

*Клуб русскоязычных учёных
штата Массачусетс*

www.russianscientist.org

ВТОРОЕ ДЫХАНИЕ

Сборник статей

Выпуск тридцать первый

Бостон — 2015

Совет Клуба учёных

Я. Басин, докт. геол.-минерал. наук
А. Давидкович, докт. техн. наук – председатель редколлегии
Н. Дубровинская, докт. биол. наук
Р. Кнубовец, докт. геол.-минерал. наук
И. Лахман, докт. экон. наук
Л. Левина, докт. истор. наук
А. Филиппов, докт. геогр. наук
А. Юфа, докт. техн. наук – председатель Совета

Редакторы сборника

С. Бабицкая
С. Кугель
Н. Ольшевская
И. Тодер

Корректор - Н. Дубровинская
Макет – Т. Маклеллан

Материалы сборника представлены на сайте Клуба

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of MCRSS.

**Copyright © 2015
Massachusetts Club
of Russian-Speaking Scientists**

Library of Congress Control Number: 2015920189

Printed in the United States of America

СОДЕРЖАНИЕ

КОНФЕРЕНЦИЯ «Жизнь и человек»

Вступление	3
Лев Ратманский. Неживая, живая и разумная материи	3
Владимир Подольный. Молекулярные механизмы: ДНК и разные функции РНК	8
Нина Пржиялговская. Химия эмоций. Гормоны мозга	14
Наталья Дубровинская. Работа мозга как системы. Выход на поведение	22
Заключение	

ЭКОНОМИКА И СТАТИСТИКА

Александр Юфа. Анализ эффективности де-регулирувания производства электроэнергии в США	25
---	----

ИСТОРИЯ

Феликс Мещанский. Хазарский Каганат и загадка происхождения этноса ашкенази	32
Яков Басин. Китайская цивилизация	42
Иосиф Лахман. Леонид Витальевич Канторович	65
Александр Берлин. О математике и математиках	72

НАУКА И ТЕХНИКА

Юрий Короб. Маркшейдер – горный штурман	79
Виталий Хазанский. Интернетная информация	83
Ирина Магид. Озарение. Никола Тесла и его гипотеза Озарения	89
Виктор Ганкин и Юрий Ганкин. Как происходят химические реакции – теория элементарных взаимодействий (К 80-летию со дня рождения Виктора Ганкина)	100

МЕДИЦИНА

Борис Фукс. Принципиальные достижения в лечении раковых больных путём генной модификации их Т-лимфоцитов	111
Лия Шмутер. Применение нановакцин для профилактики и лечения инфекционных, аллергических, аутоимунных заболеваний и рака	116

НАША ПАМЯТЬ

Нина Пржиялговская	129
---------------------------	-----

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

132

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ «ЖИЗНЬ И ЧЕЛОВЕК»

(15 и 16 апреля 2015 года)

ВСТУПЛЕНИЕ

С первой трети XX века начала быстро развиваться кибернетика – наука об оптимальном управлении и связи в животном и машине (одно из определений Н. Винера). Разделы теоретической кибернетики «Системный анализ и общая теория систем» вызвали интерес не только у специалистов разного профиля, школ и направлений, но и у любознательных людей. Возможность говорить на одном языке, языке математики способствовала распространению системного анализа на многие области науки и обуславливала их интеграцию. Для тематики конференции, предложенной Львом Ратманским, особый интерес представлял анализ выявления особенностей и специфики функционирования живых систем с акцентом на человека.

НЕЖИВАЯ, ЖИВАЯ И РАЗУМНАЯ МАТЕРИИ¹

Лев Ратманский

«Жизнь – слишком сложная штука, чтобы о ней разговаривать серьезно.»
Оскар Уайлд

1) Поиск ответа на извечный вопрос о сущности явления жизни.

Вопрос "Что такое жизнь?" всегда составлял одну из наиболее фундаментальных тайн мироздания, издавна волновавших человечество. Во все времена люди пытались дать на него более или менее адекватный ответ, соответствующий текущему уровню развития их взглядов на природу. Сейчас эту проблему изучают многие науки, накоплено большое количество экспериментальных и теоретических данных. Такое положение вызывает дискуссии о приоритетности тех или иных признаков жизни. Это, безусловно, важно, но по-настоящему фундаментального определения жизни, с позиций которого можно было бы объяснить все указанные относительно частные её проявления, пока не существует.

Существует ряд известных определений жизни. К таковым следует отнести определение жизни, которые дали Энгельс, Дарвин и другие авторы. Все они сохраняют свою значимость, несмотря на то, что на уровне современных знаний отмечается их неполнота.

Ниже изложено то, что имеется в прежних работах и современных публикациях и представляется автору статьи наиболее убедительным.

2) Современное изучение сложных проблем – системное изучение.

В современной науке в основе представлений о строении материального мира лежит системный подход [1], согласно которому любой объект материального мира, будь то атом, планета, организм или галактика, может быть рассмотрен как сложное образование, включающее составные части, организованные в целостность, т.е. представляют собой упорядоченные, структурированные, иерархически организованные системы.

¹ Статья представлена в авторской редакции.

Свойства системы - не просто сумма свойств её элементов, а нечто новое, присущее только системе в целом. Поясним это на примере молекулы воды. Сам по себе водород (здесь два атома) горит, а кислород (здесь один атом) поддерживает горение. Система же, образовавшаяся из этих элементов, вызвала к жизни совсем иное интегративное свойство: вода гасит огонь. Наличие свойств, присущих системе в целом, но не её частям, определяется взаимодействием элементов.

Напомним, что ещё в школе мы встречались с понятием «система», а именно, мы изучали периодическую систему химических элементов Менделеева.

3) Последовательность возникновения материи: неживая материя, живая материя, разумная материя.

Подчинение систем неживой материи всем законам. Кратко о втором законе термодинамики и понятии энтропии.

Всё, что человек может вокруг себя наблюдать (ощущать, измерять и т.д.), в науке определяют словом «материя». Материю подразделяют на 3 группы: неживая (иногда используют равноценный термин - косная) материя, живая материя и разумная материя. Этот ряд располагается в порядке усложнения материи.

Теперь обратимся к важнейшим для наших дальнейших рассуждений физическим принципам.

Согласно Первому началу термодинамики, общее количество вещества и энергии во Вселенной постоянно; это значит, что любые процессы не могут ни создать вещество или энергию, ни привести к их исчезновению. Некоторое количество энергии может излучаться в пространство в виде тепла, но оно ни в коем случае не исчезает. Для совершения любого действия необходимо наличие исходной энергии и её преобразование.

Второе начало термодинамики, в свою очередь, гласит, что при преобразовании энергии побочные продукты тепла и света излучаются в пространство и уже не участвуют в совершении работы. Это значит, что при каждом потреблении энергии какая-то её часть собирается в количество, которое ученые называют «энтропией». Говоря об увеличении количества безвозвратно потерянной энергии, мы говорим о возрастании энтропии. А поскольку, согласно Первому началу термодинамики, дополнительной энергии взяться неоткуда, то рано или поздно Вселенная неизбежно достигнет равновесия. В развитие этих взглядов даже возникла теория тепловой смерти Вселенной [2].

Но мы в статье озабочены проблемой жизни. И поэтому обратим наш взор на Землю, на которой мы обитаем. Здесь неживая материя подчиняется Первому и Второму началам термодинамики *беспрекословно*, т.е. происходит разрушение материи и возрастание энтропии.

4) Система живой материи следует всем известным законам, но она бросает «вызов» второму закону термодинамики и энтропии. Появление живой материи потребовало введения понятия негэнтропии. Высокая упорядоченность живой материи.

После неживой материи на Земле появляется живая материя. Неживая материя подчиняется всем законам природы. Разумеется, что и живая материя этим законам подчиняется. Но здесь есть некие особенности в части Второго начала термодинамики, образно говоря, живая материя начинает ему *противодействовать*. Это происходит за счёт появления нового явления, недействующего в мире неживой материи, – а именно, за счёт возникновения обмена веществ. *Обмен веществ* или *метаболизм* — набор химических реакций, которые возникают в живом организме для поддержания жизни. В науке при изучении живой материи появляется новый, немыслимый по отношению к неживой материи, термин – *негэнтропия* (иными словами, отрицательная энтропия). Понятие «отрицательной энтропии» предложил в 1943 году физик Эрвин Шредингер в своей книге

«Что такое жизнь с точки зрения физики?» [3]. Позже американский физик Леон Бриллюэн в своей работе «Научная неопределённость и информация» сократил термин «отрицательная энтропия» до слова *негэнтропия*.

В упрощенном понимании *энтропия* - это хаос, саморазрушение и саморазложение. Соответственно, *негэнтропия* — это движение к упорядочиванию, к организации системы. Для того чтобы не погибнуть, живая система борется с окружающим саморазрушением путём организации и упорядочивания, создавая *негэнтропию*.

Приведём ещё одно определение понятия «жизнь», на сей раз определение Шредингера: « **Ж и з н ь** — это упорядоченное и закономерное поведение материи, основанное не только на одной тенденции переходить от упорядоченности к неупорядоченности, но и частично на существовании упорядоченности, которая поддерживается всё время ».

5) Основные характеристики систем живой материи.

Перейдем к живой материи и перечислим известные её свойства.

- 5.1) Единство химического состава.** Живые существа образованы теми же химическими элементами, что и неживые объекты. Но в живых существах 90% массы приходится на долю четырёх элементов: С, О, N, H, которые участвуют в образовании сложных органических молекул.
- 5.2) Единство структурной организации.** В самом общем смысле жизнь рассматривают как активное, идущее с затратой энергии, полученной извне, поддержание и самовоспроизведение специфических структур, состоящих из биополимеров — белков, нуклеиновых кислот и др. Ни нуклеиновые кислоты, ни белки в отдельности не являются субстратом жизни. Они становятся субстратом жизни лишь тогда, когда находятся и функционируют в клетках. **Вне клеток — это химические соединения.** Клетка является единой структурно-функциональной единицей, а также единицей развития для всех живых организмов на Земле. **Вне клетки жизни нет.**
- 5.3) Развитие и рост.** В процессе индивидуального развития (онтогенеза) постепенно и последовательно проявляются индивидуальные свойства организма и осуществляется его рост. Кроме того, все живые системы эволюционируют в ходе исторического развития (филогенеза).
- 5.4) Раздражимость.** Любой живой организм способен избирательно реагировать на внешние и внутренние воздействия. Только основы избирательности разные у организмов разного уровня развития.
- 5.5) Самовоспроизведение.** Способность к самовоспроизведению является важнейшим свойством всех живых организмов. В её основе лежит информация о строении и функциях любого живого организма, заложенная в нуклеиновых кислотах и обеспечивающая специфичность структуры и жизнедеятельности живого.
- 5.6) Наследственность и изменчивость.** Преемственность поколений обеспечивается наследственностью. Потомки не являются копиями своих родителей из-за способности наследственной информации к изменениям — изменчивости.
- 5.7) Обмен веществ и энергии.** Все живые организмы способны к обмену веществ с окружающей средой. Обмен веществ осуществляется в результате двух взаимосвязанных процессов: синтеза органических веществ в организме (за счет внешних источников энергии — света и пищи) и процесса распада сложных органических веществ. При этом в организме выделяется энергия, которая затем расходуется организмом. Обмен веществ обеспечивает постоянство химического состава в непрерывно меняющихся условиях окружающей среды. **Открытость.** Все живые организмы представляют собой открытые системы, т.е. системы, устойчивые

лишь при условии непрерывного обмена веществ и энергии между системой и окружающей средой.

5.8) Саморегуляция. Любой живой организм подвергается воздействию непрерывно меняющихся условий окружающей среды. В то же время для протекания процессов жизнедеятельности в клетках необходимы определенные условия. Благодаря механизмам саморегуляции сохраняется относительное постоянство внутренней среды организма, т.е. поддерживается постоянство химического состава и интенсивность течения физиологических процессов (иными словами, поддерживается гомеостаз: одинаковое состояние). Здесь уместно привести определение жизни, которое даёт известный биолог-теоретик Эрвин Бауэр [4]: «**Жизнь — это следствие «устойчиво неравновесного» состояния особых молекул**». (Мы упрощенно это объясним следующей аналогией: как велосипедист упадёт с велосипеда, прекратив вращать колеса, так и жизнь прекратится с прекращением «устойчиво неравновесного» состояния или, что то же, с прекращением обмена веществ).

б) Высокая упорядоченность живой материи.

Во многом структура всех систем, к какому бы типу они ни относились: неживым, живым или разумным, схожа, поскольку все они существуют в окружающем нас мире с его законами и подчиняются этим законам, а это законы физики, механики, химии. Возникновение, дальнейшее существование и функционирование живой материи было достигнуто за счёт очень значительного усложнения её организации. Реализация многообразной информации о свойствах организма осуществляется путём синтеза, согласно генетическому коду, различных белков, которые, благодаря своему разнообразию и структурной пластичности, обуславливают развитие различных физических и химических приспособлений живых организмов. На этом фундаменте в процессе *эволюции* возникли непревзойденные по своему совершенству *управляющие системы*. Таким образом, жизнь характеризуется *высокоупорядоченными* материальными структурами, которые составляют систему живой материи, способной к самовоспроизведению. Живая материя качественно превосходит неживую материю в отношении многообразия и сложности химических компонентов и динамики протекающих в ней превращений. Живые системы характеризуются гораздо более высоким уровнем *упорядоченности*: структурной и функциональной, в пространстве и во времени.

7) Принципиальные особенности систем разумной жизни.

Системы разумной жизни подчиняются всем известным законам, которым подчиняются системы неживой и живой природы. Новый фактор для разумной жизни по сравнению с первыми двумя – это способность постановки и выбора цели.

Используя системный подход и классификацию по целевому признаку, отмечаем принципиальные различия между неживой, живой и разумной системами:

- у неживых систем отсутствует свобода выбора цели;
- у живых систем наличествует свобода выбора цели из набора существующих возможностей;
- у разумных систем, кроме этого, имеет место способность создания *качественно новой цели*.

Наука ставит к каждому изучаемому ею явлению два существеннейших вопроса - *как* происходит явление, и второй – *почему* оно происходит. Второй вопрос ставит изучение явлений в рамки строгой причинно-следственной связи. *Необходимость и достаточность* ответов на эти вопросы казалась очевидной для наук, достигших теоретической зрелости, прежде всего – физики. Существенное отличие явлений живой природы от неживой в их целесообразности, т.е. в соответствии определённой цели. Таким образом, в отношении живой природы возникает третий вопрос – *для чего* [5].

Классическая биология рассматривает эволюцию как процесс, в котором выживают организмы, лучше приспособившиеся к окружающей среде. Теоретические и фактические материалы, накопленные Чарлзом Дарвиным, были приведены им в систему, получившую в последующем название дарвинизма. Дарвин установил, что главными действующими факторами эволюции являются наследственная изменчивость и естественный отбор. Ценность дарвиновской системы, в основном, сохраняется и поныне. Перейдем к более поздним достижениям науки.

Современная *физиологии активности* идет дальше и развивает позицию, согласно которой выживают организмы, лучше преодолевшие сопротивление среды в активном стремлении к достижению своих целей, к удовлетворению своих потребностей. Поскольку это сравнительно новая позиция, остановимся на ней несколько подробнее. Н. А. Бернштейн (автор *физиологии активности*) развивает взгляды И. М. Сеченова на всеобщую значимость движений, подчеркивая, что «движение – почти единственная форма жизнедеятельности, путём которой организм не просто взаимодействует со средой, но активно воздействует на неё, изменяя или стремясь изменить её в нужном ему отношении» [5]. Вводится понятие - «*модель потребного будущего*» (Бернштейн).

При этом не нарушается важнейший принцип причинно-следственной связи. Вот принципиальный разбор понятия «*модель потребного будущего*». «Подобно тому как мозг формирует *отражение* реального *внешнего мира* – фактической ситуации *настоящего* момента и пережитых, запечатлённых памятью ситуаций *прошедшего* времени, он должен обладать в какой-то форме способностью «отражать» (т.е. по сути дела, конструировать) и не ставшую еще действительностью ситуацию непосредственно *предстоящего*, которую биологические потребности побуждают его реализовать.» [6]. Обращается внимание на существенное различие между моделью прошедше-настоящего и моделью будущего. «Первая модель *однозначна и категорична*, тогда как вторая может опираться только на экстраполирование с той или иной мерой *вероятности*» [6].

«*Вероятностное моделирование будущего* лежит в основе активности организмов» [5]. «Для реализации потребного будущего необходимы *вероятностное прогнозирование* дальнейшего развития ситуации и *программирование* действий, которые направят развитие ситуации к достижению потребного результата. Вероятностное прогнозирование входит существенным звеном в организацию действий человека. Вероятностное прогнозирование – результат развития жизни в вероятностно организованном мире, в котором мы живем. Вероятностный прогноз – своеобразная модель среды, окружающей человека. Формулу поведения можно выразить словами «*видеть, предвидеть, действовать*»: видеть реальную ситуацию, предвидеть её дальнейшее развитие, действовать для достижения поставленной цели.

В статичной, неизменной среде для получения желаемого результата необходимо было бы иметь:

- - образ того, что есть;
- - образ того, что должно стать;
- - образ действий, которые должны преобразовать первое во второе.

В динамичной же среде все сложнее: здесь можно выделить, по крайней мере, три уровня вероятностного прогнозирования. Низший уровень вероятностного прогнозирования можно назвать *вероятностным прогнозированием наблюдателя со стороны*.

Здесь ход событий от субъекта никак не зависит. Как пример, это прогноз погоды. Более высокий уровень вероятностного прогнозирования – это прогнозирование результатов действий, при которых прогнозирующий сам является активным участником событий. Это - *прогноз активного участника событий*.

Вероятностное прогнозирование работает и на ещё более высоком уровне, когда среда включает в себя активного субъекта, имеющего свои цели, отличные от целей нашего субъекта. В этой ситуации мы имеем дело с *вероятностным прогнозированием при «игре с активным партнером»*. Нечто подобное происходит при игре в шахматы.

Планы и прогнозы у человека и животных резко отличаются. У животных психологическая память хранит только индивидуальный опыт данного индивида; прогнозы и планы распространяются вперёд только в пределах его собственной жизни. У человека память распространяется назад далеко за пределы собственной индивидуальной жизни, включает опыт других людей, опыт предыдущих поколений. Соответственно прогнозы и планы человека распространяются вперёд далеко за пределы собственной индивидуальной жизни. На это работает (в самом высоком смысле слова) письменность, наука, литература, искусство, религия и т.д. В этом одно из существеннейших отличий человека от животного.

«Действительно, одна из особенностей скачка, наблюдаемого при сравнении человека с другими высшими млекопитающими, заключается, повидимому, в том, что последние способны лишь к предсказывающему поведению низшего порядка, тогда как человек потенциально способен к весьма высоким порядкам предсказания» [7,8].

Источники

1. Галкин С. В. Живые и разумные системы. Москва, 2013.
2. http://www.scienceandapologetics.org/text/212_6.htm
3. Schrödinger E. What is Life — the Physical Aspect of the Living Cell. Cambridge University Press, 1944. (Перевод - «Что такое жизнь с точки зрения физики?». Москва, 2009).
4. Шноль С. Э. Эрвин Бауэр и теоретическая биология. Природа, 1990, N 12.
5. Фейгенберг И. М. «Николай Бернштейн. От рефлекса к модели будущего». Москва, 2004.
6. Бернштейн Н. А. « Физиология движений и активность », Москва, 1990.
7. Розенблюм А., Винер Н., Бигелоу Дж. Поведение, целенаправленность и телеология»; Приложение I к [8].
8. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. Москва, 1983.

Вездесущность и многоуровневость системной организации стимулировала представление результатов анализа системы молекулярного уровня, рассмотрение логики работы генетического аппарата с выявлением общих характеристик и демонстрацией специфики функционирования данной системы, которая протекает полностью вне нашего сознания.

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ: ДНК И РАЗНЫЕ ФУНКЦИИ РНК

Владимир Подольный

Двадцать первый век считается веком биологии. Причём молекулярной биологии, которая интегрирует в себе самые последние достижения в области физики, химии и других дисциплин. основополагающие открытия в этих разделах науки были сделаны в середине прошлого века, и к настоящему времени такие сугубо биологические понятия как “ген”, “хромосомы”, “наследственность” стали естественными даже в обиходной речи.

Молекулярная биология - быстро развивающаяся область. Поэтому здесь кратко, почти конспективно, обрисованы некоторые из основных направлений в исследовании механизмов работы генетического аппарата.

Как было видно из предыдущего сообщения Л. Ратманского, жизнь это устойчивая неравновесная система. Такое неравновесие необходимо постоянно поддерживать притоком энергии и вещества (строительного материала). Для этого у живых организмов есть специальные системы синтеза составляющих их компонентов, их разрушения и перевода энергии окружающего мира в форму, удобную для поддержания жизни [1].

Главными рабочими инструментами для выполнения всех этих функций являются белки с разной специализацией. Например, они участвуют в переработке пищи, т.е в разрушении одних веществ и в синтезе других. Они защищают наше тело, т.к. волосы и ногти состоят из белков. Белки могут быть прочнее стали, как нить в паутине. У них много разных функций. И, разумеется, должны быть механизмы для их создания. Прежде всего обратим внимание, что белки это полимерные структуры и состоят из последовательно соединённых аминокислот. Из большого числа химически возможных аминокислот природа выбрала только 20. Они представлены на рис.1 [2].

	NONPOLAR, HYDROPHOBIC		POLAR, UNCHARGED	
	R GROUPS			
Alanine Ala A MW = 89	$\begin{array}{c} \text{OOC} \\ \\ \text{H}_2\text{N}^+ - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{H} - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Glycine Gly G MW = 75
Valine Val V MW = 117	$\begin{array}{c} \text{OOC} \\ \\ \text{H}_2\text{N}^+ - \text{CH} - \text{CH}(\text{CH}_3)_2 \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Serine Ser S MW = 105
Leucine Leu L MW = 131	$\begin{array}{c} \text{OOC} \\ \\ \text{H}_2\text{N}^+ - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3)_2 \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Threonine Thr T MW = 119
Isoleucine Ile I MW = 131	$\begin{array}{c} \text{OOC} \\ \\ \text{H}_2\text{N}^+ - \text{CH} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{HS} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Cysteine Cys C MW = 121
Phenylalanine Phe F MW = 131	$\begin{array}{c} \text{OOC} \\ \\ \text{H}_2\text{N}^+ - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{HO} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Tyrosine Tyr Y MW = 181
Tryptophan Trp W MW = 204	$\begin{array}{c} \text{OOC} \\ \\ \text{H}_2\text{N}^+ - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C}_8\text{H}_6\text{N}_2 \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{C} = \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{O} \end{array}$	Asparagine Asn N MW = 132
Methionine Met M MW = 149	$\begin{array}{c} \text{OOC} \\ \\ \text{H}_2\text{N}^+ - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{S} - \text{CH}_3 \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{O} \end{array}$	Glutamine Gln Q MW = 146
Proline Pro P MW = 115	$\begin{array}{c} \text{OOC} \\ \\ \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{NH} \quad \text{CH}_2 \end{array}$		POLAR BASIC	
Aspartic acid Asp D MW = 133	$\begin{array}{c} \text{OOC} \\ \\ \text{H}_2\text{N}^+ - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{COO}^- \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{C} = \text{NH} - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Lysine Lys K MW = 146
Glutamic acid Glu E MW = 147	$\begin{array}{c} \text{OOC} \\ \\ \text{H}_2\text{N}^+ - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COO}^- \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{C} = \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Arginine Arg R MW = 174
			$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COO}^- \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Histidine His H MW = 155

Рис.1. Химические формулы аминокислот, участвующих в построении белков

Для выполнения разнообразных функций нужны разные комбинации одних и тех же аминокислот. Следовательно, для каждого индивидуального белка должна быть

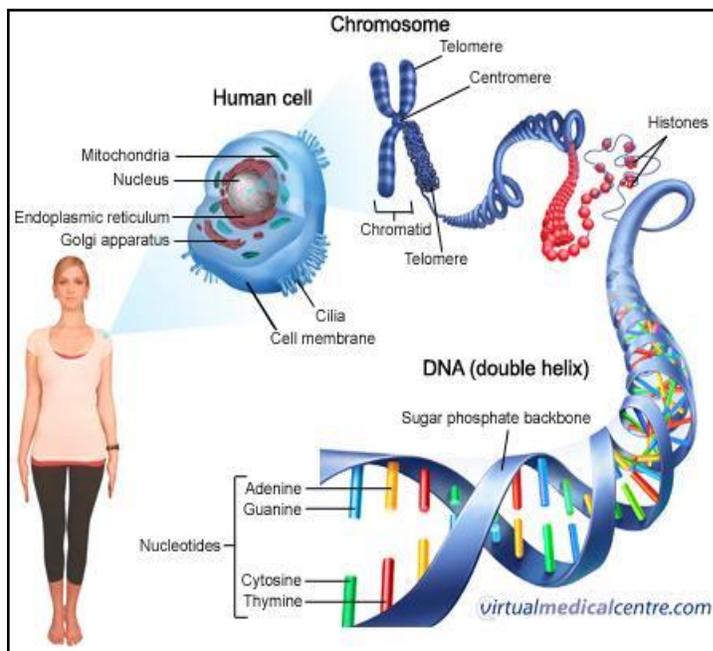


Рис.2. Схема строения хромосомы и двойной спирали ДНК [3]

индивидуальная программа того, в какой последовательности составлять аминокислоты. Она как раз и представлена в виде отдельного гена. В то же время в каждой клетке есть полная запись всех генов данного организма. Физически эти программы организованы в виде хромосом, которые могут быть видны в микроскопе, если клетки обработать специальными красками. Далее рассмотрена упрощенная схема устройства хромосомы. Хромосомы локализованы в клеточном ядре. На рис.2 представлена одна из них.

