взгляд показаться несовместимыми, а именно: а) широкодиапазонное качание частоты собственных колебаний (в том числе вращательных) за счет эффекта ФПУ-возврата, определяющее возможность тонкой резонансной подстройки структуры препарата к различным рецепторным комплексам клетки; б) эффективное сохранение найденной резонансной настройки после связывания с соответствующим рецепторным комплексом.

Наличие липофильного ароматического ядра и двух амфифильных боковых радикалов обеспечивает способность молекулы препарата стимулировать гидрофильные (гликопротеидные) и липофильные (такие как, например, цитохром Р-450 и его изоформы) клеточные рецепторы.

Свойства, описанные в предыдущем абзаце, обуславливают также возможность адаптивного встраивания молекул препарата в систему фононно-оптической регуляции функции генома [4].

Эти физико-химические особенности препарата обеспечивают его способность дифференциально регулировать геномные и эпигеномные процессы на различных уровнях: на уровне стимуляции и костимуляции рецепторных полей, на уровне прямой регуляции активности ферментов и, наконец, на уровне прямой или опосредованной регуляции экспрессии отдельных генов и их комплексов.

Принципиально важно отметить, что в организме человека и млекопитающих существ-

вует собственная биохимическая система со сходными свойствами. Данные эволюционной биохимии и иммунологии позволяют обоснованно предполагать, что ее более простые гомологи существуют и в организмах гораздо большего эволюционного возраста, чем млекопитающие.

Нашими исследованиями [5, 6] установлено следующее. Организм человека и других млекопитающих имеет единую систему гуморальных факторов неспецифической резистентности, состоящую из четырех модальных подсистем, каждая из которых в отдельности давно известна: 1) системы свертывания и антисвертывания крови; 2) системы комплемента-пропердина, осуществляющей, в первую очередь, функции неспецифического лизиса микробных клеток и собственных патологически измененных клеток организма путем перфорации их мембран извне; 3) системы неспецифических противовирусных ингибиторов; 4) системы цитокинов (молекул, осуществляющих внешнюю регуляцию процессов размножения, гибели и биосинтетических функций клеток), способных вызывать канцеролиз, то есть индуцированный извне, но осуществляемый изнутри неиммунный аутолиз злокачественно-трансформированных клеток. Система специфического иммунитета занимает особое место. Она не только осуществляет хорошо известные функции специфической защиты, но и тонко регулирует специализацию клеток вообще, в том числе продуцирующих белки-предшественники факторов неспецифической резистентности, а также направленность превращений этих предшественников в плазме крови.

Эта единая четырехмодальная система топологически гомеоморфна системе суперобъединения, то есть системе четырех фундаментальных взаимодействий (гравитационного, слабого, электромагнитного, сильного) в их взаимопорождающей связи с единым полем. Это означает, что пространство состояний системы факторов резистентности организма гомеоморфно пространству-времени Вселенной. Избирательная активация ее модальных подсистем в соответствии с физиологическими потребностями организма осуществляется связанной системой каскадов протеолитических реакций (в данном случае — реакций целенаправленного расщепления белков-предшественников на функционально-активные фрагменты) и конформационных переходов. Запуск и регулировка этих активационных каскадов может осуществляться в нескольких ключе-

вых точках и несколькими способами. В центре системы активационных каскадов стоит энергоинформационный трансформатор — медьсодержащий многофункциональный фермент церулоплазмин, который является единственным из белков плазмы крови, обладающим полным набором биохимических свойств, необходимых для выполнения такой функции. Структура и функции системы резистентности, организованной таким образом, с удивительной полнотой описываются основными теоремами теории частично упорядоченных множеств. Ряд дополнительных функций в этой системе выполняют железосодержащие ферменты, в первую очередь каталаза. Причем «дополнительные» здесь означает не просто добавочные, а именно дополнительные в смысле Нильса Бора.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из изложенного ясно, что противоречие («антиномия») между специфичностью действия и терапевтической широтой в природной системе ферментативных каскадов неспецифической резистентности и в препарате «Орион» решена сходными способами. Это решение использует одну из групп основополагающих принципов теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), а именно принцип выхода в надсистему через динамизацию структуры системы путем применения множественных альтернативных и/или дополнительных элементов [7].

Таким образом, препарат «Орион» может рассматриваться как бионическое решение проблемы регуляции клеточных и гуморальных функций организма, найденное благодаря использованию основных принципов ТРИЗ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Орловский А.А. Антиномии в научном познании. К основам физического взаимодействия. Научные труды действительных членов Международной академии биоэнерготехнологий. — Днепропетровск, 2010.
2. Зенкин А.А. Трансфинитный рай Георга Кантора: библейские сюжеты на пороге апокалипсиса. — <http://www.com2com.ru/alexzen/>, <http://www.ccas.ru/alexzen/index.html>.
3. Потебня Г.П., Орловский А.А., Касьяненко А.А. и соавт. Комплементарная медицина и современное естествознание. — Киев: Наукова думка, 1997. — 566 с.: orlovaleks@rambler.ru.
4. Барбараш А.Н. Основы стереогенетики. — Одесса, 2004. — <http://barbarashan.narod.ru/>
5. Орловский А.А., Бидный В.Г., Коляденко В.Г., Цапенко В.Ф. Системная энзимотерапия в регуляции неспецифической резистентности организма. Ч.1, 2

// Актуальные проблемы медицины и биологии. — 2002. — Вып.2. — С. 355-449.

6. Орловский А.А. Системная энзимотерапия в регуляции неспецифической резистентности организма. Ч.3 // К основам физического взаимодействия. Научные труды действительных членов Международной академии биоэнерготехнологий. — Днепропетровск, 2007. — Т.2. — С. 184-200.
7. Петров В. Алгоритм решения изобретательских задач. — Тель-Авив, 1999. — 256 с.

**В.М.Бондар, О.А.Орловський, О.І.Жуковський, В.І.Поляков. Препарат «Оріон»: біонічне рішення в стилі ТРВЗ. Київ, Україна.**

**Ключові слова:** лікарський засіб, фізико-хімічна організація.

У статті обговорюються принципи фізико-хімічної організації лікарського препарату «Оріон» в їх співвідношенні з принципами організації системи чотирьох фундаментальних фізичних взаємодій. Наведені аргументи на користь топологічної подібності цих систем. Показано, що у фізико-хімічній структурі препарату «Оріон» реалізовані такі принципи теорії розв'язання винахідницьких задач, як принцип виходу в надсистему через динамізацію структури системи шляхом застосування множинних альтернативних та/або додаткових елементів.

**V.N.Bondar, A.A.Orlovsky, O.I.Zhukovskiy, V.I.Polyakov. The «Orion» drug: a TID-styled bi-  
omical decision. Kyiv, Ukraine.**

**Key words:** medical substance, physic-chemical organization.

The article discusses the physical and chemical structural principles of the «Orion» drug in their relation to the principles of system of four basic physical interactions. The cases are given for topological resemblance of these systems. It is shown that such theory of inventive decisions principles as dynamization of the system structure using multiple disjunctive and/or complementary elements.

Надійшла до редакції 01.11.2009 р.