Это длинная двойная спирально закрученная ниточка ДНК, компактно намотанная на катушечки, состоящие из специальных белков-гистонов. Это «нуклеосомы». Они являются важной частью хромосомы. Если раскручивать дальше и отделить ДНК от нуклеосомы, то видно, как устроена двойная спираль.

ДНК – главный носитель всей информации организма. Функционально её можно сравнить с жёстким диском компьютера. Так же, как и жёсткий диск, ДНК нуждается в специальных механизмах защиты, тем более что мир вокруг, живой и неживой, очень агрессивен. Поэтому рассмотрено строение ДНК с учётом необходимости защиты хранящейся в ней информации.

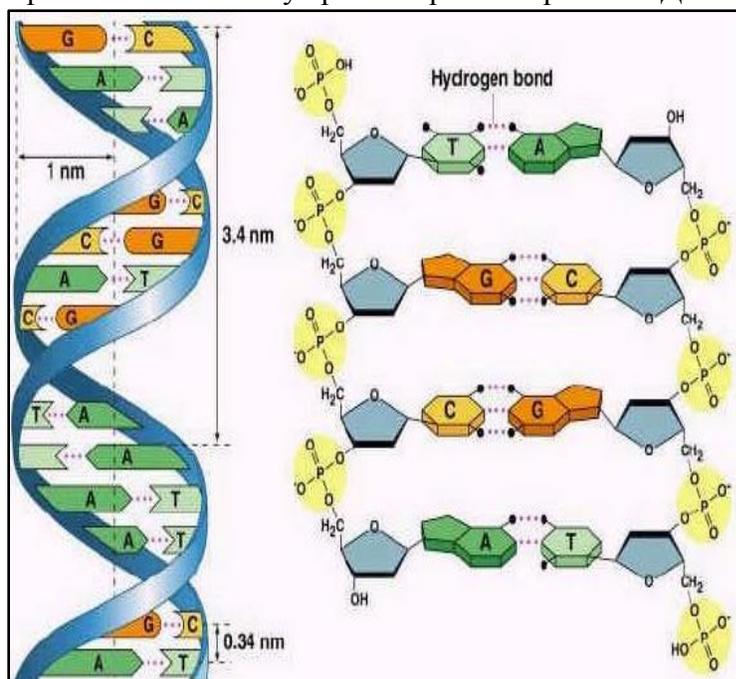


Рис. 3. Принцип комплементарности при построении двойной спирали [4]

Важной конструктивной частью ДНК является своего рода «позвоночник». Он представляет собой полимер, состоящий из молекул сахара деоксирибозы, соединённых через остаток фосфорной кислоты. К этому позвоночнику крепится та часть ДНК, которая несёт генетическую информацию. Таким образом, информационная часть ДНК как бы прикрыта чем-то вроде наружного скелета. Это один из уровней защиты генетической информации. Более подробно строение этого скелета и информационной части ДНК показано на рис.3.

Информационно важная часть генетической записи представлена нуклеотидными основаниями. Таких оснований четыре. Они относятся к двум типам: пуринам и пиримидинам. Пиримидиновые нуклеотиды содержат одно кольцо, а пуриновые – два.

В двойной спирали один из пуриновых нуклеотидов всегда стоит против пиримидинового нуклеотида. Так что, сами молекулы сахарного позвоночника на всём протяжении ДНК находятся на одинаковом расстоянии один от другого. Их можно сравнить с рельсами железной дороги, которые скреплены нуклеотидными шпалами. Здесь действует закон комплементарности: против аденозина (А) всегда стоит тимин (Т). А против гуанозина (G) всегда стоит цитозин (С). Эта обязательность обусловлена тем, что А и Т связаны друг с другом двойной водородной связью, а G и С связаны тройной водородной связью. Всякие другие комбинации будут неустойчивыми.

Таким образом жёсткий закон комплементарности определяет и место, и взаимозависимость в расположении нуклеотидов. ДНК очень умная молекула.

Представляя собой слабую химическую связь, большое число водородных связей делает двойную спираль устойчивой даже к сильным внешним воздействиям. Всё это делает молекулы ДНК настолько устойчивыми, что её можно выделять из костей давно вымерших животных. Это ещё один уровень протекции ДНК.

Другой уровень защиты ДНК заключается в том, что двойная спираль намотана на нуклеосомы. Это позволяет плотно упаковать генетическую информацию и такую плотно упакованную ДНК в клетке мы видим в виде хромосом (рис 2). В таком законсервированном виде ДНК заперта, недоступна для внешних по отношению к ней воздействий. Чтобы добраться до ДНК, её связь с нуклеосомой надо ослабить.

В ДНК закодированы все гены организма. Однако, в каждый данный момент нужно активировать лишь определенные гены, для того чтобы реализовать какие-то конкретные функции. Для этого у природы есть механизм, аналог которого был повторен в компьютерах. Информация на жёстком диске компьютера очень ценна и её нельзя использовать для сиюминутных целей. Лучше сделать с неё временную копию, послать её в оперативную память и спокойно работать с ней. Аналогично этому, нужный ген, записанный в ДНК, переписывается на другую, временную информационную молекулу на Рибонуклеиновую кислоту – РНК.

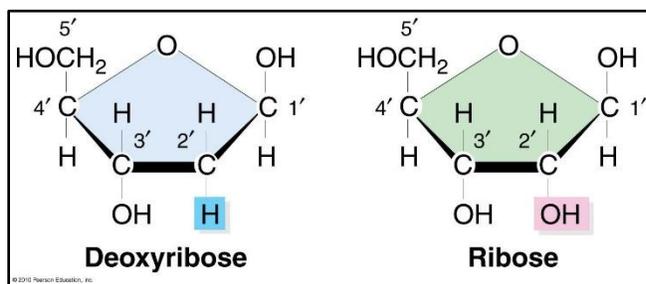


Рис.4. Различия между дезоксирибозой и рибозой [5]

РНК, в отличие от ДНК, может существовать в виде одноцепочечной молекулы [6]. Этому способствует небольшое различие в сахарном позвоночнике. У ДНК это сахар Дезоксирибоза у которой, в отличие от сахара Рибозы, нет одного атома кислорода. Это делает ДНК химически менее активной и более стабильной в щелочных условиях. Это также затрудняет ферментам «атаковать» ДНК. И это ещё один способ её защиты.

Напротив, рибоза легче вступает в химические реакции, она не стабильна в щелочных условиях, легче подвергается атакам ферментов. Это очень важно. Ведь РНК, хотя и носитель информации, но она временный носитель и после выполнения своей функции она больше не нужна и должна быть уничтожена. ДНК отличается от РНК не только своим сахарным позвоночником, но и некоторыми нуклеотидами – буквами, которыми записана генетическая информация. В РНК вместо тимина (Т) находится урацил (U). Следовательно, принцип комплементарности сохраняется, он необходим для взаимодействия ДНК и РНК, но язык РНК немного отличается от языка ДНК.

Возможность РНК существовать в виде одной цепочки делает её более гибкой, даёт ей большую свободу и позволяет этой замечательной молекуле существовать в разных видах. У РНК гораздо больше активных функций чем у ДНК. При рассмотрении предполагается, и не без оснований, что если искать первичную молекулу, с которой могла бы начаться жизнь, то лучшим кандидатом на такую роль будет не ДНК, а РНК.

Вернёмся обратно к ДНК. В хромосоме она представлена одной гигантской молекулой

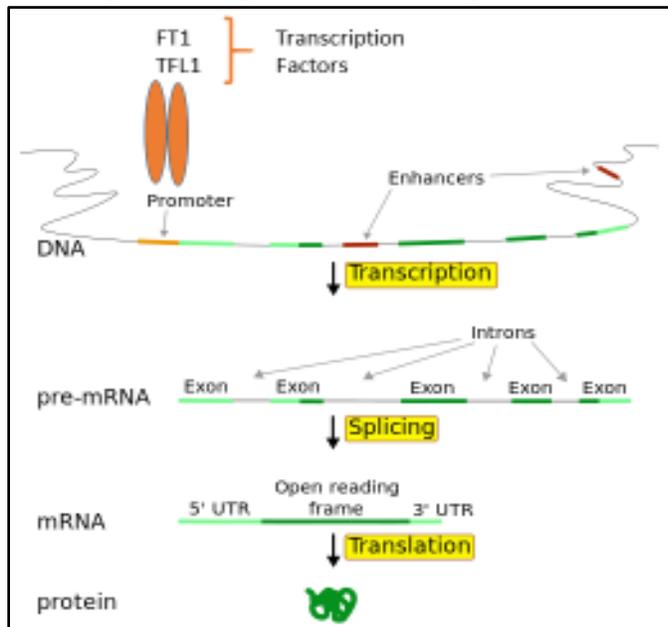


Рис.5. Строение гена [7]

и состоит из огромного числа генов. Представьте, какой будет хаос, несовместимый с жизнью, если не будет специального механизма для активации только нужных в данный момент генов. Чтобы понять как работает этот механизм, рассмотрим как устроен ген и как выбирается только нужный ген. В гене можно выделить две основные части (рис. 5).

Это, во-первых, - промотер, и, во-вторых, - запись гена, которая будет позднее реализована в соответствующем белке. Итак «Промотер» – это участок гена, функция которого обозначить начало считывания гена и затем принимать участие в управлении этим считыванием. Это делается с помощью

специальных белков «факторов транскрипции».

Они садятся на промотер и обозначают место, где на ДНК сядет ферментный комплекс «РНК полимеразы». Она затем и будет переписывать ген на вновь синтезируемую молекулу РНК. Участок ДНК, с которого переписывается ген, так и называется – «открытая рамка считывания» - "Open reading frame". Переписанный на РНК ген называется мессенджер РНК (мРНК) или его ещё называют РНК-посланник. Мы показали упрощенную схему строения гена. В действительности в нём гораздо больше функциональных элементов, как видно на рис.5. После синтеза мРНК наступает время для синтеза самого белка. мРНК становится своего рода конвейерной линией для сборки белка из аминокислот. Саму сборку ведут «рибосомы». Они садятся на мРНК и движутся вдоль неё, считывая записанную на ней информацию. Однако, давайте немного отойдём от рибосомы. Её работу, механизм считывания, нельзя понять, не разобравшись в том, что такое «генетический код».

		Second Position					
		U	C	A	G		
First Position (5' end)	U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA } Stop UAG }	UGU } Cys UGC } UGA } Stop UGG }	U C A G	
	C	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }	U C A G	
	A	AUU } Ile AUC } AUA } Met AUG }	ACU } ACC } Thr ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U C A G	
	G	GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gly GGA } GGG }	U C A G	

Рис.6. Таблица генетического кода

считывания, нельзя понять, не разобравшись в том, что такое «генетический код».

В ДНК и, соответственно, в РНК каждая из 20-ти аминокислот закодирована тремя нуклеотидами. Например, в мРНК аминокислоте метионину (Met) соответствует код – AUG, а лейцин (Leu) закодирован шестью способами: UAA, UUG, CUU, CUC, CUA, CUG. Всего таких 3-х буквенных комбинаций (кодов) будет 64. Это 4 в 3-й степени, т.е.

число кодов более чем втрое превышает число аминокислот. Таким образом, большинство аминокислот закодированы несколькими способами, как показано в таблице генетического кода (рис.6). Полное название аминокислот смотрите на рис.1. Эта таблица универсальна для всех живых существ на планете Земля, от вирусов до человека [8].

Вернёмся к сборке белка и рибосомам (Рибо, потому что они на 60% состоят из РНК). Одноцепочечность РНК позволяет ей складываться так, что она принимает форму, нужную для выполнения разных функций. Примерно так, как мы в детстве любили из мягкой проволоки делать разные фигуры. Так, рибосомы могут выполнять функцию фермента. В этом качестве их называют «Рибозимы» [9]. К рибозимам относится и рибосомальная РНК [10]. Её внешний вид показан на рис.7.

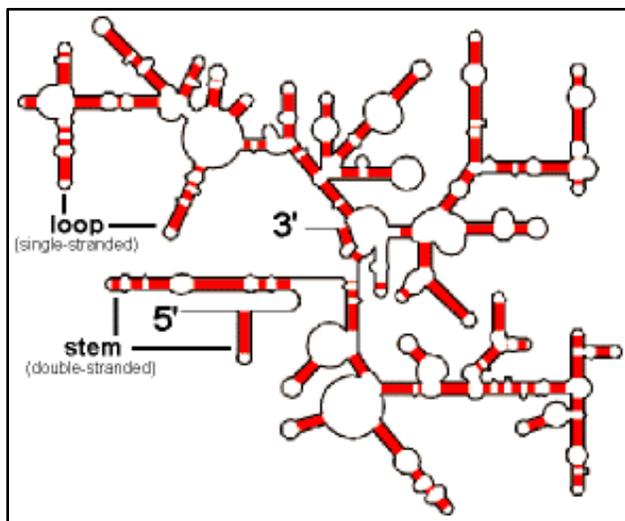


Рис.7. Рибосомальная РНК [11]

соответствовать трёх-буквенному коду на мРНК. Так как здесь действует принцип комплементарности, то код на мРНК должен соответствовать коду у тРНК. Это позволяет

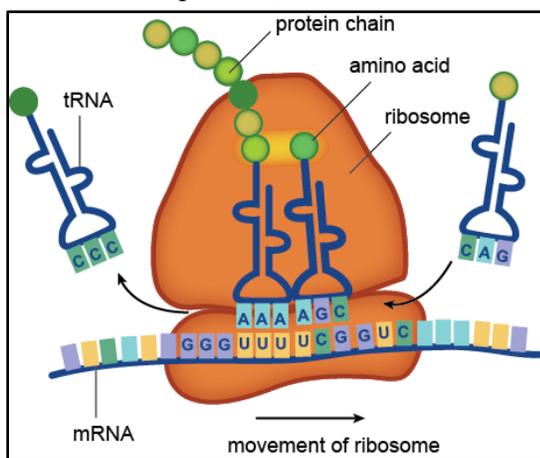


Рис.8. Рибосома и транспортная РНК [12]

Рибосомы – это как бы рабочие на конвейерной линии. Две субъединицы рибосомы, как в сэндвиче охватывают мРНК, движутся вдоль неё, считывают закодированную на ней информацию и собирают белок из соответствующих аминокислот, согласно записанному в мРНК порядку.

Аминокислоты к этой конвейерной линии подносят «транспортные РНК» (тРНК). Для каждой аминокислоты существует своя тРНК. Она состоит из нити РНК, которая складывается в структуру, напоминающую лист клевера. На одном конце она несёт соответствующую аминокислоту. Другой конец должен соответствовать трём-буквенному коду на мРНК. Так как здесь действует принцип комплементарности, то код на мРНК должен соответствовать коду у тРНК. Это позволяет тРНК встраиваться в рибосому и здесь рРНК, действуя как фермент, присоединяет принесенную аминокислоту к строящейся белковой молекуле.

Таким образом, насколько это возможно, доступно и понятно показана работа генетической машины синтеза белков. Видно, насколько это слаженная и сложная система. Исходя из того, что представил предыдущий докладчик, это даже не система, а одна из многих подсистем сложного механизма жизни. Наука ещё очень далека от полного понимания того, как работает этот механизм.

Источники

1. Основная информация для разных разделов данной работы взята из: Benjamin Lewin. GENES 5. 1994. Oxford University and Cell Press.
2. <http://www.bing.com/images/search?q=Amino+Acid+Protein+Chart&Form=IQFRDR>
3. <http://www.virtualmedicalcenter.com/uploads/VMC/Treatmentim>

4. <https://www.google.com/search?q=double+stranded+DNA&espv>
5. <https://thebiochemgazette.files.wordpress.com/2013/04/nucleotides-dna-rna.jpg>
6. <http://en.wikipedia.org/wiki/RNA>
7. Подольный В. Причины неспособности растений к половому размножению во время ювенильного периода. «Второе дыхание», 2014. Вып 30. с. 66-77.
8. Магид И., Подольный В. Проявления высшего разума. «Второе дыхание», 2014. Вып. 30. с.136-144.
9. <http://en.wikipedia.org/wiki/Ribozyme>
10. http://en.wikipedia.org/wiki/Ribosomal_RNA
11. <https://www.mun.ca/biology/sarr/rRNA-folding.html>
12. <https://google.com/search?q=ribosome&espv>

В терминологию, описывающую организм человека, издавна включалось слово «система». Привычная классификация: сердечно-сосудистая система, дыхательная, двигательная, эндокринная, нервная...; «разделение труда», внутрисистемные и межсистемные связи и отношения, обеспечивающие жизнь, - предмет анализа теоретиков и практиков. «Работа» этих систем замечается, правда, в большей степени при их достаточных изменениях. Закономерности нейроэндокринных процессов в организме человека, проявление влияния гормонов на поведение заслуживают внимания.

ХИМИЯ ЭМОЦИЙ. ГОРМОНЫ МОЗГА

Нина Пржиялговская

Любовь это не настроение человека, а умение разума доставить ему удовольствие.
Альберт Эйнштейн «Уроки жизни»

Введение

Недавно по российскому телевидению прошёл фильм Никиты Михалкова «Солнечный удар». Фильм поставлен по повести И. Бунина с таким же названием. Герои фильма Он (поручик) и Она (красивая незнакомка) случайно встречаются на волжском рейсовом пароходе, где с ними происходят с первого взгляда удивительные события. Она отдыхает на палубе. День солнечный, кругом величавая река Волга. Поручик подходит к молодой, красивой женщине, подносит её руку к своим губам и тихо говорит:

- Сойдём,
- Куда? – спросила она удивлённо.

Он промолчал, но когда пароход причалил к пристани, они неожиданно сошли на берег, взяли извозчика и остановились на одну ночь в местной гостинице и пережили сильное эмоциональное удовольствие. Утром героиня мучительно пыталась понять, как она оказалась в этой гостинице с незнакомым человеком. Что с ними произошло? Наваждение? Сумасшествие? Нет, скорее всего, она решила, что это был «солнечный удар» Поручик с ней согласился.

Сегодня можно дать научное объяснение описанному дорожному происшествию. Объяснение состоит в том, что молодые люди действительно получили удар, но не солнечный, а химический, и оружием химии были гормоны.

Гормоны – химические вещества с биологической активностью, которые вырабатываются в организме мозгом и железами внутренней секреции. Таких желез в организме много: гипофиз, поджелудочная железа, надпочечники, щитовидная железа, половые железы и другие. Термин «гормоны» введён в медицину в 1905 году и в переводе с греческого означает «приводить в движение» и «побуждать». История гормонов началась с поиска средства омоложения или «эликсира молодости». В 1889 году французский врач Шарль Броун Секар в возрасте 70 лет с целью борьбы со старостью поставил опыт над самим собой. Он растирал семенные железы морской свинки, и их водный экстракт впрыскивал себе под кожу. После этого он сообщил, что чувствует себя помолодевшим. Этот опыт произвел в научном мире сенсацию и вызвал поток новых экспериментов по изучению деятельности желез внутренней секреции. Учёные узнали, что жизнь и кое-что, называемое судьбой, определяются железами внутренней секреции, точнее гормонами, которые они синтезируют. Многие гормоны нам известны на слух, например, инсулин, адреналин, мелатонин, тестостерон и др.

Гормоны постоянно циркулируют в крови (гормональный фон), определяя наше психическое состояние, самочувствие, настроение и поведение. Число известных гормонов приближается к сотне, и обо всех рассказать в докладе не представляется возможным, поэтому я остановлюсь только на некоторых гормонах, которые связаны с нашими чувствами и эмоциями.

Окситоцин (гормон любви и нежности)

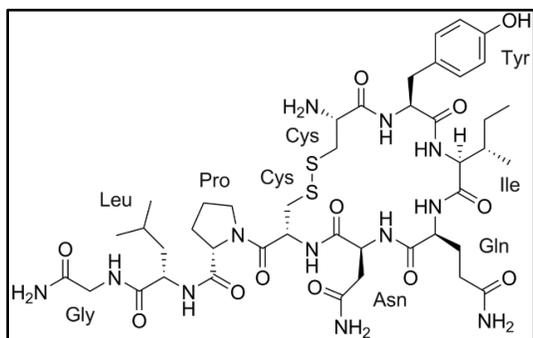


Рис. 1.

В определённых условиях наш мозг синтезирует химическое соединение – окситоцин. Когда этот гормон появляется в крови, все органы начинают работать в другом режиме: возникают эмоции, появляется чувство удовольствия, счастья, эйфории. С этим гормоном связано такое удивительное, прекрасное явление, как любовь. С точки зрения химии окситоцин имеет сложное строение. Молекула окситоцина состоит из 9-ти аминокислотных остатков и относится к классу полипептидов (рис. 1).

Окситоцин связан не только с любовью. Много этого гормона выделяется у женщины во время беременности. Так установлено, что он управляет родовыми схватками, способствует сокращению матки, вызывает лактацию, то есть выделение молока у женщины после родов. С этим гормоном связано также чувство материнства. Поэтому окситоцин называют не только гормоном любви, но и гормоном нежности. Окситоцин подавляет страх и уменьшает боль. Вот почему так хорошо ребёнку на руках матери. В последнее время упоминается роль окситоцина в формировании привязанностей и доверительных отношений при социальном воздействии.

Исследованием свойств гормона окситоцина занимался английский нейробиолог Генри Дейл (1875-1968), лауреат Нобелевской премии 1936 года по медицине и физиологии. Благодарность ему за его большие научные заслуги перед человечеством выражена названием одного из кратеров на Луне именем Дейла.

Серотонин (гормон хорошего настроения, гормон счастья)



Рис. 2.

Серотонин - это ещё одно химическое соединение, с помощью которого мозг создаёт хорошее настроение и наполняет нашу жизнь радостью. Синтез этого гормона в клетках начинается с аминокислоты - триптофана и протекает по схеме (рис. 2)

Триптофан - это незаменимая аминокислота, она в организме не образуется и поступает в организм только с пищей. В природе эту кислоту синтезируют микроорганизмы, растения и грибы. Триптофан в клетках организма в присутствии определённого фермента гидроксируется до 5-гидрокситриптофана, а затем подвергается декарбоксации до 5-гидрокситриптамина, который и является серотонином.

Этот гормон был выделен в 1935 году итальянским химиком и фармакологом Витторио Эрспамером (1909-1999 гг.) из слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта. По вышеприведённой схеме этот гормон получают сегодня в промышленности, где исходный триптофан синтезируют микробиологическим путем с помощью

дрожжей. Так что серотонин является легко доступным соединением.

Серотонин вызывает в организме весь спектр приятных эмоций от хорошего настроения до эйфории. Но у него есть и другие функции. Он стимулирует также познавательную деятельность, создает чувство уверенности. Когда уровень этого гормона в крови высок, человек готов «гору свернуть». Серотонин вырабатывается в организме во время хорошего, радостного настроения (секс, вкусная еда, приятная музыка и др.).

Отклонения уровня серотонина в крови от нормального приводит к психическим расстройствам. По результатам последних исследований – реакция на серотонин снижается с возрастом и в большей степени при болезни Альцгеймера, что объясняется уменьшением количества рецепторов.

Увеличить концентрацию этого гормона в крови можно такими продуктами питания, как сыр, мясо, молоко, финики, банан, орех, арахис и др., которые содержат незаменимую аминокислоту триптофан. Образованию серотонина способствует солнечное освещение. Вот почему в зимний период ухудшается настроение.

Серотонин оказывает сильное влияние на деятельность желез внутренней секреции. Так установлено, что он стимулирует выработку адреналина (гормон страха) и норадреналина (гормон ярости) надпочечниками. Назначение этих веществ заключается в подготовке организма к условиям опасности. Интересно, что у некоторых животных эти гормоны не образуются, например у кролика. Поэтому Лев – царь зверей (у него норадреналин образуется), а кролик и есть трусливый кролик. Серотонин отвечает и за качество нашего сна. В ночное время серотонин превращается в мелатонин, который называют гормоном ночи.

Дофамин (гормон удовольствия)

Дофамин - это ещё один и очень важный гормон, вырабатываемый мозгом, который по своему действию, как и серотонин, связан с чувством удовольствия и приятных ощущений. Любое занятие, от которого мы получаем радость и восторг, вызывает моментальный выброс дофамина в кровь. Появляется желание повторить удовольствие, в

результате чего происходит «подсаживание» организма на этот гормон. Это свойство дофамина установили в 1954 году канадские учёные Джеймс Олдс и Питер Милнер. Они поставили такой опыт: крысе в дофаминовый участок мозга имплантировали электроды. В клетке была педаль, при её нажмие цепь замыкалась, и в мозг поступал сигнал раздражения. Крыса при этом получала сильное удовольствие, которое хотелось повторить. Скорость нажима на педаль доходила в опыте до тысячи раз в час. Ради удовольствия крыса отказывалась от еды, от детёнышей и погибала от бессилия.

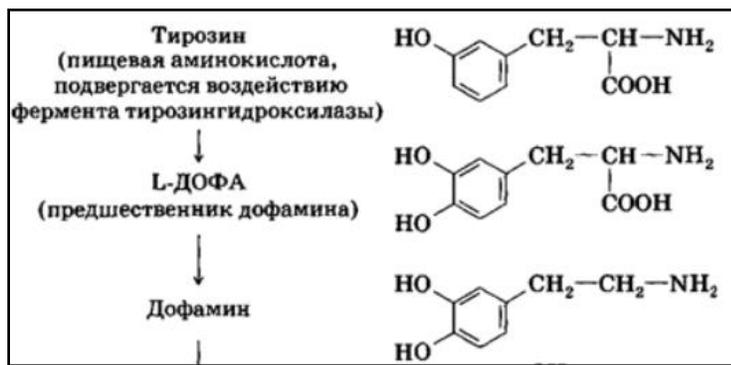


Рис. 3.

образующийся диоксифенилаланин (он же ДОФА) путём декарбоксилирования превращается в дофамин.

Дофамин является гормоном очень широкого действия: помимо чувств удовольствия он оказывает влияние на артериальное давление, на сердечно-сосудистую деятельность, на работу почек. Этот гормон толкает нас на подвиг, на открытия и свершения, на получение награды. С нарушением выработки дофамина связаны такие расстройства, как депрессия, деменция, шизофрения, болезнь Паркинсона и процессы старения.

После всего сказанного подведём некоторый итог. Гормоны окситоцин, серотонин и дофамин, а также другие гормоны (их много) определяют наше психическое состояние. Их высокая концентрация в крови и совместное, одновременное действие всех органов секреции может привести к безумным поступкам, к потере контроля над своими действиями, что например и произошло с героями повести И. Бунина «Солнечный удар». В организмах героев повести под влиянием внешних очень благоприятных воздействий произошёл бурный выброс гормонов чувств в кровь, который и определил их необычное поведение. Таким образом, ясно, что любовь начинается в мозге, и любовь с первого взгляда, хотя и редкое, но вполне реальное событие. Все наши ощущения, чувства, эмоции начинаются в мозге.

Механизм возникновения эмоций

Теперь следовало бы разобраться, как мозг управляет гормональной системой и тем самым влияет на наше настроение, на состояние организма. Относительное постоянство гормонального фона и изменения содержания гормонов при воздействии внешних и внутренних факторов – управляемый, регулируемый процесс.

Гипоталамус и гипофиз

Важнейшая роль в этом процессе принадлежит структуре промежуточного мозга гипоталамусу, взаимодействующему с основной эндокринной железой – гипофизом, образуя гипоталамо – гипофизарную систему нейро-гуморальной регуляции (рис. 4). В нейросекреторных клетках гипоталамуса синтезируются нейрогормоны, которые

Дофамин образуется в организме из гормона L-тирозина, который синтезируется щитовидной железой. Дофамин имеет относительно простое строение. Его химическое название: диоксифенилэтиламин. Биосинтез этого гормона протекает по схеме (рис. 3).

Аминокислота тирозин подвергается гидроксигированию,

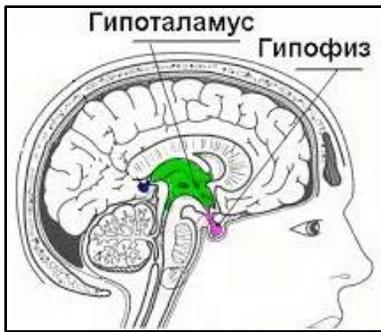


Рис. 4.

транспортируются в гипофиз. Под их стимулирующим или задерживающим влиянием высвобождаются в кровь гормоны гипофиза, каждый из которых адресуется соответствующей железе внутренней секреции и регулирует выделение ею собственных гормонов. Информация о количестве гормонов (обратная связь) возвращается к гипоталамусу, меняя параметры его управляющего сигнала (увеличение или уменьшение секреции). Гипоталамус является органом, связывающим центральную нервную систему с железами внутренней секреции или эндокринной системой.

Органы чувств

Как уже отмечалось выше, информация из внешнего мира поступает в наш организм через органы чувств. Учёные до сих пор не уверены, сколько таких органов у нас есть. Их насчитывают до 12. Пять из них мы знаем с детства. Это глаза, уши, нос, язык и кожа. Они отвечают за зрение, слух, обоняние, вкус и ощущения. Однако, чувств гораздо больше, чем органов. Например, ещё есть чувство времени, чувство равновесия, боли, лени и др. (около 20-ти). Независимо от числа органов чувств информация от внешнего мира поступает на рецепторы органов чувств. У каждого органа свои рецепторы и свои механизмы передачи принятого сигнала в центральную нервную систему организма. Рецепторы органов чувств полученное раздражение переводят в электрический сигнал, который и поступает в мозг.

Строение нейрона

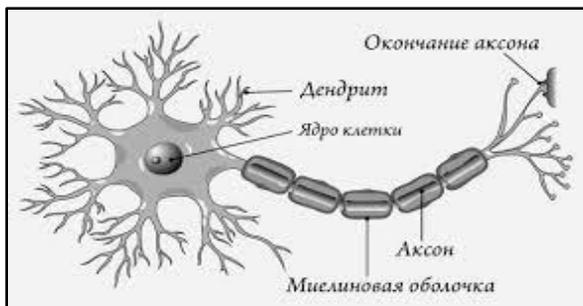


Рис. 5.

Мозг принимает, обрабатывает полученную информацию и передаёт нервные импульсы органам с помощью нервных клеток, называемых нейронами. Таких клеток у мозга несколько миллиардов. Нейрон по своему строению отличается от обычных клеток. Он имеет тело, в котором находится цитоплазма, ядро и другие органеллы. От тела идут отростки: мелкие сильно разветвлённые – это дендриты, их назначение принимать

сигналы, и один длинный отросток, называемый аксоном, по которому идёт ответный сигнал к другому нейрону (рис. 5).

Синапс: от аксона к нейрону

Как происходит передача нервного импульса от нейрона к другому нейрону? Примерно до середины XX столетия в нейрофизиологии господствовало мнение, что все сигналы передаются электрическим путём. Однако исследования мозга убедительно показывали наличие в нейронах определённых химических веществ, которые участвуют в передаче нервного импульса. Одним из пионеров в этой области был русский учёный, ученик И. Павлова А. Ф. Самойлов (1867-1936).

В 30-х годах прошлого столетия английский нейробиолог Генри Дейл установил, что нервный импульс передаётся от нейрона к нейрону химическим путём через синапсы с помощью нейромедиаторов (передатчиков) (рис. б).

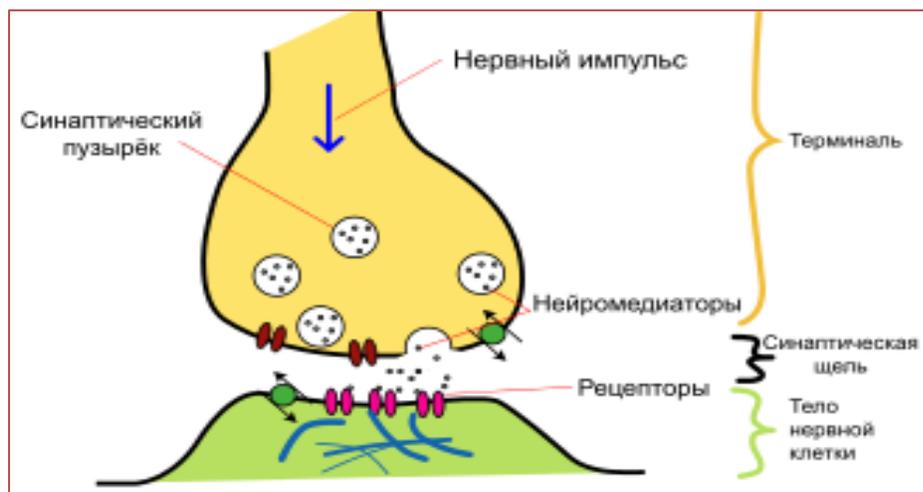


Рис. 6.

Надо сказать, что нейроны не касаются друг друга, их разделяет так называемая синаптическая щель. В ней находится раствор, в котором содержатся ионы натрия, калия, хлора, кальция и др. Чтобы преодолеть этот барьер, эту щель ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ сигнал, дошедший до

конца аксона, преобразуется в ХИМИЧЕСКИЙ. Находящиеся в синапсе (кончик аксона) молекулы химического соединения (его называют нейромедиатором) из синаптических пузырьков выбрасываются в синаптическую щель и взаимодействуют с рецепторами нового нейрона. Функции рецептора при этом изменяются. Рецептор находится на внешней стороне мембраны и имеет белковое строение. При взаимодействии с нейромедиатором конфигурация рецептора и его функции изменяются. В мембране открываются поры, по которым ионы из щели проникают в нейрон и наоборот. В клетке возникает потенциал, порождающий новый электрический импульс. Но нейромедиаторы могут влиять на новую клетку и другими способами. Соединившись с рецептором постсинаптического нейрона, они могут вызвать новые биохимические процессы в теле этого нейрона и таким путём более тонко управлять приспособлением организма к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды.

Нейромедиаторы и гормоны

Введение медиатора в процесс передачи нервного сигнала сильно усложнило работу мозга. Но эти эволюционные изменения были необходимы. Электрический импульс быстро теряет энергию, его надо было как-то усиливать; с другой стороны, нейроны не имеют между собой прямого контакта, между ними синаптическая щель, непреодолимая для электрического импульса. Наличие нейромедиатора в нейроне, в его синапсе, позволило природе преодолеть эти препятствия, и одновременно повысить устойчивость организма к изменяющимся условиям. Химический механизм позволил также осуществлять не только возбуждающее, но и тормозящее действие нервного импульса. Нейромедиаторы синтезируются в нейронах. Управляет этим процессом гипоталамус. В настоящее время известно около 30 нейромедиаторов. Все они являются биологически активными химическими соединениями. Каждый нейрон имеет свой нейромедиатор. Важно подчеркнуть, что рассмотренные нами ранее гормоны хорошего настроения: окситоцин, серотонин и дофамин являются также активными нейромедиаторами, что увеличивает влияние этих химических веществ на эмоциональное состояние и поведение. Аксоны дофаминэнергических нейронов идут в центральные отделы мозга и к лобным областям коры, где выделение этого нейромедиатора приводит к ощущению удовольствия. Восприимчивые к серотонину нейроны расположены практически по всему мозгу.

Повышение серотонинэнергической активности создаёт в коре головного мозга ощущение подъёма настроения.

Вот так, путём преобразования электрического сигнала в химический и происходит передача информации в мозге. Гормоны, в отличие от нейромедиаторов, синтезируются не в нейронах, а в гипофизе или других железах внутренней секреции, откуда сразу попадают в кровь. Они, как и нейромедиаторы, связываются со своими рецепторами, которые имеются на мембранах клеток различных органов, в том числе и желез внутренней секреции. Изменяя природу рецепторов, гормоны иницируют нужные организму в данный момент биохимические процессы и создают хорошее настроение.

В 2000 году три нейрофизиолога швед Арвид Карсон, американец Пол Грингард и австралиец Эрик Кендал получили Нобелевскую премию за изучение процесса передачи нервного импульса от одного нейрона к другому с помощью химических сигналов. Надо сказать, что взаимодействия гормонов с рецепторами клеток представляют необыкновенно сложные, но очень согласованные процессы, разбираться в которых нейрофизиологи будут ещё не одно столетие. В подтверждение этой мысли скажу, что уже открыто 5 рецепторов дофамина и 14 серотонина.

Каскад взаимодействий всех органов нашего организма потрясает! Изучать работу мозга очень трудно. Сегодня нейрофизиологи работают над этой проблемой в тесной взаимосвязи с нейрехимиками.



Рис. 7.

Одним из плодотворных методов современной нейрофизиологии является использование флуоресцентного микроскопа (рис. 7). Он позволяет переводить изучаемый микрообъект в окрашенное соединение, которое светится в ультрафиолетовых лучах сверхмощного микроскопа. За разработку флуоресцентной спектроскопии три нейрехимика получили Нобелевскую премию в 2014 году: американцы Эрик Бетциг (1960) и Ульям Метнер (1958) и немец Штефан Хелль (1962). Это уже сегодняшний день науки. С помощью флуоресцентного микроскопа получены новые данные о распределении нейромедиаторов в мозге.

Чтобы чувствовать себя здоровым и иметь хорошее настроение надо не мешать организму, то есть не нарушать его сложную систему связей, и получать сильные приятные эмоции. Определённая концентрация гормонов в крови отличает счастливого человека от несчастного. Однако потребность в сильных эмоциях столь велика, что человечество давно стало искать пути искусственного получения удовольствия. Следует заметить, что у мозга есть защита от посторонних веществ, так называемый гематоэнцефалический барьер. Однако, такие соединения как никотин, алкоголь и наркотики способны преодолеть этот барьер в мозге, связываться химически с рецепторами нервных клеток и оказывать пагубное влияние на психическое состояние человека.

Краткие сведения о природных наркотиках

Наркотики – это психотропные соединения. Они делятся на природные и синтетические. В природе есть растения, в клетках которых происходит синтез соединений, влияющих на психику человека. Все знают красивое, декоративное растение – мак. Млечный сок мака (опий) содержит наркотик морфин.

Морфин

Наркотик морфин получают из опия мака, выделяемого при надрезе ещё незрелой семенной коробочки мака. Он назван в честь бога сновидений – Морфея. Имеет сложное

полициклическое строение, относится к производным фенантрена. В молекуле есть гидроксильная группа и аминогруппа. Морфин взаимодействует с рецепторами клеток мозга и вызывает эйфорию. Первоначально морфин применялся как болеутоляющее средство. Широкое распространение этот наркотик получил в XIX столетии после изобретения инъекционной иглы (1883 г.). Во время гражданской войны в Америке солдатам давали морфин для успокоения и хорошего настроения. Синтетическим путём получено большое количество препаратов, которые в организме превращаются в морфин. Морфинизм был широко распространён среди солдат. Морфин и другие наркотики, полученные на его основе, вызывают гамму приятных, пленительных эмоций, но для всех этих веществ характерно быстрое привыкание и зависимость.

Кокаин

Ещё один широко распространённый наркотик – кокаин. Его выделяют из листьев кокаинового куста, растущего в тропической зоне Южной Америки. Процесс жевания листьев коки прочно вошел в жизнь индейцев. Кокаин вызывает чувства блаженства и активизирует мозговую деятельность. Он традиционно считается великосветским и богемным наркотиком. Его употребляли такие известные люди, как Эмиль Золя, Эдгар По, Конан Дойль, королева Елизавета, Уинстон Черчилль, Буш – младший и др. К кокаину быстро наступает привыкание и возникает потребность в более сильных наркотиках.

Марихуана (конопля)

Марихуана один из самых распространённых наркотиков. Это высушенные цветы, семена и листья растения конопли. Марихуану обычно курят как табак. Человек испытывает приятные ощущения, хорошее настроение. Когда «кайф» проходит, появляется желание повторить и увеличить дозу. Гашиш и анаша - это сленговые названия марихуаны. Действие психотропных веществ, получаемых из конопли, похоже на опьянение алкоголем. Существует общественное движение по легализации марихуаны. Сторонники этого движения считают, что этот наркотик менее опасен для организма, чем алкоголь. Сегодня медицинское употребление марихуаны разрешено в 35 штатах США.

Наркотик ЛСД

ЛСД – это диэтиламид лизергиновой кислоты. Она содержится в спорынье. Впервые ЛСД был получен швейцарским химиком Альбертом Хофманом, он же открыл его галлюциногенное действие. На первых порах это психотропное вещество испытывалось для лечения психических расстройств, но вышло из-под контроля и получило широкое распространение в молодёжной среде. Активная доза очень мала: тысячные доли грамма. В 70-х годах XX столетия этот наркотик продавался на рынке в виде «марок» - кусочков бумаги пропитанной ЛСД. Биологический механизм действия ЛСД сложен и не выяснен до конца. Известно, что он блокирует дофаминовые и серотониновые рецепторы, что ведёт к сильным психологическим расстройствам. Альберт Хофман, «отец» ЛСД, прожил 102 года, умер в 2008 году. Написал книгу «ЛСД – мой ребёнок».

Заключение

Организм человека представляет очень сложную и тонко устроенную систему. Все клетки центральной нервной системы связаны между собой. Эта связь обеспечивает взаимодействие человека с окружающей средой. Руководит работой организма мозг. С помощью гормонов мозг управляет нашими чувствами, среди которых есть чувства удовольствия, эмоции блаженства, делающие жизнь человека радостной и приятной. Тонкие регуляторные механизмы обеспечивают чрезвычайную гибкость реакций организма на различные изменения внутреннего и внешнего мира. Нейроны очень чувствительны, но их активность легко нарушить. Наркотики, введённые в организм извне,

имея химическое сходство с гормонами, связываются с белками - рецепторами клеточных мембран. Результатом этих взаимодействий является нарушение нормальных биохимических процессов клетки с опасными последствиями для организма. Сила, которая может справиться с наркоманией, это научные знания о действии наркотиков на организм человека. Исследования в этой области продолжаются и идут сегодня широким фронтом во всём мире. Нас ждут новые, волнующие открытия о работе мозга. Наука об эмоциях и гормонах на страже нашего здоровья и благополучия. Берегите себя и данное природой радостное мироощущение.

Источники

1. Гриневич. В. Гормоны головного мозга. 2005. <http://www.nkj.ru/archive/articles/574/>
2. Корниенко С. Химия эмоций. 2015. <http://ethology.ru/library/?id=287>
3. Хьюбел Д. Химия мозга. М., Мир. 1982.
4. Хьюбел Д. Глаз, мозг, зрение. М., Мир. 1990.
5. Айзек Азимов. Человеческий мозг. От аксона до нейрона М., 2003.
6. Гормоны любви. 2014. <http://fitseven.ru/zdorovie/otnosheniya/hormony-lyubvi>
7. Механизм возникновения и передачи нервного импульса.
8. Нобелевские премии по физиологии 2000 года.
9. Природные наркотики, их влияние на организм.
10. Нобелевские премии по химии 2014 года.

Информация, содержащаяся в трёх предыдущих сообщениях, позволила, не повторяя общих закономерностей, сконцентрироваться на существенных особенностях системного функционирования мозга человека.

РАБОТА МОЗГА КАК СИСТЕМЫ. ВЫХОД НА ПОВЕДЕНИЕ

Наталья Дубровинская

Резюме доклада

Исследование нейрофизиологических основ психической деятельности (её «мозгового обеспечения») традиционно проводилось и проводится в рамках системного подхода. Данные, на которых базируется доклад, представлены в списке литературы.

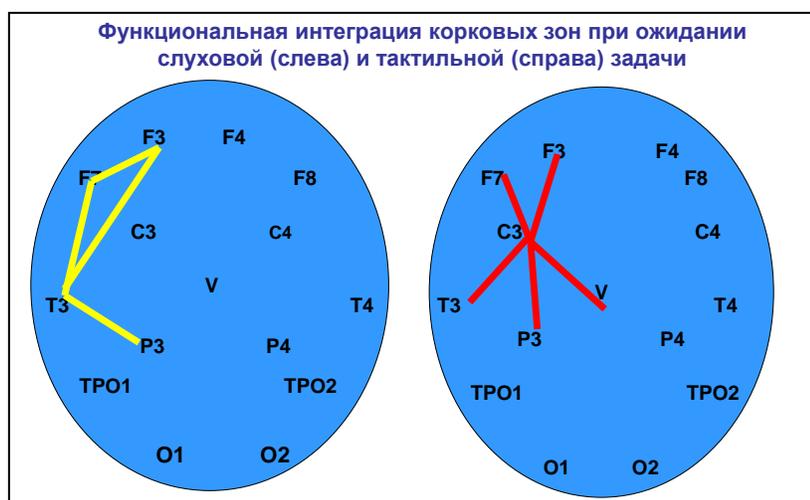
Основные позиции нейроморфологов - Г. И. Полякова (упорядоченность структурной организации нейронов); психофизиологов - А. Р. Лурии (динамичность функционирования мозга, не структурные, а функциональные блоки); Н. А. Бернштейна (коррекции, обратные связи, прогнозирование и модель будущего действия); Е. Н. Соколова («нервная модель стимула»); нейрофизиолога П. К. Анохина («Функциональная система» - блок-схема необходимых операций при осуществлении деятельности) – всё это существенные характеристики активности живой системы и основа для проведения исследований в нейрофизиологии.

В формировании представлений о работе мозга как системы огромную роль сыграл онтогенетический метод исследования, результаты которого показывают направленность изменений компонентов системы и особенностей их интеграции с возрастом, что способствует правильности интерпретации наблюдаемых системных характеристик.

Важнейшим критерием эффективности работы мозга является сопоставление мозговой организации, складывающейся при выполнении задания, с его успешностью (оценка нейрофизиологических коррелятов правильного ответа). Результаты следования этим положениям будут проиллюстрированы с комментариями, связанными с тематикой конференции.

Для визуализации систем, формирующихся при разных видах деятельности, используется регистрация электроэнцефалограммы (ЭЭГ). Информативным индикатором формирования систем в коре мозга является оценка когерентности (лат. coherent – «находящийся в связи») ритмов ЭЭГ. Достоверный рост значений когерентности ЭЭГ сопоставляемых пар корковых областей свидетельствует о формировании их взаимосвязи и об их объединении в рабочую систему.

Результаты изучения топографии когерентных связей при ожидании задачи классификации коротких звуковых и тактильных сигналов по интенсивности (условно на «сильный» и «слабый») показаны на рисунке-схеме.



Незначительность различий (вероятность правильной классификации – 0.7-0.8) обусловила трудность выполнения задания и требовала постоянного поддержания внимания. На рисунке видны фокусы взаимосвязанной активности корковых зон, объединённых в систему в период до предъявления сигналов, обеспечивающие правильную классификацию. Фокусы («модель ожидаемого сигнала») локальны и специфичны для задания: только необходимые компоненты системы - корковое представительство слуха (Т₃, слева) и прикосновения (С₃, справа) и в обоих случаях лобные и теменные отделы регуляции внимания (F, P) определяют её успешность. Отсутствие изменений когерентности в остальных областях коры свидетельствует о сходстве организации ЭЭГ перед правильным решением и ошибкой, что ещё больше подчёркивает избирательность «модели». Локальность функциональных объединений и их адекватность выполняемой деятельности характеризуют экономичность и селективность складывающихся систем у взрослых испытуемых. Онтогенетические данные повышают значимость такой организации. У детей 7 лет задача тоже решается, но другим путём - с избыточным, дополнительно к локальным фокусам, вовлечением соседних структур. Характеристики описанной модели свидетельствуют об эффекте регуляции со стороны лобных отделов мозга. Инструмент реализации регулирующих влияний – управляемая активация, лежащая в основе процесса внимания, направляемая в нужное место в необходимый момент времени.

Возникает законный вопрос о побуждающей силе, запускающей всю сложноорганизованную систему функционирования мозга. Демонстрация возможности прогнозирования в работе мозга отсылает нас к «модели потребного будущего» Н. А. Бернштейна и значимости упоминания потребности. Любая деятельность запускается и поддерживается как цель той или иной актуализированной потребностью (мотивация, драйв) до достижения результата – удовлетворения этой потребности. Для настоящего рассмотрения важно упомянуть «духовные» потребности человека – в новизне, в информации, в преодолении. Неопределённость вызывает психологическое ощущение дискомфорта и активизацию познавательной деятельности, направленной на ликвидацию неопределённости и снижение энтропии. Духовные потребности не насыщаемы, и в этом залог саморазвития человеческой личности.

Источники

1. Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем. М., 1975.
2. Бернштейн Н. А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. М., 1966.
3. Горбачёв В. В. Концепции современного естествознания. Ч. II, гл. 10 и 11. М., 2005.
4. Дубровинская Н. В. Нейрофизиологические механизмы внимания. Гл. 1 и 5. Л., 1985.
5. Лурия А. Р. Основы нейропсихологии. М., 1973.
6. Мозговые механизмы формирования познавательной деятельности в дошкольном и младшем школьном возрасте, гл. 6 и 7. Москва-Воронеж, 2014.
7. Общая теория систем – критический обзор//Исследования по общей теории систем: Сб. переводов. М., 1969, с. 43.
8. <http://www.spkurdyumov.ru>; нелинейность
9. Симонов П. В. Потребностно-информационная организация деятельности мозга. ЖВНД, 1979, 6, (9), 1403-12.
10. Структурно-функциональная организация развивающегося мозга. Л., 1990.
11. Эшби У. Р. Конструкция мозга. Происхождение адаптивного поведения. М., 1962.
12. Nobel Conference XXVI; Chaos: the new science. Introduction. Minnesota, 1993.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На протяжении двух дней конференции слово «система» неоднократно адресовалось аудитории. За рассмотрением общих свойств живых систем последовало изложение материалов исследований на разных уровнях системной организации – молекулярном, структурном и организменном. На всех уровнях обнаруживались названные или не названные специфические проявления системного функционирования – его динамический характер, сочетание жёстких стабильных и гибких пластичных взаимосвязей, нелинейность, селективность, экономизация и регуляция – «по возмущению», как в случае гомеостаза, и опережающая, на основе вероятностного прогнозирования при работе мозга. Все эти существенные свойства обеспечивают развитие и совершенствование организма человека как живой открытой системы.

ЭКОНОМИКА И СТАТИСТИКА

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕ-РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В США

Александр Юфа

Исследована фактическая эффективность де-регулирования производства электроэнергии США в зависимости от основных влияющих факторов: способов организации оптового и розничного рынков электроэнергии в сравнении с регулируемым подходом, а также цены на природный газ. Предлагается дизайн рынка электроэнергии, основанный на прямой ценовой конкуренции.

Введение

Данная статья является первой попыткой обобщенного анализа динамики цен на электроэнергию в период с 1990 по 2014 гг. в штатах США с различными моделями организации рынка электроэнергии по сравнению со штатами, сохранившими регулирование в производстве электроэнергии.

Целью данной работы является разработка рекомендаций по рациональной организации рынка электроэнергии в США.

Методы исследования

Методической базой данного исследования являются работы [1-3], в которых описаны известные в мире методы организации рынка электроэнергии. В обширном обзоре [1] приводится подробное описание рынков электроэнергии в различных странах мира. В монографии Л. С. Беляева [2] приводится критика всех рынков электроэнергии и делается вывод о целесообразности возврата к регулированию электроэнергетики. В отчете [3] описывается рекомендованный федеральной регулирующей энергетической комиссией стандартный дизайн рынка электроэнергии, который, с небольшими модификациями, применяется в большинстве энергообъединений США. По мнению авторов отчета будущее будет принадлежать именно этому дизайну.

Стандартный дизайн включает два рынка энергии (на день вперед и в реальном времени), рынки резервов (10 мин горячий и холодный, 30 мин холодный, а также на перспективу), проектной установленной мощности, регулирования частоты, а также финансовых прав на пропускную способность высоковольтных сетей. Оптовая цена рыночной энергии определяется как клиринговая по самому дорогому источнику, вошедшему в оптимальное решение по минимуму суммарных затрат.

Упрощенный (британский) дизайн рынка электроэнергии предполагает двухсторонние контракты, а небаланс поставок оценивается по средневзвешенной цене производителей. При сохранении регулирования цены производителей определяются энергетическими комиссиями штатов. В отличие от стандартного дизайна, оптовая цена определяется не как максимальная, а как средневзвешенная.

Информационной базой исследования являются: данные энергетической информационной администрации министерства энергетики США (EIA) [4], федеральной регулирующей энергетической комиссии (FERC) [5], а также диспетчерского управления

электроэнергетикой Новой Англии (ISO-NE) [6]. Сравнительные розничные цены на электроэнергию в штате Массачусетс приняты по данным [7].

Результаты исследования

На рис. 1 представлена схема основных энергообъединений США по данным FERC [5], суммарная установленная мощность которых составляет 961 GW (100%). Стандартный дизайн имеют пять энергообъединений США с суммарной установленной мощностью 437 GW (45,5%), в которые входят: CAISO (Калифорния) 56 GW (5,8%), PJM (Пенсильвания - Нью-Джерси – Мэриленд) 167 GW (17,4%), ISO-NE (Новая Англия) 37 GW (3,8%), NYISO (Нью-Йорк) 40 GW (4,2%) и MISO (средняя часть страны) 137 GW (14,3%).

Упрощенный дизайн имеют два соседних энергообъединения с суммарной установленной мощностью 122 GW (12,7%), а именно: ERCOT (Техас) 71 GW (7,4%) и SPP (объединение Юга) 51 GW (5,3%).

В трёх объединениях с суммарной установленной мощностью 402 GW (41,8%) сохранилось регулирование производства электроэнергии: Southeast (Юго-Восток) 300 GW (31,2%), Southwest (Юго-Запад) 45 GW (4,7%) и Northwest (Северо-Запад) 57 GW (5,9%).

Общая доля де-регулирования производства электроэнергии в США составляет 58,2% установленных мощностей электростанций. Для сравнения двух рыночных моделей со стандартным и упрощенным дизайном с традиционным регулированием необходимо выбрать штаты-представители категорий энергообъединений. Эти штаты вместе со США в целом представлены на рис. 2 (динамика цен на природный газ) и рис. 3 (динамика цен на электроэнергию).

AZ (Аризона) представляет Юго-Запад, CA (Калифорнию), FL (Флорида) – Юго-Восток, MA (Массачусетс) – Новую Англию, MN (Миннесота) – среднюю часть страны, NJ (Нью-Джерси) – PJM (Пенсильванию - Нью-Джерси – Мэриленд), NY (Нью-Йорк), OR (Орегон) – Северо-Запад, TX (Техас) и US (США в целом).

Самые высокие цены на газ наблюдались в Массачусетсе, Нью-Джерси и (с 2006 г.) в Нью-Йорке, а самые низкие – в Калифорнии (рис. 2). В то же время калифорнийские цены на электроэнергию находятся среди самых высоких вместе с вышеуказанными тремя штатами с наиболее дорогим газом (рис. 3). Во всех четырёх штатах используется стандартный дизайн рынка электроэнергии с небольшими модификациями, в то время как самая дешевая электроэнергия имеется в регулируемом штате Орегон.

На рис. 4 показана динамика зависимости цены электроэнергии от цены газа в период 1990-2012 гг. для де-регулированных Массачусетса и Нью-Йорка, регулированных Аризоны и Орегона, а также США в целом. Во всех случаях наблюдается рост цен на газ и электроэнергию к 2008 г., но затем, при существенном снижении цен на газ в период 2009-2012 гг., цены на электроэнергию практически остаются на прежнем высоком уровне, достигнутом в 2008 г.

На рис. 5 показано изменение цен на газ и электроэнергию для Массачусетса, Нью-Йорка, Калифорнии и США в целом. Более низкие цены на газ в Калифорнии, начиная с 2006 г., стабилизировали (но не снизили!) цену на электроэнергию, как это произошло в Нью-Йорке и Массачусетсе. В 2012 г. цены электроэнергии в Массачусетсе и Калифорнии сравнялись, несмотря на то, что газ в Калифорнии в 1,5 раза дешевле.

Рис. 6 показывает, что несмотря на более низкие цены на газ в «де-регулированной» Калифорнии, цены на электроэнергию в «регулируемых» ее соседях Орегоне и Аризоне, а также во Флориде, заметно ниже. Этот факт говорит в пользу выводов Л. С. Беляева [2] о нецелесообразности де-регулирования производства электроэнергии. Но рынок электроэнергии может быть организован по-другому: с прямой ценовой конкуренцией

производителей (как, например, на бензоколонках), а не решениями чиновников из энергетической комиссии.

Рассмотрим на примере Новой Англии динамику цен на газ, а также оптовых рыночных и розничных цен на электроэнергию (рис. 7). Напомним, что до сих пор мы оперировали только розничными ценами на электроэнергию. Из рисунка видно, что розничная цена существенно превышает оптовую рыночную, гарантируя высокую прибыль продавцов электроэнергии конечным потребителям (владельцам распределительных электрических сетей и подстанций).

В последнее время монополия владельцев распределительных сетей была разрушена в части цен на производство электроэнергии (стоимость распределения электроэнергии всё ещё является регулируемой монополией). В таблице на рис. 8 приведен пример конкурентных цен на производство электроэнергии для резидентов Брайтона (одного из районов Бостона) в мае 2015 г. Из таблицы видно, что конкурентная цена на производство электроэнергии может снижаться до 9,7 с/kWh по сравнению с базовой ценой Eversource (ранее NSTAR) 15 с/kWh. Учитывая цену на распределение электроэнергии в 9 с/kWh, мы получим суммарную стоимость электроэнергии от Eversource в размере 24 с/kWh (самая дорогая цена в континентальных США).

Выводы

1. Сравнительное исследование не подтвердило явных преимуществ де-регулирувания производства электроэнергии в США.

2. Прямая ценовая конкуренция производителей электроэнергии с оплатой по предлагаемой цене производителя может существенно повысить эффективность и упростить дизайн рынка электроэнергии.

Источники

1. Electricity Market Reform: An International Perspective (2006). Edited by Fereidoon P. Sioshansi and Wolfgang Pfaffenberger. – Elsevier. – 656 p.
2. Belyaev, Lev (2011). Electricity Market Reforms: Economics and Policy Challenges. – Springer: New York. – 250 p.
3. Market Evolution: Wholesale Electricity Market Design for 21st Century Power Systems. 21st Century Power Partnership. Technical Report NREL/TP-6A20-57477. October 2013. – 57 p.
4. www.eia.gov/electricity/data (Energy Information Administration, US Department of Energy)
5. www.ferc.gov/market-oversight/mkt-electric/overview.asp (Federal Energy Regulatory Commission. Electric Power Markets: National Overview).
6. www.iso-ne.com (ISO New England).
7. www.chooseenergy.com/electricity-locations/massachusetts (Compare Massachusetts Electricity Rates)

Ниже приведены иллюстрации к статье.

Основные энергообъединения США 961 GW[5]

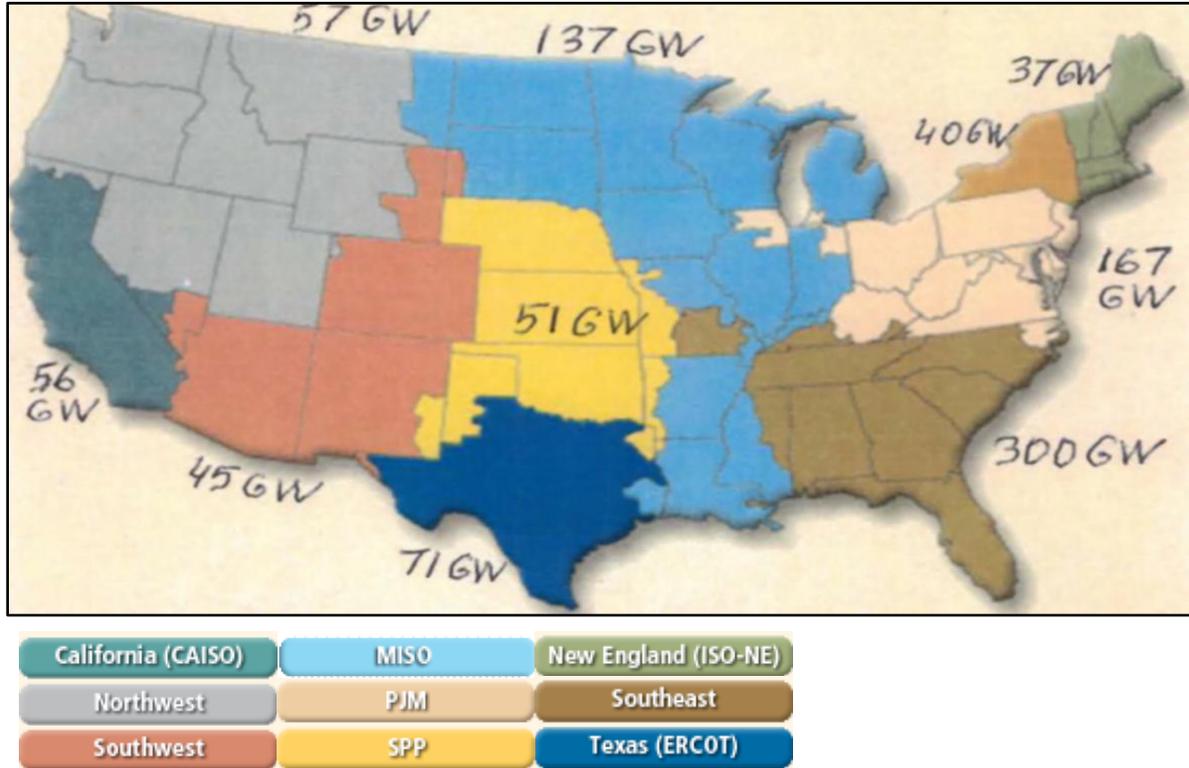


Рис. 1

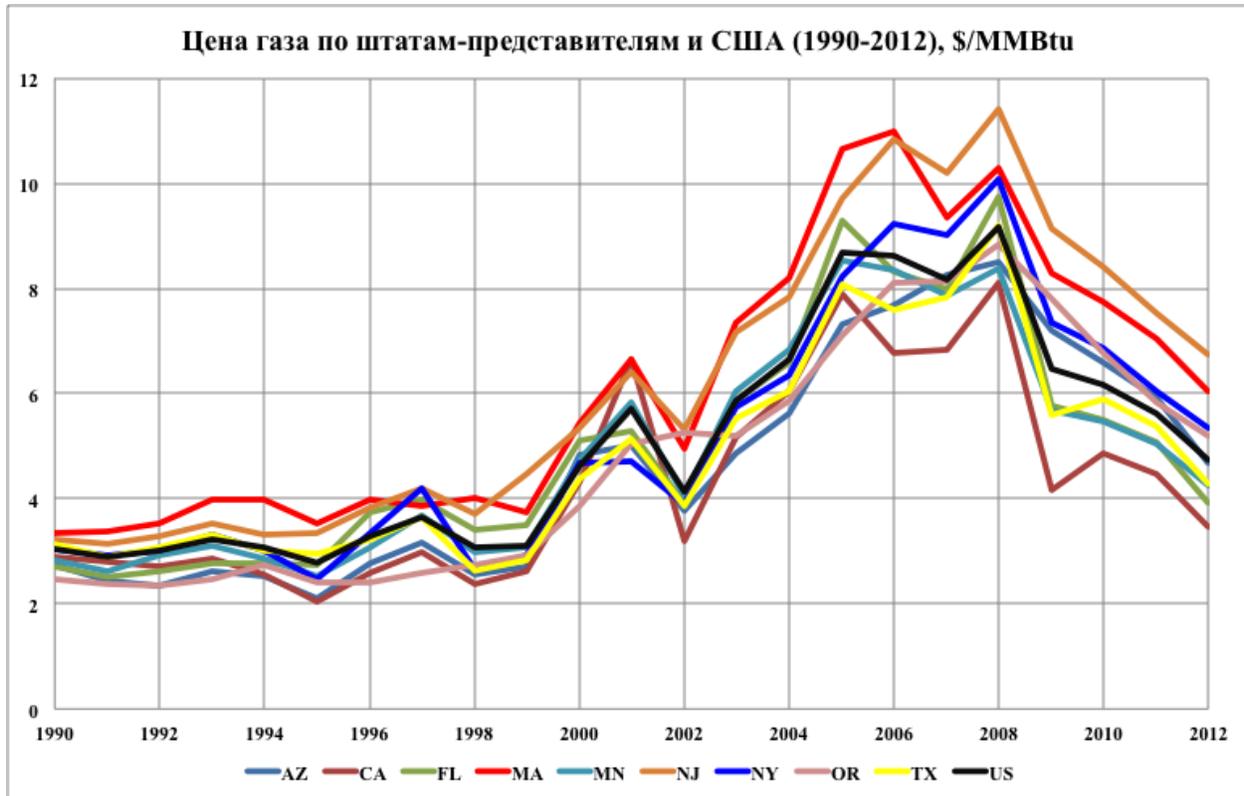


Рис. 2

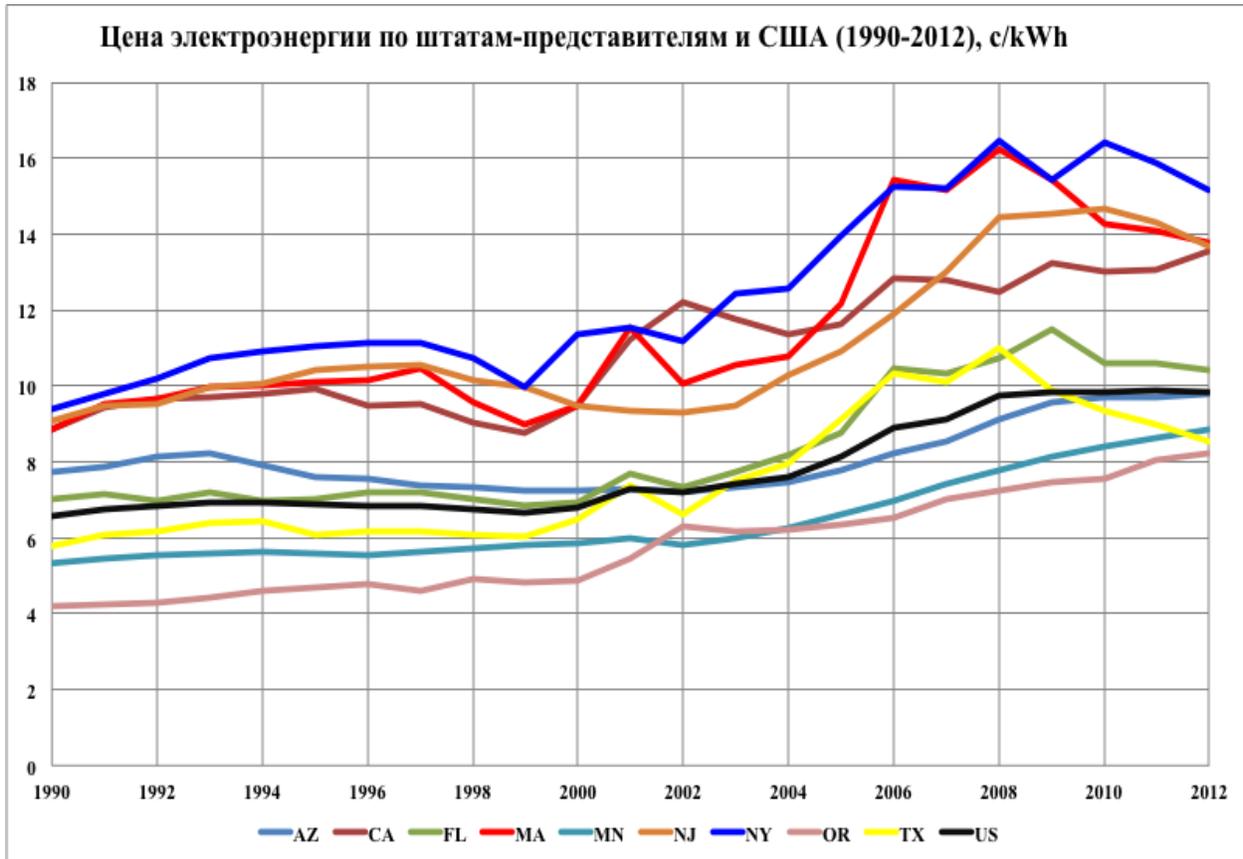


Рис. 3



Рис. 4

**Цены на электроэнергию (с/kWh) и газ (\$/MMBtu)
для CA, MA, NY и США (1990-2012)**

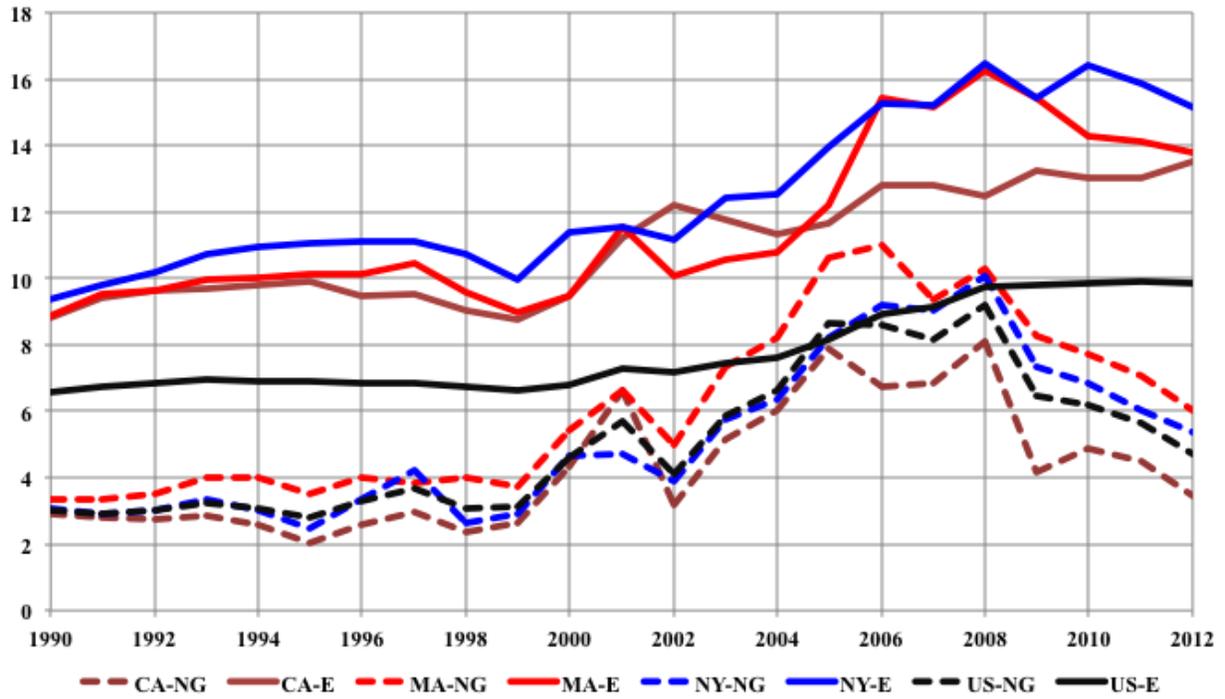


Рис. 5

**Сравнение цен на электроэнергию (с/kWh) и газ (\$/MMBtu)
в рыночной CA с регулируемыми AZ, OR и FL (1990-2012)**

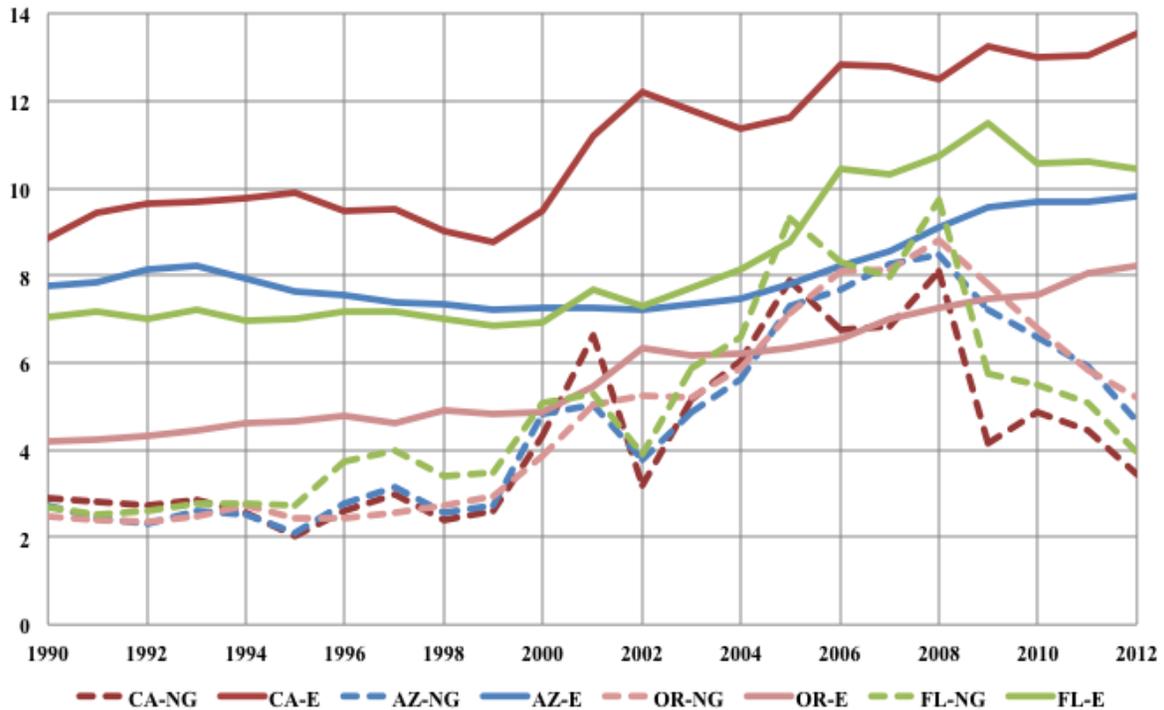


Рис. 6

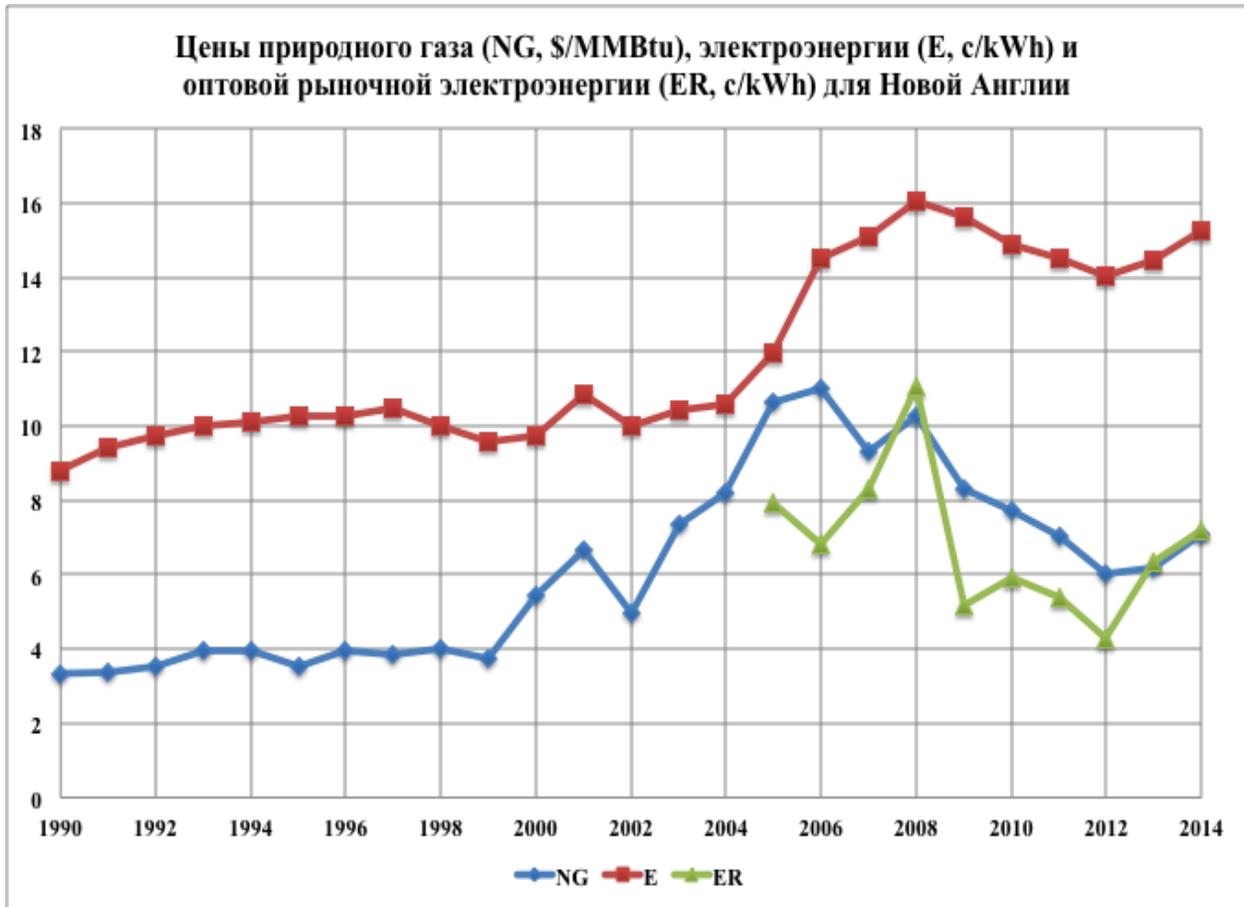


Рис. 7

Конкурентные цены на производство электроэнергии для резидентов Брайтона (май 2015)

Поставщик	Цена, с/kWh	Длина контракта, мес.	Штраф за разрыв контракта, \$	Услуги, \$/мес.	Экология, %	Особые условия	Подписчики в месяц
Think Energy	9,70	6			0	Новые месячные цены после 6 мес.	792
ConEdison Solutions	9,75	6			0	Только для новых клиентов	260
Spark Energy	10,80	12	100	4,95	100		213
Spark Energy	11,99	24			100		53
Just Energy	11,99	12	100	4,95	0		7
Clear View	12,49	12	150		100		5
Xoom	12,99	12	110		0		13
Xoom	12,99	24	200		0		1
Xoom	13,49	12	110		50		17
Eversource (NSTAR)	15,046					Базовая цена для сравнения	

Рис. 8

ИСТОРИЯ

ХАЗАРСКИЙ КАГАНАТ И ЗАГАДКА ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЭТНОСА АШКЕНАЗИ

Феликс Мещанский

В представленном виде материал не совсем соответствует канонам Клуба. Это не статья или научный труд со ссылками на источники информации. Но прошу мне поверить, что приводимые факты опираются на документы, которые вполне доступны. На протяжении многих лет, с начала 80-х, автор эпизодически обращался к этой теме в попытках отделить правду от изрядного количества вымысла. Содержание статьи – своего рода итог этих попыток. Признаюсь, я буду огорчён, если в ходе обсуждения мы с научных, исторических, позиций сползём на рельсы политических дискуссий. Такая опасность реальна. К примеру, лет десять–пятнадцать назад появлялись статьи с заголовками типа: «Кому это нужно – превращать хазар в евреев, а евреев в хазар?». Мне это не нужно, мне это неинтересно. К сожалению, как сказал М. Н. Покровский (советский историк 20–30-х годов): «История – это политика, опрокинутая в прошлое». Поэтому приходится учитывать политические, идеологические, религиозные позиции даже самых авторитетных авторов. В особенности, в части подбора «нужных» и игнорирования неудобных фактов и аргументов.

Так и с Хазарией в исторической её оценке сталкиваются две противоположные позиции.

Согласно Л. Н. Гумилёву, Хазария – паразитическое государство, управляемое относительно небольшим числом мигрантов-евреев. Хазары на огромной своей территории живут за счёт дани, собираемой со множества языческих племён. А, главное, на доходы от владения важнейшим участком торгового пути из Азии в Европу. Сами они товаров почти не производят, масштабы товарного производства весьма низки. Уровень становления государственности ниже, чем в Киевской Руси. Отдавая должное заслугам Л. Н. Гумилёва, считаю (и, если надо, постараюсь доказать), что причины негативной оценки Хазарии связаны с общей его позицией русского националиста. Те же взгляды, но в незавуалированной антисемитской форме высказывал Б. А. Рыбаков. Напомню, сей академик сыграл видную роль в травле коллег в пору борьбы с «космополитами».

В. О. Ключевский давал прямо противоположную оценку исторической роли Хазарии. В классическом труде «История Государства Российского» он утверждает, что становление русской государственности шло путём копирования хазарской. С иронией говорил он о тяжком бремени «хазарского ига» для славянских племён. Археолог и историк М. И. Артамонов (кстати, учитель Гумилёва) подкрепил позиции Ключевского конкретными фактами и находками. В недоброй памяти период времени, этого выдающегося учёного заставили «признать свои ошибки». Изданные позднее, его труды вышли под редакцией его ученика... Л. Н. Гумилёва.

Вот такие казусы политического характера преподносит сюжет «Хазария»...

ХАЗАРСКИЙ КАГАНАТ, иудейское государство раннего средневековья, располагавшееся на значительной территории будущих Киевской Руси, Московии и др. Хазария как империя просуществовала 300 лет, до конца 10-го века. Её «обломки» продержались ещё более 200 лет. Столицей Хазарии первоначально был Семендер на Северном Кавказе. Некоторые историки полагают, что Семендер находился в Чечне, как раз на месте последней крепости Шамиля – Ведено. Л. Н. Гумилёв считал, что город располагался в районе станицы Шёлковской.

В ранний период главные интересы и заботы хазар были связаны не с восточными степными просторами, а с территорией на Кавказе, граничащей с главными тогда их врагами – арабами. Всё изменилось после удивительных событий, о которых расскажу далее.

Помните, как славянам пришлось «звать варягов», чтобы навести порядок и обустроиться? Славяне сами призвали варягов на княжение, исходя из своих интересов. А хазарским племенам не понадобилось «звать варягов», на их землях уже обитали общины мигрантов–евреев, умных, грамотных, успешных в торговле и в обустройстве государства. Евреи не узурпировали, не захватили власть силой или обманом. Это соответствовало интересам коренного населения. А населяли степи Восточной Европы, Придонья и Поволжья оседлые и полукочевые племена тюркского происхождения и племена славян.

Сам Каганат (царство) не оставил после себя письменных документов. Надеюсь, они появятся, когда удастся найти саму столицу Хазарии, погребённую происходившим в 12–13 столетиях подъёмом уровня Каспия. Исключение составляют два письма «царской переписки» с Европой, о которых позже расскажу. Сведения о Хазарии находят из записей купцов, миссионеров, арабских путешественников, византийцев. Значительные материальные следы Хазарии дали археологические раскопки. В послереволюционную пору они развернулись под руководством упомянутого мною М. И. Артамонова.

Раскопки с длительными перерывами продолжались, достигая порой значительного размаха. Особенно интересный материал дал раскопанный и ныне реставрируемый как музей хазарский город около деревни Самосделково Астраханской области. Выполнявшие эту работу учёные склонны считать, что нашли Итиль – столицу Хазарской империи. К сожалению, систематизация и анализ новейших археологических данных делают ещё первые шаги.

Что же стимулировало создание Каганата? Хазары со всех сторон были окружены врагами: с юго–востока (Хорезм, Персия) наседали мусульмане, с юго–запада – христиане (Византия). Позже ещё добавились варяги. Нужно было или создать государство, способное противостоять врагам, или принять власть и религию одной из сторон. Племенные вожди хазар выбрали иудаизм, религии которого чужда агрессивность, присуща веротерпимость к язычникам. Решение, конечно, политическое. Первый шаг сделал легендарный племенной вождь – военачальник Булан, принявший иудаизм в середине 7-го века н.э. За ним последовала племенная правящая верхушка. Здесь важны несколько аспектов.

Иудаизм пришёл с евреями–мигрантами, общины которых в разные периоды нелёгкая судьба забросила в эти земли. Эти–то этнические евреи стали и на протяжении столетий оставались наставниками и руководителями хазарских князей.

Становление империи ознаменовалось основанием в низовьях Волги Итиля – новой столицы. Экономической основой дальнейшего процветания великой империи стало владение и контроль над водными и караванными маршрутами.

В эпоху раннего средневековья к прозелитизму, в общем–то чуждому иудаизму, этнические евреи относились одобрительно. Сошлюсь на письмо кордовского визиря – «умного еврея при халифе», любопытствующего, сколько же хазар приняло иудаизм. Об этой «царской переписке» – речь впереди.

Иудаизм, ставший государственной религией, был принят правящей элитой и не затронул, как полагают историки, значительной части населения. Оно осталось языческим, мусульманским или христианским. Уникальна притом высокая степень веротерпимости в Хазарии.

Позволю себе усомниться в оценке историками масштаба «иудизации» хазар. Да, вначале иудаизм затронул лишь правящую верхушку. Но процесс продолжался в течение нескольких столетий, захватывая много поколений. Мы ещё остановимся на

реформировании и утверждении иудаизма в начале 9-го века государственной религией. Замечу, что эти реформы вызвали даже массовое восстание. Они также были отвергнуты караимами. Если целое племя караимов стало всего лишь отколовшейся сектой, каковы тогда размеры самой конфессии?

Непонятно, зачем в столице устраивались публичные диспуты – «испытания вер», если иудаизм был «верхушечным»? В одном из таких диспутов христианство представлял Св. Кирилл. Тот самый, чья «кириллица» – нынешний русский алфавит! В диспуте наравне с представителем ислама он потерпел поражение от раввина. Кстати, неоднократные визиты в Итиль Кирилла и старшего его брата Мефодия были, по-видимому, связаны с христианской общиной. Там, на Волге (за пару веков до крещения Руси) существовали первые в России церкви.

В Хазарию хлынули потоки евреев, преследуемых в христианской Византии, некоторых арабских халифатах, Иране. Л. Н. Гумилёв считал, что главной массой и опорой при становлении Хазарского Каганата были евреи, бежавшие от геноцида в Иране, а не мигранты из Европы. Хазария становилась как бы «Землей обетованной».

Представление о хазарах как примитивном народе неправильно. Уже само непростое политическое решение – принятие иудаизма – говорит о многом. Уклад жизни хазар был полу–оседлый. Летом уходили на свои сельскохозяйственные угодья, а в степи, зимой, жили в городах. Некоторые города, преимущественно на границах с опасными соседями, были крепостями. Таков знаменитый Саркел, (кстати, построенный для них византийцами – не всегда они воевали, бывали и долгие периоды союзнических отношений – Ф. М.). Основание Киева в 4-ом веке, до прихода варягов, приписывают хазарам. Таким образом, зарождение «городской цивилизации» на землях южной России – заслуга хазар. Прежние (Артамоновские) и новейшие раскопки (Цимлянское Правобережье) показали, что уровень металлургии и гончарного дела был у них выше, чем у варягов. Но самое главное – первенство в создании государственности, первой по времени на территории России.

Европа в ту пору имела весьма смутное представление о Хазарии. Византия, отношения с которой бывали по большей части напряженные, как бы блокировала её связи с Западом. Но через Хазарию проходили важнейшие торговые пути, простиравшиеся от Китая до Испании, по которым осуществлялась оживлённая торговля. Купцы разных национальностей, преимущественно арабы, приносили разрозненные сведения об этой стране. В этой, почти «межконтинентальной», торговле активную роль играли этнические евреи. Однажды два еврейских купца рассказали о своём посещении Хазарии Великому визирю халифа Кордовы, еврею Хисдаю ибн Шапруту. Весть о суверенном, могучем иудейском государстве настолько взволновала Шапрута, что он загорелся желанием начать переписку с хазарским царём. Его письмо царю Иосифу и ответ Иосифа – два уникальных, написанных на древнееврейском, дошедших до нас документа.

Письмо Шапрута, на мой взгляд, (я ведь не историк – Ф. М.) надо бы рассматривать с двух позиций: официальное послание представителя Халифа (по нынешнему, «госсекретаря») другому монарху и Послание, весьма эмоциональное, еврею своему единоверцу. Письмо Шапрута длинное, с многочисленными тирадами, восхваляющими величие его халифа и заочное восхищение царём Иосифом. Что касается первого, официального аспекта, в нём задаётся масса дельных вопросов (23 вопроса – Ф. М.) Не прибегая к цитатам, назову некоторые:

- Как появился иудаизм в Хазарии;
- Каковы размеры территории Хазарии и земель, платящих ей дань;
- Сколько в стране городов;
- Какова система налогообложения;
- Какова судебная система.

Личный интерес проявляется уже в восторге Шапрута от вести о существовании у евреев своего государства. Как бы подчеркивая историческую значимость хазарского монарха, задаётся ему такой важный вопрос: Не знает ли он, царь, даты, когда, наконец, придёт Мессия? В заключение Шапрут говорит о своём намерении посетить Хазарию.

Миссия посланцев Шапрута была задержана в Византии под предлогом чрезвычайной опасности дальнейшего пути, где якобы бесчинствуют дикие племена. Письмо через полгода вернулось в Кордову. Раздосадованный Шапрут отправил его повторно окольными путями (через Кавказ), и письмо достигло адресата. Им был хазарский царь (бек) Иосиф. Ответное письмо Иосифа датируется 955 годом. Это было время, когда у достигшей пика своего развития Хазарии появились симптомы недалёкой катастрофы. Иосиф, судя по письму, или не осознавал этого, или намеренно хвастался могуществом своего царства.

Иосиф ответил примерно на две трети вопросов. Подробно была изложена история Каганата, включая обстоятельства принятия иудаизма. Решение об этом, несомненно обусловленное политическими соображениями, представлено в письме как продиктованный свыше мистический акт. Оно было принято военачальником Буланом в 679 г., после разгрома им Великой Булгарии. Булан стал основателем царской династии, одним из последних представителей был Иосиф.

Здесь необходимо остановиться на специфике двоевластия в Хазарии. Формально главой государства являлся Каган, функции которого тоже передавались по родственной линии. Роль Кагана – верховный религиозный лидер. Административное управление страной, военные дела, сбор налогов (или дани) и т.д. – все фактически находилось в руках царя.

Вернёмся к письму Иосифа, в котором, кстати, существование Кагана как бы замалчивается. Иосиф прямо говорит о тюркских корнях своего народа, праотцом которого называет Иафета, третьего сына Ноя. Иначе говоря, хазары не семиты, каковыми считаются потомки Сима, первого сына Ноя. Излагая историю царства и правящей династии, он ссылается на хазарские летописи. Мне кажется, это лишний раз свидетельствует об интеллектуальном уровне «неразумных хазар». Как известно, самые древние русские летописи датируются не ранее 11 века. Род самого Иосифа начинается с Ханукки, брата царя Обадии (начало 9-го века). Обадия провёл важную религиозную реформу, ввёл Талмуд, провозгласив иудаизм государственной религией. В письме подробно очерчены границы Хазарии, названы её города и соседние страны.

Вопрос о границах Хазарии – предмет ожесточённой перепалки между историками. Одни, опираясь на археологические данные, интерпретация которых, впрочем, достаточно спорна, отодвигают западную границу чуть ли до Дуная, восточную – в Северный Казахстан. Другие, используя преимущественно тексты современников из соседних с Хазарией стран и письменные свидетельства более поздние, сужают территорию каганата во много раз. В сущности имели место два рода границ:

- внутренняя – полукруг крепостей в низовьях Донца, Дона, Волги, охраняющий север степного пространства. С юга, запада, востока защита обеспечивалась соответственно Кавказским хребтом, Черным и Каспийским морями. Так как бы очерчивается «ядро» хазарского царства.
- внешние границы непостоянны, в зависимости от военных успехов и неудач. На пике могущества они охватывали пространство между Кавказскими и Уральскими горами, Аральским морем и г. Киевом.

В письме Иосифа произвело на меня впечатление пространное перечисление племён и территорий, платящих ему дань. Не удержусь процитировать лишь фрагмент этой части письма: «У реки (Волги – Ф. М.) расположены многочисленные народы... Вот имена их (перечисление 9-ти названий – Ф. М.) Каждый народ не поддается (точному)

расследованию и им нет числа. Все они мне служат и платят дань». Это лишь о племенах у Волги...

Данниками Хазарии были и многочисленные восточно–славянские народы. В русской летописи «Повесть Временных Лет» таковыми названы поляне, северяне и вятичи. В подобном положении в разные периоды оказывались Крым, Приазовье, Херсон, Среднее и Нижнее Прикубанье. Историки насчитывают более тридцати народностей и племён, подвластных Хазарии. Здесь важно понимание сути отношений между властью и данниками. Иногда – это взаимно выгодное сотрудничество: власть обеспечивает военную защиту территории, за что и собирает установленную дань, по сути дела – налог. Племенам, занимающимся земледелием (в частности, славянам), особенно важна была стабильность и защищённость.

В других случаях дань – плата под угрозой военной расправы.

Отношения с соседями претерпевали изменения от союзнических до войн. Иосиф замалчивает огромную роль Хазарии в многовековом противостоянии арабскому халифату. Похоже, это отчасти дипломатическая уловка, ведь письмо предназначено для сановника мусульманского царя. Зато главными врагами названы русы. «Я не пускаю их по Волге к Каспию, а по суше к Дербенту» сказано в письме (географические названия я заменил современными – Ф. М.) т.е. в сторону исламских народов. Разрешение на плавание по Волге, важнейшей торговой и стратегической артерии действительно было прерогативой Иосифа почти до конца его царствования. Был ли он последним или предпоследним царём Хазарии, остаётся неизвестным.

В письме Иосифа содержится масса сведений о быте хазар, их городах и государственном устройстве. Об этих сторонах темы есть немало и других исторических свидетельств. Остановимся на этом подробнее.

Государство Хазария было (по современной терминологии) федеративным. У территорий была различная степень связи с центром, от полного ему подчинения до почти полной автономии. В автономиях иногда были даже свои цари (беки). Один из примеров автономии – территория Прикубанья. Кстати, в связи с этим многие «хазароведы» придерживаются мнения, что чеченцы – ...потомки хазар!!! Этому есть и более веские основания, о которых скажу в заключительной части.

Государственный строй Хазарии – наследственная монархия. Институт верховного духовного лидера Кагана тоже наследственно–династический, повидимому, по линии этнического еврейства. Примечательно, что имели место смешанные браки, когда знатные хазары женились на еврейках. Их потомки по еврейским законам, т.е. по матери, – евреи.

Иудаизм был государственной религией, оставаясь при этом конфессией меньшинства. Все современники отмечают уникальную по тем временам веротерпимость в Хазарии. Я уже упоминал про «испытания вер». Мирно уживались общины мусульман, иудеев, христиан и язычников. Судебная система была привязана к конфессиям: двое судей судили по Торе, двое по Евангелию, двое по Корану и один (для язычников) «по разуму».

Армия Хазарии включала царскую гвардию, 12–тысячный контингент наёмников–мусульман и отряды из регионов. Роль армии была огромна – от защиты невероятной протяжённости границ до удержания в покорности данников. Войны с внешними врагами, усмирение внутренних восстаний, грабительские походы за добычей (особенно за рабами) пронизывают всю историю Хазарии.

Основой богатства, процветания страны была торговля, где немалую роль играли евреи. Хазары держали в руках торговые пути по нижней и средней Волге, Каме, Причерноморью, включая и караванные маршруты. Это был значительный отрезок знаменитого «шёлкового пути», а до некоторого времени и «серебряного пути». Сбор пошлины с купцов (десятина) приносил огромный доход казне. Сами хазары

экспортировали меха, рыбу, рыбий клей. Процветала работорговля. В столице Итиль находился крупнейший рынок по продаже и перепродаже рабов.

Военные походы хазар, в которых помимо материальной доли добычи захватывался «живой товар». Работорговля... Это, на наш современный взгляд, негативно характеризует Хазарию. Но именно так поступали в те времена все её соседи. Варяги даже платили пошлину хазарам за проход по Волге на Каспий с целью грабежа. Об этом, мы ещё поговорим.

Меха были данью, сбор которой выполнялся в соответствии с установленными размерами – «белая веверица с дыма», т.е. с дома. Под этим разумелся соболь, горностаи или куница. Таким-то «тяжким» было, заклеймённое Гумилёвым, «хазарское иго» Данники ничего не понимали в деньгах. В Европе же меха стоили очень дорого. Финансовые операции в Хазарии осуществлялись в монетах других стран, преимущественно арабских. Выпуск собственных монет, почти копирующих арабские, был небольшой.

Столица Хазарии – Итиль – находилась в нижней части дельты Волги. Первоначально столицей был Семендер (на Тереке, территории нынешней Чечни, а возможно, Дагестана). Однако Кавказ был линией военного противостояния с арабским Халифатом. Решение о переносе царской резиденции далеко на восток диктовалось прежде всего соображениями военной безопасности. Вскоре выявилась ключевая экономическая роль местоположения Итиля как ворот из Каспия в Волгу и дальше на север, северо-восток. Руководимые опытом и смекалкой евреев, хазары стали эффективно использовать своё господство над важнейшей торговой артерией. Это и предопределило дальнейший расцвет экономической и военной мощи Каганата.

Итиль состоял из трёх частей, разделённых водными протоками. Западную административную занимал царский двор (2000 человек) и царская гвардия – до 1200 наёмников, преимущественно мусульман. Эта часть Итиля была окружена крепостной стеной. Двое ворот вели из цитадели к реке, двое других – в степь. Восточнее был остров, где находились дворцы кагана и царя – единственные здания из обожжённого кирпича, строительство из которого в остальном городе запрещалось. Третья, восточная, часть была торговой и ремесленной, со складами, банями и т.д. С островом она связывалась мостами и лодками.

Здания города были деревянные, войлочно-деревянные и просто юрты. (Юрты не всегда примитивны, как принято считать. Юртообразное строение может вмещать 100 человек.- Ф. М.). Население – хазары, евреи, болгары и славяне. Мусульманская община (около 10 000 купцов и ремесленников) имела 30 квартальных мечетей и одну соборную, с минаретом. У христиан было несколько церквей, у евреев – синагог.

Необычен бытовой уклад столицы, характерный и для других хазарских городов. Зимой население проводило в городе. Весной жители отправлялись на свои пашни и сады, выгоняли скот на луга. Большинство угодий являлись наследственными, родовыми. Сельхозпродукция облагалась налогом. Хазарская элита, повинувшись «зову предков», отправлялась кочевать. Царь, кстати, совмещал это с самоличным контролем и сбором дани на части Хазарии.

О военно-политическом авторитете Хазарии можно судить по таким примерам. Проживавший в Херсонесе свергнутый византийский император Юстиниан II, женившись на сестре хазарского Кагана, с помощью хазар вернул себе трон. Позже (732 г) император Лев III, ради упрочения союза с Каганатом против арабского халифата, женил сына на Чичак – дочери Кагана (после крещения - Ирина). Сын этого династического брака стал императором Львом IV Хазаром. В пору своего расцвета Хазария, по мнению М. И. Артамонова, являлась фактором стабильности для огромных территорий.

Причиной крушения Каганата считают цепь поражений, нанесённых ему русами, что ассоциируется с двумя историческими фигурами – Олегом и Святославом. Вещий Олег, ставший Великим князем Киевским, проявил огромную военную и дипломатическую активность для расширения границ Киевской Руси. Он воевал то с Византией, то с мадьярами, то с Хазарией. Военные успехи на первых порах чередовались с поражениями. Так, в 887 году одна из мадьярских орд осадила Киев, заставив Олега во избежание катастрофы заплатить огромный выкуп. Другой пример военно-дипломатической неудачи – совместный с Византией поход против хазар. После взятия ими хазарского города Самкерц (на Тамани) на союзников обрушился сокрушительный удар хазарского полководца Песаха. Этот Песах (такое еврейское имя мне кажется примечательным - Ф. М.) принудил Олега к союзу и совместному походу на Царьград. Здесь Олега снова постигла неудача – весь флот погиб от «греческого огня» византийцев. Как-то не вяжется это с утверждением, что Олег сокрушил Хазарию...

Но Олег умел извлекать уроки из неудач, и многолетние его военные и дипломатические усилия по упрочению Киевской Руси были успешны. Ещё в конце 9-го века он подчинил Киеву славянские племена древлян, северян, радимичей. Его предложение: «Не платите хазарам, но платите мне...» было принято. Они стали данниками Руси, позже их примеру последовали уличи и тиверцы.

Слабеющая Хазария признала новые границы (908 год). Временами Каганат давал возможность варяжским кораблям пройти Волгой на Каспий для грабительских походов на мусульман. Для этих, казалось бы, странных, отношений с заведомым врагом были основания:

- уберечься от военного противостояния с Русью;
- нанести (чужими руками) урон мусульманским соседям;
- получить в уплату половину награбленной варягами добычи.

В походе 913 года русы шли на 500-х кораблях, до ста воинов на каждом, т. е. армией в 50 000 человек. Возвращаясь, они передали половину добычи хазарскому царю. Тут случилось непредвиденное – мусульманская гвардия хазар в отместку за единоверцев атаковала и полностью перебила русов. Неуправляемость армией – симптом начала развала государства. Князь Игорь продолжал давление на Хазарию, но с меньшим успехом. (Из-за сокрушительного поражения в походе 941 года на Царьград? – Ф. М.).

Крушение Каганата в 965 году связывают с победой и взятием Итиля князем Святославом. Но ни одна из летописей, кроме сравнительно поздней, русской, не упоминает об его походе в тот год на Итиль. Достоверно другое, что после побед над хазарами, взятия в 965 г. Саркела (на Дону), Семендера (Чечня или Дагестан) его дружина двинулась на Дунай, где он и был убит. А Итиль, более вероятно, первоначально взяли и разграбили огузы – этнически близкие хазарам, их воинственные соседи. Такой ход событий связан был с ростом могущества мусульманского Хорезма. Похоже, победа Святослава стала мощным толчком лавинообразного крушения Хазарии. И становления могучего древне-русского государства.

Мне кажется, что главные причины краха Хазарии всё-таки внутренние. Иудаизм, будучи государственной религией, остался конфессией меньшинства. Прозелитизм был добровольным (в соответствии с концепцией иудаизма) и никаких преимуществ не приносил. В то же время религиозная терпимость приводила к попустительству нарастающего напора ислама. Забыл упомянуть, что в 30-ти мечетях Итиля были ещё и религиозные школы. Про мусульманскую армию я уже говорил. Напомню ещё о беспрепятственном миссионерстве византийцев. Одним словом, главной причиной катастрофы являлась, по современной терминологии, «политкорректность». Федеративный принцип государства всегда чреват всплесками раскола и отделения.

Просуществовав (как империя) всего триста лет, Хазария сыграла значительную роль в дальнейшей судьбе Европы. Веками она сдерживала экспансию арабов. К счастью для Европы, время падения Хазарии как раз совпало с развалом Халифата. Таким образом, Хазария успела заслонить собой Европу от трудно предсказуемых трагических последствий. В многочисленных сражениях хазары сумели разгромить набегающие волнами из глубин Азии орды мадьяр. Сходная ситуация была и с волжскими булгарами. Разбитые и отброшенные на Запад, эти этнические группы нашли, наконец, нынешние свои места обитания.

В Хазарии обрели приют несколько волн еврейских беженцев из стран ислама и христианской Византии. Хазария явила собой уникальный для раннего средневековья пример мирного сосуществования разных религиозных конфессий.

Итак, 965 г. считается годом свержения «хазарского ига» (терминология Л. Н. Гумилёва). Это был конец великой империи. Но «земля жидовская» (терминология русской летописи) просуществовала ещё лет двести. Итиль несколько раз восстанавливался и подвергался разрушению. Существовали какие-то города - крепости, вроде недавно откопанного и реставрируемого в низовьях Волги. После смены десятков поколений удивительна неистовая приверженность хазар иудаизму, искренняя вера в свою приобщённость к «избранному народу». Примером этого были их мессианские идеи силой оружия отвоевать Святую Землю. В XIII веке такую попытку предпринял хазар-еврей Соломон бен Дуи, разославший соответствующие письма еврейским общинам во все концы света. Его сын Менахем, принявший имя Давид, возглавил войско в качестве Мессии...

Здесь я сделаю некоторый поворот темы, что будет важно для дальнейшего продолжения нашей беседы. Ашкенази составляют 80% всего мирового еврейства, остальные 20% – в основном, евреи-сефарды. Все гениальные, выдающиеся евреи, обогатившие современную цивилизацию в науке, литературе, философии, музыке, живописи, технике и др. областях – ашкенази. Иными словами, «ашкенази» – цвет еврейства. Они же были пионерами на всех труднейших этапах пути создания государства Израиль. Ашкенази как народ на протяжении веков сформировался на территории Германии и, в значительной степени, на землях нынешних стран Восточной Европы (России, Польши, Литвы, Румынии, Венгрии, Украины и др.). Откуда они туда пришли?

До конца 19-го – начала 20-го века считалось, что путь миграции шёл с Запада на Восток (Испания, Франция, Германия и дальше). Но с накоплением материалов по истории расцвета и, в особенности, крушения Хазарии эта концепция становится всё более уязвимой. Падение Каганата вызвало несколько волн миграции на Запад. Основной массой мигрантов были хазары – потомки прозелитов. За несколько столетий сменилось десятки поколений, иудаизм стал основой мировоззрения и быта этих людей. Они идентифицировали себя с этническими евреями. Были среди мигрантов и этнические евреи, когда-то обрётшие приют и дом в Хазарии. Напомню, что знатные хазары порой женились на еврейках. Дети таких браков, согласно еврейскому закону, - евреи. Вся эта пёстрая масса осела на землях Восточной Европы...

А как же с потоком миграции с Запада на Восток? Есть исторические свидетельства о существовании в средние века еврейских общин в Рейнско-Вестфальском регионе. Более значительное их число находилось в альпийских районах Германии. Можно с уверенностью говорить о слиянии обоих потоков. Хотя, существуют три концепции, точнее, версии:

- ашкенази, этнические евреи, пришедшие с Запада,
- ашкенази, смесь этнических евреев с хазарами и др. народами,
- ашкенази этнически не евреи, а хазары.

Последняя версия была представлена в фундаментальном труде А. Кестлера «Тринадцатое колено» в 1976 г, переведённом на русский лишь в начале 21-го века. (Автор

- личность выдающаяся, о нём можно поговорить отдельно. – Ф. М.). Спор о количественном и качественном составе и влиянии обоих потоков в процессе формирования народа ашкенази длится сто лет. Аргументы сторон – различные исторические свидетельства. Толкование и подбор такого материала даёт широкие возможности для манипуляций в зависимости от идеологических взглядов авторов. Так и книга А. Кестлера не убедила меня в его правоте. Хотя некоторые аспекты заслуживают внимания. В частности, трактовка истории возникновения языка идиш.

С 80-х годов на помощь историкам пришла генетика. Молекулярная генетика, вооружённая современной компьютерной техникой, позволяет реконструировать родословную как отдельного человека, так и целых народов и рас.

В течение последних десятилетий в лабораториях ряда стран велись генетические исследования крови реципиентов–ашкенази. Количество научных публикаций по этой проблеме (подчёркиваю, научных, а не журналистских!) очень велико. (Интересующиеся могут почерпнуть информацию, например, в *American Journal of Human Genetics*, 11.06. 2010 в статье «Abraham's Children in Genome Era: Major Jewish Diaspora Populations Comprise Distinct Genetic Clusters with Shared Middle Eastern Ancestry»).

В сущности, сейчас имеют место научно обоснованные выводы, которые позволю себе, не специалисту, констатировать:

1. Все реципиенты–ашкенази, проживающие ныне в разных странах мира, имеют общий (как бы базовый. - Ф. М.) генетический корень, иными словами, общее происхождение.
2. По сравнению с еврейскими этносами, исторически и географически от него обособленными, субэтнос ашкенази отличается более высокой однородностью. Более того, все ашкенази оказываются в родстве не далее 5–го колена!
3. И, наверное, главное: количество ашкенази с примесью генов восточно–европейских народов составляет от 20% до 40 %, т. е. около 1/3.

Второй вывод, что все ашкенази – как бы родственники, подкрепляется другим, не менее сенсационным – все они являются потомками группы всего из 350 семей! У генетиков это называется «бутылочный эффект».

В последние годы исследования по проблеме происхождения ашкенази приобрели большой размах. Интересны совместные работы британских (д-р Ричардс) и российских генетиков. Оказывается, что по материнской линии (в 80%) ашкенази имеют европейские корни, т.е. потомки евреев–мигрантов с Запада. А по мужской линии преобладают кавказские корни. Похоже, что в крохотной группе из 350 семей был дефицит мужчин, которые появились с востока, испытывая дефицит женщин. Результат – браки со смешением этнических корней. Должен заметить, что в самой постановке некоторых генетических исследований, к сожалению, прослеживается политический подход.

Так кто же такие еврей–ашкенази?!

Ответ носит как бы вероятностный характер. При благоприятном стечении обстоятельств каждый из евреев может оказаться потомком ... библейских евреев! Но только – при благоприятном, не более...

Здесь мы подошли к политическим проблемам. Точка зрения учёных, что ашкенази – совсем не семиты или не совсем семиты вызвала резко негативную реакцию в Израиле. Как бы подвергалось сомнению право ашкеназийцев, являющихся большинством и цветом нации, на Святую Землю. (Кстати, точку зрения А. Кестлера разделяет сейчас ряд израильских историков и генетиков).

Считаю, что связывать право евреев на земли в Палестине с деталями их этнической истории не следует. Этот примитивный аргумент выдвигают только арабы...В XX веке мировое сообщество доросло до осознания многовековой трагедии еврейства, кульминацией

которого был Холокост. Оно, наконец, признало право евреев (любой этнической окраски – Ф. М.) на создание своего государства. Выбор территории (были варианты) решился мировой еврейской общественностью однозначно – Палестина, что также юридически признано мировым сообществом. С конца позапрошлого века евреи (евреи–ашкенази, подчёркиваю!) создавали здесь свой очаг. Потом, кровью, жизнями отстаивали они своё право на эту землю.

Факт существования Хазарии, её исторической роли не даёт покоя русским националистам. В атаку ринулась целая когорта профессоров истории во главе с покойным академиком Б. А. Рыбаковым, вооружённая прессой и телевидением. Воскрес некогда изобретённый Гумилёвым термин «хазарское иго», каковое и уничтожил Святослав. В этой связи русские националисты считают 965 год датой свержения «хазарского ига» и воздвигают Святославу памятники. Еврейская общественность сумела воспрепятствовать этому в Киеве. Протесты против установки подобного памятника в Белгороде закончились его переносом в отдалённое село. Идея памятника: Сидящий на коне Святослав поражает копьём **поверженного** хазара. Но соль не в этом, на щите хазара – звезда Давида! Звезда Давида никогда не была ни гербом, ни символом Каганата, т. е. это – выпад против Израиля. Еврейские активисты делают попытки закрасить или уничтожить эту деталь.

Федеративная структура Хазарии, с рядом автономий и полуавтономий, плохо согласуется с Гумилёвским понятием – «иго». Вспомним, как Олег склонял славянские племена к замене сюзерена: «Не платите хазарам, но платите мне». По той же схеме присоединил позднее к данникам Киева вятичей Святослав. Т. е. дань та же, но другой получатель – он же защитник территории. Размер дани – единица пушнины с дома, как-бы налог. Так одно, не тяжкое, скажем так, «иго» добровольно заменялось другим.

Не хотелось бы останавливаться на интерпретациях истории русскими национал-патриотами. Вздорность их аргументации очевидна.

Мне не импонируют и статьи в русскоязычной еврейской прессе, отстаивающие тезис – мы в России – аборигены, т. е. другие как бы инородцы. Волга-де не «великая русская река», а исконно великая хазарская река и т.п. (С таким же «правом» Дания, напоминая о викингах, могла бы претендовать на территорию Англии! – Ф. М.).

Странное и тревожное впечатление оставляет сюжет «Новая Хазария». Так называется территория, где с 2002-го года обосновались 500 переселенцев... из Израиля. Они арендовали земли сроком на 50 лет, скупили акции элеваторов и т. д. Всё это на Ставрополье, где основное население – казаки, чей антисемитизм общеизвестен. Зачем и кому это нужно?

На этом я закончу рассказ о «делах давно минувших дней», принявших в наши дни столь острую политическую окраску.

В заключение хочу поделиться некоторыми своими размышлениями.

Всего евреев в мире сейчас около 13.5 млн. (ашкенази – 80%, сефарды – 20%). Вклад во все сферы современной цивилизации у ашкенази – сотни гениев, десятки тысяч высокоталантливых представителей. У сефардов, которых почти 3 миллиона, гениев не наблюдается, высокоталантливых – считанные единицы.

В чём причина парадокса?

Моё (дилетантское) объяснение парадокса. Исходный («библейский») генофонд ашкенази отчасти обновился кровью другого этноса и даже другой расы.

Добавлю сведения о судьбе этнических групп, сохранившихся после падения Каганата. Остатками еврейских общин являются горские евреи, крымские караимы. А куда же делись исконные обитатели великой страны – хазары? Повидимому, основная масса огромного народа смешалась, растворилась среди других племён. Прямыми потомками хазар многие историки считают чеченцев. Чеченские исследователи находят десятки

чеченских слов, заимствованных из иврита. Но самое удивительное преподносит генетика. По многим генетическим параметрам кровь чеченцев совершенно совпадает с ашкеназийской. Ничего подобного нет у других народов Кавказа. Похоже, в крови этих потомков хазар есть доля еврейской примеси. Как уже отмечалось, хазарско–еврейские браки имели место в Каганате на протяжении нескольких столетий.

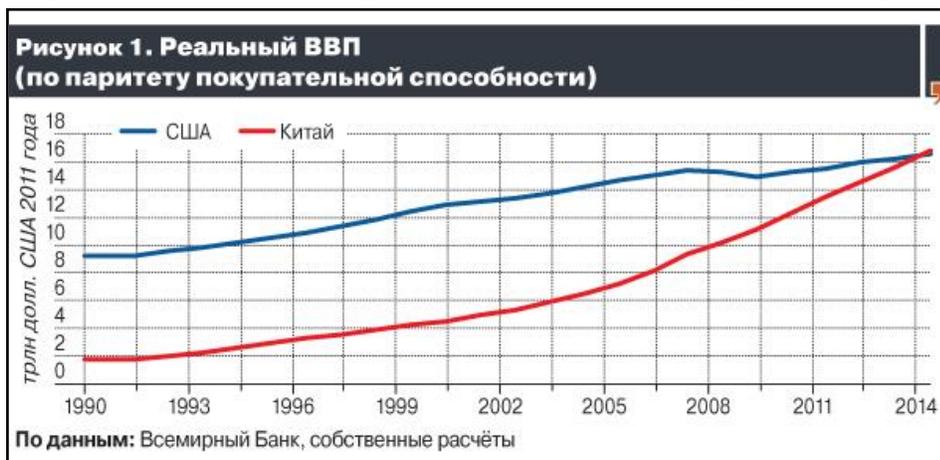
Но, самое поразительное, почти треть чеченских типов и ныне исповедует иудаизм!

КИТАЙСКАЯ ЦИВИЛИЗАЦИЯ

Яков Басин

Вступление

Если присмотреться к текущему состоянию мировой экономики, то позитивных тенденций не очень много. Европа до сих пор не может встать на путь восстановления после кризиса 2008-2012 годов, США еле растут, Россия - в кризисе. Неустойчивый мировой прогресс сейчас во многом держится на Китае, как он держался до двухтысячных годов на западном мире. А кризис 2008 года наглядно показал, что экономическая катастрофа локомотива мировой экономики – США – ведёт к росту экономических проблем у всего мира. В связи с этим обозреватели и аналитики лихорадочно строят таблицы и графики по



статистическим данным из Китая. Но на наш взгляд, стоит подойти к вопросу ещё и концептуально. Для начала стоит понять общую ситуацию в Китае. Давайте взглянем на рост реального ВВП (с учётом инфляции). Чтобы лучше

представлять себе абстрактные триллионы долларов ВВП, добавим для сравнения эти данные по США (рис. 1).

Видно, что ВВП Китая в последние годы растёт линейно, и снижения темпов роста, которое проявлялось бы в выполаживании линии, (когда линейная экстраполяция даёт заниженные значения функции и реальный график начинает отклоняться от прямой линии, т.е. кривая "выполаживается") не наблюдается. В соответствии с этим показателем, китайский локомотив мировой экономики на всех парах мчится к светлому будущему. Но у Китая, если смотреть на ситуацию более широко, всё обстоит не очень хорошо. Он уступает западным странам по качественным характеристикам (например, по показателю ВВП на душу населения или по энергоёмкости национального дохода). Но гораздо более важен не сегодняшний день, а прогноз будущего Китая, что является целью этой статьи.

Что определяет будущее страны, и не только в ближнесрочной перспективе? Прежде всего, велика вероятность дальнейшего развития Китая высокими темпами, благодаря

адекватному государственному управлению (в чём со времён Дэн Сяопина в отношении руководства страны сомневаться не приходилось). Что же касается долгосрочной перспективы, то надо, конечно, смотреть и на другие параметры, которые стоит анализировать отдельно. Адекватное госуправление страной определяется следующим. Во-первых, культурой, унаследованной от предков в процессе культурогенеза этноса, т.е. культуры умерших родственных этносов из предыдущих циклов этногенеза, усвоенной современным китайским этносом. Во-вторых, фазой этногенеза, в которой находится сегодня Китай. И, наконец, изменяющейся геополитической обстановкой в мире [1].

Китай — страна древней и хорошо документированной истории. Начиная с глубокой древности, умелые и старательные грамотеи-летописцы фиксировали на гадательных костях и панцирях, черепаках, бамбуковых планках и шёлке, а затем и на бумаге всё то, что они видели и слышали, что происходило вокруг них и заслуживало упоминания. Отсюда гигантское, практически необозримое количество письменных источников, которые, в сочетании с обильными данными археологии, дают богатый материал для реконструкции политических событий, социальных процессов, мировоззренческих идей. Почти все древнекитайские тексты сыграли огромную роль в последующей ориентации китайской цивилизации, страны и народа. Канонизированные потомками такие тексты, и, прежде всего, те из них, в которых излагались учение древнекитайского мудреца Конфуция и связанный с этим учением взгляд на вещи, на мир, на человека, на общество и государство, сыграли в истории и культуре Китая огромную роль. Китайская цивилизация всегда была уникальной и во многом отличалась от всех остальных, включая и индийскую. Социально-политическая активность, например, в Индии, существенно ограничивалась социально фиксированным статусом (кастовой организацией общества) и верой в предопределённую карму. В Китае же каждый всегда считался кузнецом своего счастья в земной жизни, и социальная активность здесь была – как, впрочем, и на Ближнем Востоке и тем более в Европе – основой стремления к улучшению жизни и личной доли каждого в преуспевании общества и государства. При этом характерно, что в ближневосточном - средиземноморском регионе такого рода активность со временем стала всерьёз подавляться религией, призывавшей к Царствию Небесному или настаивавшей на божественном предопределении судьбы человека. Именно такого рода идеи были характерны для христианства и ислама. В Китае активный акцент в самосознании личности, направленный на поиски земного счастья, сделанный ещё Конфуцием (551 – 479 гг. до н.э.), существовал всегда. Можно сказать, в частности, что именно с древности ведётся отсчёт обусловленной этим небывалой насыщенности китайской истории массовыми народными движениями. В этом же кроются корни столь заметной и типичной именно для Китая социальной мобильности.

Вот несколько важных тезисов конфуцианского учения.

- Триада Конфуция: для человека главное - защищать интересы своей семьи; социальной общности, в которой живёшь, и своё государство.
- «Не делай человеку того, чего не желаешь себе».
- «Благородный человек ищет правду и справедливость, а низкий – выгоду».

История Китая включает следующие макропериоды или эры: Архаическую, Древнюю, Средневековую, Новую и Новейшую [2].

Архаический Китай

Местом рождения будущей Китайской цивилизации была долина реки Хуанхэ с её великолепными природными условиями для земледелия. Но над жизнью и хозяйством населения висела постоянная угроза катастрофических наводнений. В 20-х веках до н.э.

часть племён аборигенов смогли объединиться и обуздать реку защитными дамбами. Это объединение и стало ядром Китайской цивилизации. Другие племена, не способные объединяться и подчиняться дисциплине коллективных действий, были вытеснены на Запад, в степи и горы. Они предпочли вольный кочевой образ жизни и менее трудоёмкое скотоводство в сравнении с земледелием. Так образовались два этноса, непохожих и враждебных. Борьба между ними с переменным успехом шла во все последующие века и стала причиной изоляции китайской цивилизации от западных цивилизаций и препятствием для взаимной агрессии вплоть до нового времени. Эта изоляция создала особые условия для её развития, отличающиеся высокой степенью преемственности социальных и культурных традиций и ярко выраженной цикличностью китайской истории, менее искажённой привходящими извне факторами.

Четырёхтысячелетняя история Китая делится на этапы, временные границы которых датируются по ключевым событиям этой истории.

- I Этап. Эпоха Пяти Правителей (XXIX–XXI вв. до н.э.). Легендарная эпоха, от которой почти ничего не сохранилось, кроме описания её падения и воцарения династии Ся.
- II Этап. Эпоха Ся (2209-1766 гг. до н.э., по другим данным, 1989-1566 гг. до н.э.). Тоже полулегендарные события, не подтверждённые историческими документами.
- III Этап. Эпоха Шан-Инь ((1766 или 1566) – 1122 гг. до н.э.). Бронзовая культура конца эпохи неолита.

Бронзовый век в Китае по данным археологов фиксируется с середины II тысячелетия до н.э. Он отличался быстрым ростом и высоким уровнем материальной культуры - бронзолитейного дела, практики строительства пышных дворцов и сооружений гробниц, искусства резьбы по камню, высококачественной отделки утвари, украшений, оружия. Он отличался также многими другими аксессуарами развитой урбанизации, в том числе письменности и искусства. Всё это позволяет предполагать наличие развитой цивилизации бронзового века в Китае в эпоху Шан-Инь. Государство Шань-Инь было сильным и процветающим протогосударством, последним царством архаического периода, окруженным разноплеменным населением, более отсталым как в военном, так и в других отношениях.

Более детально эти этапы мы рассматривать не будем, и перейдём к четвёртому, с которого начинается период формирования основ государства и общества – Древний Китай.

Древний Китай

Древний Китай изучен много лучше архаического периода. Начался этот период с завоевания царства Шан-Инь племенем Чжоу (1122–1060 гг.). Это был второй виток этногенеза на территории Китая и являлся следствием пассионарного толчка, который произошёл в XI в. до н.э. (от этого толчка образовался также скифский этнос).

Переход от династии Шан-Инь к династии Чжоу Шан-Инь, последнего царства архаического периода истории китайской цивилизации. Династия Шань-Инь вело активную внешнюю политику, включая войны и расширение своих территорий за счёт соседей. Вооружённая боевыми колесницами, состоявшая из профессиональных лучников и копейщиков и обраставшая в случае нужды мобилизованными крестьянами, иньская армия была грозной боевой силой. Она держала в повиновении соседей так называемой внешней зоны, часть которых предпочитала вассальные связи и тесный контакт с Шан-Инь из-за опасности подвергнуться разрушительному опустошению со стороны их войска в случае конфликта. К числу таких соседей, племен внешней зоны, вступивших в контакт с Шан-Инь и многое заимствовавших у иньцев, был народ чжоусцы. Их предводители признали сюзеренитет иньского правителя - вана. Благодаря этому они сумели укрепиться

и затем создать коалицию племён, которая, в конечном счёте, и разгромила государство Шан-Инь. Это событие произошло около 1027 г. до н.э. Состоялось сражение при Муе, где вождь племени Чжоу разгромил государство Шан-Инь. Сразу же после этого сражения чжоуский вождь провозгласил себя новым властелином всего бывшего царства Шан-Инь под именем У-Ван, тем самым прервав этногенез архаического китайского суперэтноса, образовавшегося от пассионарного толчка XXII–XXIII вв. до н.э. **Так закончилось первое в истории Китайской цивилизации объединение китайского народа в единое государство – «Царство Шан-Инь».**

Наступила новая эпоха, первая в жизни Древнекитайского (или античного) суперэтноса, второго цикла этногенеза в истории Китайской цивилизации, обязанная пассионарному толчку XI в. до н.э. Эта эпоха охватила три первых фазы этногенеза «Китайского суперэтноса-2»: подъёма – периода стабильного повышения уровня пассионарного напряжения системы, акматике – колебания пассионарного напряжения в этнической системе на предельном для данной системы уровне пассионарности и надлома – резкого снижения уровня пассионарного напряжения. Чжоусцы оказались хорошими учениками. Им удалось, как будет показано ниже, второй раз создать единое государство, значительно более обширное, оставшееся в истории Китая под названием Империя Чжоу [2].

Конец Архаического этногенетического цикла в истории Китайской цивилизации датируется Л. Н. Гумилевым 1066 г. до н.э. [3].

IV Этап – эпоха Чжоу, 1027 – 221 гг. до н.э.

Она включает несколько эпох. Эпоху Западного Чжоу (1027–722 гг. до н.э.) и Эпоху Восточного Чжоу - 722 - 221 гг. до н.э. Следует отметить, что 841 г. до н.э. - первая дата хронологии Китая, которая совпадает в большинстве источников, и которая считается отправной в истории Китая. Китай в период т.н. «Западного Чжоу» (1027—771 гг. до н.э.) силами немногочисленного племени Чжоу, разгромившего иньцев, с новой энергией в фазе пассионарного подъёма, продолжили экспансию. Чжоусцы переместились на восток, к морю, а на севере продвинулись до границ Маньчжурии. Позднее они захватили низовье долины реки Янцзы на юге, а также прибрежные районы между ней и морем. В результате династия Чжоу оказалась во главе крупного военно-политического объединения, пределы которого вышли далеко за рамки прежней территории царства Шан-Инь и практически охватили почти весь бассейн Хуанхэ.

С 842 г. до н.э. завоеватели и аборигены, уже слившиеся в единый, хотя ещё политически и культурно раздробленный суперэтнос, вступили в активную фазу этногенеза – «подъём» (ей предшествовал инкубационный период в 185 лет). Эта фаза выразилась в укрупнении удачливого государства и покорении побеждённых. Перед чжоускими вождями встала нелегкая задача организовать управление многочисленным, подчинённым им, гетерогенным населением, наиболее крупную и развитую часть которого составляли покорённые иньцы. Добиваясь решения стоящих перед ними проблем, предводители чжоусцев прежде всего направили основное усилие на быстрое и всестороннее освоение наследия царства Шан-Инь и распространение этого наследия на всю завоёванную территорию. Расчленив племена и расселив иньцев на новых землях, они значительную часть иньцев разместили в центре созданного военно-политического образования, в районе новой столицы, ставшей местом пребывания большей части чжоуской администрации, а также главным военным центром. **Усилиями первых чжоуских правителей чжоусцы за несколько десятилетий сумели укрепить и легитимизировать свою власть. Во-первых, была выработана идеологическая концепция этически детерминированного права на власть, т.н. учение о Мандате Неба, согласно которому Небо вручает мандат**

на управление Поднебесной (так называют свою страну китайцы) добродетельному правителю, лишая тем самым власти недобродетельного. О добродетели чжоусцев говорило то, что именно они запретили навсегда в Китае человеческие жертвоприношения. Защитившись этой легитимной идеей, чжоусцы сумели наладить эффективную централизованную администрацию, опирающуюся на специально обученное чиновничество и 14 армий центра в двух столицах. Вся полнота власти в стране чжоусцев принадлежала царю – «Вану», который выбирался из прямых наследников династии победителя царства иньцев. Благодаря полигамии у царя было много сыновей и внуков, из которых выбирался на освободившееся место лучший, чтобы управлять законопослушными «гармоничными» гражданами (людьми с умеренной пассионарностью) и немногочисленными пассионариями в фазе подъёма. Пока пассионарии были ещё сосредоточены в центре страны и пассионарная энергетика центральной власти превышала энергетiku центробежных сил, царь был способен успешно управлять страной, сохранять её политическое единство, проводить реформы в интересах всех её граждан. Умелое энергичное руководство талантливых первых чжоуских царей обеспечило быстрый экономический и социальный прогресс, богатство и военное могущество страны. Такое руководство свойственно для суперэтнуса в фазе подъёма в благоприятные периоды его существования, прежде всего при отсутствии более сильных и агрессивных врагов.

Исторические личности эпохи династии Чжоу

Конфуций (551—479 г. до н.э.) – великий китайский мыслитель. Политические и этические воззрения Конфуция изложены в книге "Лунь юй" («Беседы и суждения»), составленной его учениками. Во II в. до н.э. конфуцианство было признано в Китае официальной идеологией и стало играть роль государственной религии. На протяжении многих веков эта книга оказывала и оказывает заметное влияние на мировоззрение и образ жизни китайцев.

Мо Ди, или Мо-цзы (470—391 г. до н.э.) — древнекитайский философ, разработавший учение о всеобщей любви. Религиозная форма этого учения — моизм — на протяжении нескольких столетий соперничала по популярности с конфуцианством, пока принятие последнего в качестве государственной идеологии Ханьской империи не привело к вытеснению прочих философских доктрин.

Эпоха Восточного Чжоу - 722 – 221 г. до н.э., которая делится на: период "Весна и Осень" (722 – 453 г. до н.э.) и период "Воюющих царств" – (453 – 221 г. до н.э.). Восточное Чжоу – эпоха упадка власти чжоуских правителей - ванов, длившаяся свыше полутысячелетия. Эпоха эта характеризуется: борьбой между семью царствами, деятельностью выдающихся мыслителей – Лао-Цзи и Конфуция, изобретением арбалетов.

В 771 г. до н.э. после череды бесталанных и ленивых правителей правящий дом ослабел. Правитель Чжоу был вынужден перенести столицу на восток, чтобы укрыться от давления бунтующих удельных князей и варваров – членов непокорённых племён. Этим историческим фактом можно зафиксировать окончание фазы подъёма в этногенетическом цикле Древнекитайского суперэтнуса и вступление его в реальной жизни страны в следующую – акматическую – фазу этого цикла. В фазе подъёма этногенетического цикла пассионарность суперэтнуса достигает максимума. Переизбыток пассионариев в удельных княжествах провоцирует междоусобные войны. Царский двор был уже не в состоянии остановить эти войны. Власть царя становится номинальной.

Период с 722 по 403 г. до н.э. – Чуньцю («Весен и Осеней») - по названию созданной в это время одноимённой летописи, приписываемой Конфуцию). Номинальные вассалы Чжоу начали борьбу за верховенство в районе, включающем долины Хуанхэ и Янцзы. В этот период сотни царств были завоеваны или уничтожены. В результате алчности более

мощных царств масштаб военных действий резко вырос. С концом этого периода закончилась акматическая фаза, в которой от пролитой крови остужалась пассионарность системы. В 403 г. начинается следующая третья фаза – надлом. В фазе надлома пассионарность этносов резко падает, некоторые из них по этой причине слабеют настолько, что могут быть истреблены или ассимилированы соседними народами [3].

Период с 403 до 221 гг. до н.э. (Борющихся царств). В результате войн предыдущей эпохи Вёсен и Осеней Китай оказался разделён на семь царств-гегемонов, каждое из которых контролировало значительную территорию, и пятнадцать более слабых царств, ставших жертвами борьбы и грабежей. Эти семь царств находились в постоянной войне друг с другом. Масштаб военных действий увеличился фантастически. К 330 г. до н.э. наибольших успехов добилось царство Цинь. В 221 г. Цинь завоевало последнее царство.

V- Этап: Период "Первой империи"

Этот период делится на Эпоху династии Цинь (206 – 221 гг. до н.э) и Эпоху династии Хань (221 г. до н.э. – 220 г. н.э), которая в свою очередь делится на: Раннюю Хань (206 до н.э.– 25 г. н.э.) и Восточную или Позднюю Хань – (25—220 гг. н.э.).

Эпоха династии Цинь. В 238 г. до н.э. на Циньский престол взошёл энергичный молодой правитель Ин Чжэн, и ему удалось разбить всех своих противников поодиночке. Череда непрерывных войн катились одна за другой в течение семнадцати лет. Каждую захваченную столицу он приказывал сровнять с землей. В 221 г. Цинь завоевала последнее самостоятельное царство Ци. После этого Ин Чжэн принял совершенно новый титул высшей верховной власти – хуанди ("император"). Первый император древнего Китая вошёл в историю под именем Цинь Шихуанди – "Первый император династии Цинь". Столицей империи Цинь был объявлен г. Сяньян. Цинь Шихуанди не ограничился покорением древнекитайских царств, но продолжил экспансию на севере и юге. Завоевания и колонизация стали лейтмотивом всей внешней политики первого императора. Все частное оружие в стране было конфисковано. Огромная регулярная армия Цинь Шихуанди была вооружена железным оружием, усилена кавалерией. К этому времени на северной периферии империи с поразительной быстротой складывался мощный племенной союз степняков хуннов, их набеги на Китай сопровождалась угоном тысяч пленников. Против хуннов выступила 300-тысячная циньская армия, нанёсшая им поражение и оттеснившая их кочевья за излучину реки Хуанхэ. Чтобы обезопасить северную границу империи, Цинь Шихуанди приказал возвести гигантское фортификационное сооружение – ту самую Великую Китайскую стену. Под властью империи Цинь оказалась огромная территория, охватывавшая разные по этническому составу, хозяйственным занятиям и уровню общественного развития регионы, что не могло не сказаться на результатах крутых мероприятий Цинь Шихуанди, не учитывавших эти различия, и на самой судьбе его династии.

Цинь Шихуанди уже в третий раз в истории Китайской цивилизации создал сильную централизованную военно-бюрократическую империю во главе с единовластным монархом. Преступления, которые представлялись властям особо тяжёлыми, карались казнью не только виновного, но и всех родственников в трёх поколениях. В стране царил жесточайший террор, всех, кто выказывал недовольство, казнили со всем родом, по закону круговой поруки "соучастников" обращали в рабство.

В 210 г., в возрасте 48 лет, Цинь Шихуанди скоропостижно скончался. Итогом его царствования из-за непрерывных кровопролитных войн, истребления побеждённых, жестоких репрессий и массовых казней своих граждан стало резкое снижение пассионарного потенциала Китайского суперэтноса. Однако у китайцев хватило сил сразу же после смерти Цинь Шихуанди поднять в империи всенародное восстание. Наиболее

удачливым из вождей повстанцев стал выходец из среды рядовых общинников Лю Бан [6]. В 202 г. до н. э. Лю Бан был провозглашен императором и стал основателем новой династии — Хань. Время её царствования разделяется на два периода правления: Старшей (или Ранней) Хань (202 г. до н.э.— 25 г. н.э.) и Младшей (или Поздней) Хань (25—220 гг.).

С даты основания новой империи Хань закончилась фаза надлома и началась новая – инерционная фаза этногенеза Древнекитайского суперэтнуса [3]. Первая древняя империя Китая Цинь просуществовала всего около двух десятков лет, но она заложила прочную социально-экономическую и административно-политическую основу для возникшей на её развалинах империи Хань [6]. Политическое объединение страны при Цинь Шихуанди, а также осуществление значительных реформ привело к созданию сильного государства. К этим реформам относятся: введение в масштабах всей империи частной собственности на землю, последовательное осуществление территориально - административного деления страны, фактическое разделение населения по имущественному признаку, проведение мероприятий, способствующих развитию торговли и денежного обращения. Реформы открывали возможности для подъёма производительных сил и утверждения социально-политического строя империи – государственной структуры совершенно нового типа, вызванного к жизни всем предшествующим общественно-экономическим и политическим развитием древнего Китая.

Эпоха Хань

Ранняя Хань (202г. до н.э. – 25 г. н.э.) - время наивысшего политического развития Древнего Китая. Первый император династии Хань предпринял ряд мер, резко улучшивших положение народа и поощрявших развитие производства, и направил все силы на восстановление страны после бедственных времен империи Цинь в конце III века до н.э. В целом, по выражению знаменитого историка Сыма Цяня (I в. до н.э.), при первых императорах Хань «простой народ смог избавиться от жутких тягот предыдущей эпохи. И правители, и подданные вместе стремились к отдыху. Наказания всякого рода применялись редко. Народ усердно занимался хлебопашеством, одежды и пищи было вдоволь». Развитию экономики способствовало и то, что во II в. до н.э. сложился так называемый Великий шёлковый путь – караванная дорога из Китая в страны Средней и Передней Азии, которая пролегла от Жёлтого до Средиземного моря [2].

В середине II в. до н.э. конфуцианство было объявлено единственным истинным учением и единственной идеологией, поддерживаемой государством. Сановники заявляли: «Всё, что не соответствует учению Конфуция, должно быть искоренено, только тогда управление станет единым, законы – ясными, а народ будет знать, чему следовать». (Такое положение конфуцианство сохраняло вплоть до XX века). Позднее был воссоздан циньский институт инспекторов и введена новая система подготовки чиновников. В их число мог попасть только тот, кто закончил особое учебное заведение в столице и сдал соответствующие экзамены. Право на попытку поступить в подобные заведения имел любой свободный человек. Чиновники на местах были обязаны разыскивать и выдвигать по службе способных юношей.

В конце II в. до н.э. один очень воинственный император попытался развернуть широкомасштабные внешние завоевания. В I веке до н.э. начинает складываться ситуация, которой ещё не раз суждено было повториться в истории Китая, каждый раз с одинаковыми последствиями. Речь идёт о попадании масс обедневшего населения в социально-экономическую зависимость от крупных частных собственников. Династия с большим опозданием осознавала, что рост крупного землевладения ставит под угрозу её могущество. Началась смута и народные восстания. Повстанческие армии воевали не только с силами империи, но друг с другом. Так закончился период, названный в китайской истории Ранняя, или Старшая Хань [2].

Восточная или Поздняя Хань (25—220 гг.). Из семилетней смуты в 25 г. н.э. победителем вышел новый претендент на императорский титул, выходец из правящего рода Хань. Он объявил себя императором (25—57 гг. н.э.) и перенёс столицу на восток, в Лоян. Время правления его дома именуется периодом: Восточная или Поздняя Хань. История этого периода в основных своих чертах циклически повторяет историю правления Ранней Хань. Этот император тоже провёл широкие преобразования, направленные на оживление экономики и сельского хозяйства. По эдикту императора подавляющее большинство рабов, китайцев по происхождению, получило свободу. Все эти меры вновь укрепили положение основной массы крестьянства и стабилизировали ситуацию в империи. Пользуясь этим, его потомки через некоторое время перешли к активной внешней экспансии.

Население империи, как и в конце периода Старшего Хань, достигло 60 млн человек. И снова повторился кризис по той же причине: всё больше власти стали сосредоточивать в своих руках кланы крупных земельных собственников - магнатов - по существу, властных аналогов удельных князей, втянувших в зависимость от себя большие массы крестьян. По всей стране в течение четверти века вспыхивали восстания, самым мощным было восстание «жёлтых повязок» (184 г.). Подавили его не столько императорские войска, сколько частные армии магнатов, получившие в ходе этих смут полную власть на местах, а потом и начавшие бороться за императорский престол. После 192 г. император Хань уже был марионеткой в руках соперничавших группировок, а после его смерти в 220 г. Китай распался на три царства, в каждом из которых главной силой были магнаты – главы «сильных домов», составлявшие государственную верхушку. **Дата 220 г. н.э., фиксирующая распад Ханьской империи, условно считается концом древней античной истории Китайской цивилизации [2].**

В целом ханьская эпоха по праву славится как классический, «золотой» век китайской истории. Именно тогда, по сути, окончательно сложился сам китайский народ, и самоназванием китайцев до сих пор является термин «хань», т.е. «люди Ханьской империи».

В аспекте пассионарной теории этногенеза с падением империи Цинь закончилась фаза надлома Древнекитайского суперэтноса. Период Старший Хань – это инерционная фаза и переход к фазе обскурации. И, наконец, Поздний Хань, – фаза обскурации суперэтноса и его распад, как этнической системы [3].

VI Этап: Период Троецарствия (220—265 гг.) Троецарствие (220-280) и империя Цзинь

Конец II и начало III в. прошли в Китае под знаком внутривосточных междоусобиц, в ходе которых на первый план вышло несколько наиболее удачливых полководцев. Возник феномен Троецарствия. Военная функция в это время была практически ведущей в Китае. Страна, разорённая долгими десятилетиями восстаний и междоусобиц, безвластия и насилия, уже давно забыла о спокойной жизни. Но и тогда статус военного не становился слишком почётным, а как только нужда в большой армии исчезала, уважение к военной профессии падало. И, наоборот, в Китае всегда, даже в периоды смут и междоусобиц, высоким социальным статусом и соответствующим престижем пользовались грамотные и образованные конфуцианцы.

Подводя итог социальным преобразованиям в стране, произошедшим в эту эпоху, следует отметить, что, несмотря на резкое повышение роли и влияния военных кругов, их преобладание не было юридически закреплено соответствующими привилегиями. Военно-феодалное сословие не сложилось. Равным образом не получила реального доступа к власти верхушка "сильных домов". Её ведущая на местном уровне роль так и осталась неформальной, что препятствовало превращению уклада "сильных домов" в

господствующий и появлению соответствующей государственной надстройки. Не оформилась как самостоятельное сословие, отличное от чиновного, и аристократия, выросшая на базе отмеченного уклада. Большинство крестьянства юридически не утратило личной свободы.

Краткий период Троецарствия, приведший к образованию двух самостоятельных государств на юге Китая, способствовал освоению юга. Что касается внутривосточных событий, то драматический характер они имели в северном районе Вэй, где к середине III в. власть перешла к могущественному клану полководца Сыма. В 265 г. Сыма Янь основал здесь новую династию Цзинь. На этой дате 265 г. фиксируется окончание периода Троецарствия [7]. В III-VI в. произошли кардинальные перемены в жизни Китая: вторжение кочевников, проникновение в страну буддизма, ассимиляция некитайского (в культурном плане) населения юга страны.

VII Этап: ЭПОХА ШЕСТИ ДИНАСТИЙ (265–589)

Это так называемый период «Разъединения», который подразделяется на множество короткоживущих династий и царств. Наиболее стабильные из них 6 династий:

- Западная Цзинь. Первая династия - 265 - 316 гг.
- Восточная Цзинь. Вторая Династия - 317 - 420 гг.
- Передняя Сун. Третья династия - 420 - 479 гг.
- Южная Ци. Четвертая династия - 479 - 502 гг.
- Южная Лян. Пятая династия - 502 - 559 гг.
- Южная Чэн. Шестая династия - 557 - 589 гг.

Разложение и падение имперского порядка вызвало "затопление" страны иноземцами. В 316 г. цзиньские войска были разгромлены вождем хуннов Лю Юанем, столица пала, император попал в плен к хуннам. Власть династии Цзинь на севере страны перестала существовать. Её власть над частями этой страны сохранилась лишь в центральных и юго-восточных районах, где один из отпрысков правящего дома был провозглашен императором, по сути, новой империи - Восточной Цзинь (317 г.). С этого момента политическая история страны в течение двух с половиной веков протекает в условиях разделения страны на северную и южную части. Это обособление становится одним из стержневых моментов истории Китая в IV-VI вв. Оно продолжало сказываться на всем последующем развитии страны.

Династии Цзинь, Первая династия - (265 – 316 гг.). Этой династии вскоре, в 280 г., удалось объединить под своей властью снова весь Китай. Однако лишь на несколько десятилетий из-за того, что у правителей новой династии практически не было ни времени, ни сил, ни умения, чтобы провести необходимые реформы в жизнь по всей стране. Переворот Сым-Яня покончил с конфуцианским наследием, если не де-юре, то де-факто. На всех постах оказались совершенно беспринципные, аморальные проходимцы, делившие своё время между обиранием подданных и развратными попойками. Это было время такого разложения, что Китай оправился от него лишь 300 лет спустя, очистившись пожарами варварских нашествий.

Вот как изобразил этот период истории Китая Лев Гумилёв в аспекте своей теории: Цзинь была солдатской империей. "Молодые негодяи" эпохи Хань после нескольких неудач достигли власти. К концу III в. колоссальная потенция Древнего Китая оказалась исчерпанной. Все энергичные люди за время Троецарствия проявили себя и погибли. Одни (в жёлтых платках) - за идею "великого спокойствия", другие - за красную империю Хань, третьи - из-за верности своему вождю, четвёртые - ради собственной чести и славы в потомстве и т.д. После страшного катаклизма Китай в социальном аспекте представлял пепелище - скопление ничем не связанных людей. После переписи в середине II в. в

империи было учтено население - около 50 млн чел., а в середине III в. - 7,5 млн чел. Теперь обезличенной массой могло управлять даже самое бездарное правительство. И грянул гром. Дело в том, что в период с IV в. н.э. в степной полосе за границей Китая была страшная засуха. Это заставило хуннов и другие народы степи с начала IV в. откочевать на западные земли Китая, превратившиеся в сухую степь, пригодную только для скотоводства. Китайцы ушли с этих территорий и их без конфликтов заселили хунны, ещё сравнительно молодой и очень сильный этнос (родившийся от пассионарного толчка III в. до н.э.), с которыми китайцы многократно враждовали и мирились в предыдущие века. Казалось, что эти два народа могут жить в мире. Всё зависело от индивидуального поведения властей Китая, а власть в это время была в руках «солдатских императоров» династии Цзинь, грубых и недалёковидных. Их чиновники бесчинствовали в отношении хуннов. Ответная реакция – люта́я ненависть к китайцам. И вот в 304 г. хуннский вождь Лю Юань повёл свой народ к победе, хотя хуннов с сяньбинцами (предками монголов) было тогда 0,5 млн, а китайцев - 16 млн. Хунны взяли обе столицы империи Цзинь, и эта империя к 325 г. перестала существовать. Весь Северный Китай был захвачен хуннами, но в борьбе между степными племенами за китайское наследство к 410 г. победили сибирские сяньбинцы – табгачи и стали самым сильным этносом на берегах Хуанхэ. Власть Цзинь на севере страны перестала существовать. Она сохранилась лишь в центральных и юго-восточных районах, где один из отпрысков правящего дома был провозглашён императором, по сути, новой империи - Восточной Цзинь (317 г.). Север страны превращается в арену вражды быстро сменяющихся друг друга царств и мини-империй, которые основываются, как правило, вождями некитайских племен и народов. Апогей раздробленности наступает в 384- 409 гг., когда здесь возникло 12 различных царств. Основатели этих царств копировали в своих владениях китайский государственный аппарат и опирались в организации управления на китайских советников. Но в то же время эти правители пытались сохранить для своего племени или подчиненного им кочевого народа особое положение, регулируемое родовой традицией. По сути, они оставались вождями некитайских племён.

Восточная Цзинь. Вторая династия -- (317 – 420 гг.). На юге страны в IV - начале V в. шла борьба между северными аристократами, бежавшими на юг из-за постоянных войн, и местными китайскими влиятельными кланами, пронизывающая всю жизнь страны Восточная Цзинь.

Империи Сун. Третья династия – (420—479 гг.). Укрепление централизации в Китае. С 20-х годов V в. на юге, после основания Лю Юем новой империи - Сун (Южной Сун), происходит стабилизация жизни в стране, а с 30-х годов того же столетия на севере усиливается, основанная табгачами, империя Северная Вэй. В обеих частях Китая наблюдается тенденция к укреплению централизации. Но проявляется эта тенденция по-разному: на юге ситуация проще, потому что власть там принадлежит этническим китайцам, а на севере насильственная китаизация вызывала недовольство у табгачских верхов и их рядовых соплеменников, которые теряли свои привилегии. В результате в 523 г. войска, состоящие в основном из табгачей, восстали, и империя раскололась на Западную (535-557) и Восточную Вэй (534-550). Однако, окрепшая за время продолжительного существования империи Северной Вэй, тенденция к регенерации китайской государственности оказалась сильнее. Дворцовые перевороты в 581 г. закончились переворотом полководца Ян Цзянь, который силой отстранил от власти действующего императора, заменив название империи на название Суй. В 589 г. Ян Цзянь подчинил южное государство Чэн и восстановил единство страны.

Масштабы отмеченного перемещения и смешения народов и племён в указанный период были столь значительны, что могут быть сопоставимы с происходившим тогда же «Великим переселением народов» в Европе. В результате в Китае образовался смешанный,

мозаичный состав населения. Наряду с китайцами здесь расселились разные степные этносы. Китайский субстрат численно оставался преобладающим, сохранялась тенденция к постепенной ассимиляции некитайского населения. Однако ассимиляционный процесс не был односторонним. Значительные сдвиги происходят в мироощущении людей. Это новое видение мира неотделимо от тех кардинальных изменений в идеологии, которые произошли в отмеченный период, а именно, – оттеснения позиций прежнего, ставшего ортодоксальным при Хань конфуцианства религиозным даосизмом и буддизмом. **Всё это указывает на рождение на территории Древнего Китая нового суперэтноса Средневекового Китая**, как результат очередного витка этногенеза, запущенного пассионарным толчком на рубеже VI – VII вв. н.э. в полосе от Аравии, через долину Инда, Южный Тибет, Северный Китай до Японии. Ровесники средневековых китайцев – средневековые арабы, индийские раджпуты. В Китае возникли из субстрата китайцев и степняков два новых этноса – этнос северокитайский, считающий себя прямым наследником ханьцев, борющийся против пережитков господства табгачей, и другой этнос – «окитаенных» сяньбиньцев-метисов, которых продолжали называть по старой памяти табгачами. Эти два этноса создали две империи: китайцы – империю Суй, а псевдотабгачи – Тан [7].

VIII Этап: Династия Тан – (618-907 гг. н.э)

Завоевание Маньчжурии и Центральной Азии, создание профессиональной армии, великая эра поэзии и науки, изобретение фарфора, книгопечатания и чайной церемонии.

Китай в фазе подъёма

Китайская династия Тан. Эта династия была основана Ли Юанем, крупным землевладельцем родом с северных границ Китая, населённых народностью табгач, воинственным и храбрым племенем, - китаизированными потомками степняков-сяньбинцев. Ли Юань вместе со своим сыном Ли Ши-минем одержал верх в гражданской войне, поводом к которой послужила жёсткая и безрассудная политика последнего императора династии Суй - Ян-ди, и вскоре, после его смерти в 618 г., взошёл на престол в столице Чанани под династическим именем Гао-Цзу.

В 626 году на трон взошёл впоследствии самый могущественный император танской династии, получивший тронное имя **Тай-Цзун**. Этот великий руководитель до сих пор считается образцом конфуцианского идеала правителя, который выступал за интересы крестьян, купечества, интеллигенции и мелких землевладельцев. Императору удалось окружить себя мудрыми и преданными чиновниками, чуждыми коррупции. Чиновники спали посменно, чтобы быть в распоряжении императора в любое время суток. Если верить истории, император трудился без устали, развешивая на стенах своей спальни бесчисленные доклады своих подданных и изучая их по ночам. Бережливость, реформы в области военного строительства и власти на местах, улучшенная система транспорта и развитое сельское хозяйство принесли процветание всей стране. Империя Тан стала уверенным и стабильным государством, значительно обогнавшим в развитии другие страны этого периода. Чаньянь превратился в настоящий город-космополит, принимавший многочисленные посольства. За образованием сюда стекались отпрыски аристократов из ближайших стран, формировались национальные общины. С наибольшим энтузиазмом гостеприимством Китая пользовались японцы, которые после нескольких лет обучения и работы за границей возвращались на родину, где формировали государственную структуру по примеру своих соседей. Именно в этот период Китай оказал огромное влияние на становление японской культуры.

Наиболее значимым достижением стала созданная в эпоху династии Тан правовая система, которая, в конечном счете, порвала с нигилизмом периода династии Цинь. Был сформулирован свод социальных традиций и правил поведения, пропитанных духом конфуцианства. Тесные экономические связи были установлены с Японией, Индией, Персией и Аравией.

Император Тай-Цзун и продолжение династии Тан. Во время правления Тай-Цзуна империя династии Тан значительно расширила свои границы: войска императора отходили от столицы на расстояние 9 тыс. км, по дороге покорив более 70 городов Средней и Центральной Азии. В 630 г. китайские войска разбили армию тюркского каганата и взяли в плен последнего их хана. Тай-Цзун проявил милость к побеждённым. Большая часть тюркютов подчинились китайскому императору не только за его великодушие, но также потому, что считали Тай-Цзуна, табгача по происхождению, своим родственником.

Период правления Тай-Цзуна также ассоциируется с попыткой создания синтетической культуры, которая бы объединила китайскую цивилизацию со степными тюркскими кочевниками. Помимо китайских мудрецов, при дворе Тай-цзуна находились и преданные ему степняки. **«Казалось, что империя Тан, объединившая тюркский воинский дух, китайское трудолюбие и образованность и табгаческую веротерпимость, вот-вот овладеет всей Азией, но случилось всё «наоборот» [5].** Другими словами, империя Тан была способна завоевать и объединить в устойчивую государственную структуру народы Восточной, Центральной и Средней Азии. Но чтобы удержать завоёванные народы и территории, надо было быть императором Тай-Цзуном и царствовать долго. Но - не судьба. Император Тай-Цзун в 649 г. внезапно умер, оставив после себя могущественную империю и память о себе, как о мудром, честном и великом правителе. Трон занял 9-й сын императора, взявший себе имя Гао-Цзун. Новый император обладал слабым характером и здоровьем. При нём своеволие китайского чиновничества уже в 679 г. довело свободолюбивых тюрков до восстания. Но Китай в это время продолжал жить в фазе подъёма, и ему хватило пассионарного потенциала, чтобы переломить ситуацию в стране [5].

В 712 году императором стал Ли Лун-Цзы, и власть наконец-то оказалась в руках сильного и разумного правителя, взявшего себе императорское имя Сюань-Цзун. Администрация была полностью заменена, новые реформы вновь начали восстанавливать страну после экономического и военного кризиса. Империя Тан переживала новый виток расцвета, длившийся без малого 200 лет, до конца фазы подъёма. В этот период в Китае было изобретено книгопечатание, сыгравшее огромную роль в сохранении, распространении и развитии знаний [2].

IX Этап: Эпоха пяти династий и десяти царств – (907-960 гг. н.э.)

Смута, нападение монголов, изобретение пороха. Вступление Китая в акматическую фазу.

Предыстория. В конце царствования династии Тан имперское правительство предоставило широкие полномочия региональным военным губернаторам. Восстание Хуан Чао подорвало власть центрального правительства, и к началу X века губернаторы стали фактически независимыми от центра. Результатом этой политики и стал период Пяти династий и десяти царств. Окончательный распад Танской империи, расшатавшейся в ходе народных восстаний и природных катаклизмов, произошел после того, как в 907 году полководец Чжу Вэнь сверг последнего императора Тан и объявил себя основателем новой династии Поздняя Лянь. При нём империя в третий раз разделилась на множество царств. Пять династий на севере быстро сменяли друг друга. Фактически в эту эпоху, продлившуюся около полувека, северные земли вновь находились в руках чужеземцев, и,

несмотря на то, что китайская культура продолжала играть ключевую роль в жизни страны, политические перевороты и военные конфликты привели к обнищанию населения. Ещё худшая ситуация сложилась на юге бывшей империи, где стали образовываться маленькие независимые государства, получившие собирательное название «десять царств». Бывшие военные наместники были самого разного происхождения, однако с распадом империи они присвоили себе титулы князей. За счет торговли и добычи полезных ископаемых их владения продолжали процветать. В этот период наиболее благополучной стала провинция Сычуань, поставляющая чай и соль. Новому правителю, бывшему когда-то простым солдатом, удалось привлечь на свою сторону танскую элиту, поэтов и художников. В 960 году генерал династии Чжоу Чжао Куаньинь поднял мятеж и основал новую династию под названием Сун, сделав столицей город Кайфэн и взяв себе тронное имя Тай-Цзу. Эта династия, просуществовавшая 319 лет, и стала одной из самых известных в Китае.

Х Этап: Эпоха империи Северная Сун (960–1126 гг. н.э.)

Объединение Китая, экономическая реформа, нашествие киданей и чжурчжэней, расцвет живописи и мореходства, изобретение шлюзов.

Империя Сун возникла в кровавый и нестабильный период Пяти Династий (907-979) в 959 г. Сумев выжить в жестокой борьбе, она подчинила себе практически всю территорию Китая. Когда основатель сунской династии Тайцзу вновь восстановил единство империи, ему пришлось не только принять меры для ликвидации беспорядков, но и взяться за решение проблем, оставшихся нерешёнными в период правления династии Тан. Границы державы в сунскую эпоху значительно сузились. Две иностранные империи, образовавшиеся к тому времени, оккупировали часть китайской территории, и у китайцев не было сил противостоять захватчикам. Первой из этих империй было государство Ляо, основанное монгольским племенем киданей.

В конце XI - начале XII вв. в Восточной Азии сложился стабильный "треугольник сил", в котором поддерживалось равновесие. И Сун, и Ляо, и Си Ся смирились с существовавшим положением дел. Этот "баланс сил" был взорван государством чжурчжэней, стремительно ворвавшимся на политическую арену региона во втором десятилетии XII в., как следствие пассионарного толчка XI в. н.э., в полосу которого попали Монголия и Маньчжурия. Одним из следствий этого толчка стало рождение тех самых чжурчжэней - нового этноса, объединившего племена тунгусов, обитавших в Маньчжурии в начале XII века, а затем создавших свою империю Цзинь. Тяготившиеся властью Ляо чжурчжэни восстали (1113 г.) и начали с киданями войну, протекавшую для последних крайне неудачно. К 1117 году чжурчжэни вышли на рубежи заселённой китайцами территории киданьской империи Ляо и завязали контакты с империей Сун, стремясь заключить с ней союз против киданей. Все тяготы войны остались на плечах у чжурчжэней, и сами отлично с ними справились - к 1125 г. империя Ляо исчезла с лица земли. Очень скоро китайцы поняли, что променяли синицу на ястреба. Чжурчжэни быстро убедились в военной немощи Сун, и в том же 1125 г. вторглись в её земли. Китайцы терпели поражение за поражением. Вскоре была захвачена территория Сун к северу от Хуанхэ, а затем войска чжурчжэней перешли Янцзы. В других областях бушевали крестьянские восстания, армии разваливались, хаос стоял полным. Государство Сун лишь чудом спасло своё существование. Переломным моментом в истории династии Сун является 1127 г., когда войска чжурчжэньского государства Цзинь захватили столицу их империи Пекин. Императорский дом был уведён в плен в Маньчжурию, но одному из сыновей отрёкшегося от престола монарха удалось бежать на юг. Он перенёс столицу в Линьань, а его военачальник Юэ Фэй остановил дальнейшее продвижение чжурчжэней на юг. Таким

образом, история Сун разделилась на Северный и Южный периоды, соответственно, до и после переноса столицы [2].

XI Этап: Эпоха Южная Сун – (1127–1279 гг.)

Существование на территории Китая трёх государств: Южная Сун (1127 – 1279 гг.), Династия Западное Ся (1032 – 1227 гг.), Династия Инь в государстве Цзинь (1115 – 1234 гг.). Все они последовательно были захвачены монголами Чингис-хана.

После бегства сунского императора прошло три года на воссоздание его династии Сун, реально владеющей только югом Китая, постепенно всё вернулось на круги своя. Выдающийся полководец Юэ Фэй разгромил восставших, переловил дезертиров и разбойников, а кочевники ушли на север сами. С 1130 г. начинаются дипломатические отношения между Цзинь (империей чжурчжэней) и Сун. Не обходилось и без войн, периодически возникавших с 1138 по 1204 гг. Ход войн был шаблонен: после некоторых начальных успехов сунцев, часто бывших инициаторами подобных конфликтов, чжурчжэни останавливали их войска и били, заставляя откатываться на исходные позиции. Граница между империями была закреплена договором от 1141 г., тогда же были согласованы размеры ежегодной дани чжурчжэням.

Внутренняя обстановка в империи оставалась напряжённой. Постоянно возникали крестьянские восстания, мятежам в городах не было конца и лишь постоянное напряжение сил всего военно-административного аппарата империи позволяло держать ситуацию под контролем. Армия состояла по большей части из традиционной китайской пехоты. Кавалерия занимала подчинённое положение (равнины Северного Китая были давно и безнадежно потеряны, а среди гор и теснин Юга пехота обладала явным преимуществом). Имелся многочисленный флот, как военный, выполнявший функцию береговой охраны и защиты торговых путей, так и торговый - китайцев в эпоху Сун знали на Западе вплоть до Александрии.

После мирного договора 1141 года империя Цзинь не оставляла надежды завоевать весь Китай, а Сун мечтала о реванше. В 1161 году правитель Цзинь Хайлин-ван вторгся в Сун, но потерпел поражение. В 1208 г. война возобновилась. В 1234 г. сунский контингент участвовал в осаде Кайфэна, захваченного чжурчжэнями. Цзиньская империя пала, но империя Сун оказалась один на один с воинственными и беспощадными монголами Чингис-хана.

Монгольское вторжение (1230–1280 гг.). Монголы были очередным этносом, после киданей и чжурчжэней, обладавшим, по терминологии Л. Н. Гумилёва, неслыханным до того запасом пассионарной энергии, полученной в результате того же пассионарного толчка, который наполнил энергией этнос чжурчжэней (XI в. н.э.). И возглавил монголов совершенно выдающийся пассионарий - Чингис-хан. Именно ему удалось создать огромную империю, а генетические потомки Чингис-хана – чингизиды - продолжили его завоевания. Сперва покорив народы Южной Сибири, соседние с монгольской степью, в 1210 г. армия Чингис-хана начала войну с чжурчжэнями и в 1215 г. уже заняла Пекин. И, наконец, в 1231 г., когда основные силы монголов вернулись назад из походов на Запад в Северный Китай, они довершили здесь разгром чжурчжэньского государства Цзинь (1234 г.). Основным делом их в этом направлении с 1235 г. стало завоевание южносунского Китая, на что ушло свыше сорока лет. Первые конфликты с монголами имели место в 1230-х годах. Но решительные действия начались в 1258 году — хан Мункэ начал широкомасштабное наступление. Китайская армия была разгромлена, но многие города оказывали ожесточённое сопротивление. В 1259 году умер Мункэ, и монголы отступили. Однако наследник Мункэ Хубилай поставил завоевание государства Сун своей основной задачей. В 1267 году он выступил в поход, но его армия оказалась скована героической

обороной городов Сяньян и Фаньчэн, затянувшейся на пять лет. В 1275 году армия Сун была уничтожена у Динцзячжоу, на следующий год пал Линьань. В 1279 году остатки сунского флота были уничтожены в Яйшане. Только в 1276 г. пала столица Ханчжоу, но и после этого южносунские императоры оказывали сопротивление около четырёх лет. Только в 1280 году Китай целиком оказался под властью монголов, а великий хан Хубилай стал китайским императором монгольской династии Юань.

ХII Этап: Монгольская династия Юань, (1260–1368 гг. н.э.)

Китай под властью монголов. В 1334 г. была прорвана дамбы и река Хуанхэ уничтожила сотни тысяч жизней. Негодование народа смело династию Юань. Династия Юань просуществовала около полутора веков. Это было едва ли не самое тяжёлое время для Китая. Экономика Китая к началу правления монголов (после полувека войн) пришла в упадок. Потребовалось несколько десятилетий, чтобы Китай постепенно обрёл привычную для него норму существования. На протяжении этих десятилетий с нарастающей активностью действовали свойственные ему ассимиляционные и адаптирующие факторы и монгольская династия, в конечном счете, осталась бы монгольской только по названию, как это случилось несколькими веками позже с маньчжурами в Китае. Но условия оказались неблагоприятными - как для китайцев под монгольским игом, так и для самих монголов, привычных к степной свободе, и потому так мало делавших для блага управляемой ими страны. Наиболее наглядно проявилось это в связи с потребностями ирригационного строительства. В функции любого китайского правительства входило заботиться о водном строительстве и вовремя ремонтировать каналы, дамбы, чистить русла и т.п. Монголы этим почти демонстративно пренебрегали. Система дамб на Хуанхэ давно пришла в негодность. В 1334 г. река прорвала дамбы, уничтожив сотни тысяч жизней. В стране резко возросло недовольство монголами. Вскоре страну охватило мощное народное движение. Во главе его стал Чжу Юань-чжан (1328-1398). Разгромив монгольские войска, он провозгласил себя императором новой династии – Мин и стал последовательно проводить конфуцианскую политику, в том числе в организации администрации, подорванной за время правления монголов. [2].

ХIII Этап: Династия Мин (1368-1644 гг.)

Государство Мин было одним из самых сильных государств в мире до кризиса XV века. Реконструкция Пекина, морские экспедиции в Индию и Африку, вывоз фарфора.

Китай вступил в инерционную фазу, аналогичную эпохе Хань. Чжу Юань-чжан, император Мин, укрепил центральную власть. Его аграрная политика имела успех и способствовала дальнейшему усилению централизованной империи. Успешно изгнав монголов с территории империи, минская армия провела несколько не менее успешных захватнических операций в районе Вьетнама. Кроме того, китайский флот, возглавлявшийся Чжэн Хэ, с 1405 по 1433 г. совершил экспедиции в страны Юго-Восточной Азии, в Индию и к восточному побережью Африки. В конце XV в. Китай вступил в полосу затяжного кризиса из-за усложнения аграрных проблем. Создался своего рода заколдованный круг. В годы предшествовавших династий (Тан, Сун) этот круг разрывался посредством решительных реформ. Династия Мин этого сделать не смогла, ибо требование реформ встретило жёсткую оппозицию со стороны двора. В этом, собственно, и заключался тот затяжной кризис, который доминировал в минском Китае на протяжении почти полутора веков и привёл, в конечном счете, династию к гибели. Власть временщиков императорского двора была свергнута лишь в 1628 г. Но было уже поздно. Страна в это время была охвачена пламенем очередного мощного крестьянского восстания во главе с крестьянином Ли Цзы -чэном) [5].

XIV Этап: Маньчжурская династия Цин - (1644–1912 гг.)

Успешное развитие Китая до начала XIX в., опиумная война, модернизация, народные восстания, иностранная интервенция, революция 1911 года.

Вождь крестьянского восстания Ли Цзы-чэн (1606—1645), конфисковал имущество богатых, брал небольшие налоги, раздавал неимущим конфискованные земли и всенародно наказывал взяточников и притеснителей. Эти меры помогали восставшим одерживать победы, и в 1644 г. войска Ли Цзы-чэна заняли Пекин, а сам он, покончив с династией Мин, объявил себя императором. Но на сей раз события этим не закончились. Во внутренние дела Китая вмешались внешние силы. Вождь маньчжуров - потомков чжурженей - Нурхацци (1559—1626) сумел сплотить под своим началом несколько десятков разрозненных племён и заложить основы политической организации. Он создал мощную армию. Маньчжурское войско оказалось весьма активным и боеспособным. В 1609 г. Нурхацци прекратил выплачивать дань Мин и провозгласил собственную династию Цзинь и в 1618 г. начал вооружённую борьбу с Китаем. Преемник Нурхацци Абахай (годы правления: 1626-1643 гг.) провозгласил себя императором, изменил название династии на Цин, установив централизованную администрацию по китайскому образцу, и продолжил борьбу с Китаем. Маньчжуры не только изгнали из столицы Ли Цзы-чэна, который вскоре погиб, но и успели объявить своего малолетнего императора Шуньчжи правителем всего Китая - теперь уже Цинского Китая.

Китай под властью династии Цин.

Цинский Китай на протяжении первых двух веков развивался достаточно интенсивно. Невероятно быстро шёл рост народонаселения (на рубеже XVIII—XIX вв. в Китае насчитывалось около 300 млн человек). **Императоры Цин проводили внутреннюю политику страны в соответствии с классическим тезисом китайской древности: «земледелие — ствол, основа; торговля, ремесло и иные занятия — ветви, второстепенное». Высшая цель верхов — благо народа, на котором основано благополучие государства.**

Маньчжурская династия оказалась уникальной для Китая. Ни одному из завоевавших Китай народов не удавалось так удачно вписаться в классическую структуру империи и не раствориться в ней, а сохранить саму династию на протяжении почти трёх столетий. Усилиями цинских властей в XVII – XVIII вв. Китаю были подчинены Внутренняя Монголия, Корея, Тибет, Внешняя Монголия и Синьцзянь. Китай территориально вырос вдвое и стал одной из крупнейших стран мира с хорошо налаженной экономикой, сильной армией. Но слабость Китая была именно в том, что в другие времена всегда составляло его силу - в китайском традиционном слишком жёстко централизованном государственном устройстве.

Цинский Китай и внешний мир

В середине XVIII в. торговля с европейцами была почти ликвидирована. Потребности китайцев вполне удовлетворялись только китайскими изделиями. Такая политика во внешней торговле называется автаркией. Следствием этого «железного занавеса» стало катастрофическое техническое отставание, которое отразилось на качестве вооружения китайской армии в сравнении с армиями европейских стран. Что сделали европейцы? В обмен на китайские изделия европейцы стали ввозить опиум, к курению которого китайцы стали быстро привыкать. Началась энергичная борьба правительства Цин против опиумной контрабанды, в ходе которой конфискации подверглись запасы опиума в английских торговых факториях. Возник серьёзный конфликт, который привёл к серии опиумных войн в середине XIX в., окончившихся капитуляцией цинского Китая летом 1842 г. из-за низкой боеспособности китайской армии. По Нанкинскому договору 1842 г. империя должна была выплатить огромную контрибуцию и предоставить Англии множество льгот. Вскоре

аналогичные льготы получили торговцы других стран. Именно опийные войны, поражения в них армий цинской династии и, как следствие, серии неравноправных договоров, положили начало колонизации Китая. К этому времени маньчжурская династия Цин уже пережила период своего расцвета и явно клонилась к упадку. По всем признакам Китайская цивилизация вступила в фазу обскурации (упадка). Многие теперь зависело от того, как столь мощная и обширная империя с её тысячелетними, исключительными по силе и значимости традициями, будет реагировать на перемены в жизни страны. Реакция эта не могла быть слабой – слишком большие силы пришли в движение. Вопрос был лишь в том, какую форму примет ответ древней империи на этот вызов. Другими словами, Китай в XIX в. остался средневековой страной перед лицом европейских стран, живущих в условиях цивилизации нового времени, вооружённой техническими достижениями научно-технической революции. А за отсталость бьют.

Крестьянская война тайпинов

Кризис империи начался с увеличения ввоза в Китай опиума, ввергнувшего ослабевшую империю в системный кризис, грозящий потерей суверенитета страны. Разложение аппарата власти, обнищание народа послужило причиной восстаний под лозунгами: восстановить социальную справедливость, покарать нерадивых чиновников, отнять излишки у богатых. На этом общем фоне в начале 50-х годов выдвинулось движение тайпинов. Идея тайпин (великое равенство) восходит к рубежу нашей эры, и в своё время вдохновляла участников многих восстаний. Войско тайпинов, хорошо организованное, стало быстро одерживать победу за победой. Сделав своей столицей Нанкин, тайпины вскоре оказались перед необходимостью организовать управление своего государства, противостоящего официальным властям. Тем временем события в Китае и явная неспособность маньчжурской династии справиться с восставшими начали беспокоить европейские державы. Воспользовавшись инцидентом в качестве предлога, англичане и французы в 1856 г. высадили десант. Цинские власти предпочли пойти на переговоры и новые уступки. Но серия столкновений китайских войск с экспедиционным корпусом держав завершилась поражением Китая и привела к подписанию в 1860 г. Пекинских соглашений уже не только с Англией и Францией, но и с Россией. Тем временем тайпины предложили ряд реформ, которые не могли быть реализованы. Более того, поладившие с цинским двором державы теперь, с начала 60-х годов, были заинтересованы в том, чтобы покончить с тайпинами, и сами решили вмешаться в ход военных действий с тайпинами. С последней в истории императорского Китая великой крестьянской войной было покончено. Поражение тайпинов поставило новые проблемы важные для страны. Решение этих проблемы затянулось более чем на столетие. Но их основные принципы начали отчётливо вырисовываться сразу же после тайпинского восстания. Они сводились к тому же, что было характерно для всего Востока: к сопротивлению и приспособлению. Впрочем, в Китае и то, и другое приняло, естественно, свои, китайские, обусловленные тысячелетней традицией формы.

Восстание ихэтуаней (Боксёрское восстание)

В 1898 г. в провинции Шаньдун, сфере влияния Германии, вспыхнуло народное восстание против иностранцев. Во главе восставших стояло религиозное общество «Ихэтуань» («Отряды справедливости и мира»), состоявшее из простых людей. Их объединяла ненависть к Западу и отрицание всего иностранного. Ихэтуаняне занимались специальной гимнастикой, которая имела для них тайный магический смысл, отсюда европейское название восставших — «боксеры». Они наивно полагали, что, освоив гимнастические упражнения и заклинания, станут неуязвимы для пуль и снарядов и шли против европейских солдат с голыми руками и, конечно же, гибли от пуль. Большинство китайцев сочувствовало боксёрам. Неудивительно, что иностранные армии с неслыханной

жестокостью подавили восстание. Китаю навязали очередной унижительный грабительский договор. Тем самым цинская императорская власть ещё раз расписалась в полной неспособности отстаивать национальные интересы страны.

Политика самоусиления и попытки реформ

Продемонстрированная в годы опиумных войн и тайпинского восстания слабость цинской империи и укрепление в Китае колониального капитала вызвали к жизни естественную реакцию самосохранения. Признав превосходство европейского оружия и западной техники, Китай попытался заимствовать всё это. С начала 60-х годов региональные власти стали строить предприятия, с тем, чтобы перевооружить собственные армии и усилить вооруженную мощь империи. Финансирование шло в основном за счёт казны и из средств регионов. Эта политика заимствования у иностранцев передовой техники, прежде всего в области вооружений, распространялась и на сами принципы капиталистического производства. В китайской реалии последнее приняло форму государственного капитализма. Регионализация страны и продажность аппарата власти, протекционизм и коррупция во многом нейтрализовали возможные успехи политики т.н. самоусиления. Первые же её испытания - война Китая с Францией за Индокитай в 1884-1885 гг. и японо-китайская война 1894-1895 гг., проигранные Китаем, доказали безнадежность этой политики без кардинального переустройства прогнившей политической системы цинской династии. Назревала классическая революционная ситуация.

Военные поражения и крушение политики самоусиления привели к очередному натиску колониальных держав на дряхлеющую империю. Борьба за реформы вспыхнула с особой силой после инцидента 1898 г., когда в ответ на убийство двух немецких миссионеров Германия оккупировала территорию района с городом Циндао на полуострове Шаньдун, а вслед за ней куски китайской территории захватили Англия, Франция и Россия (Порт-Артур и Дальний). Эти захваты, означавшие по сути переход к разделу Китая колониальными державами, вызвали в стране взрыв негодования. Сторонники реформ стали создавать «Союзы защиты государства». Однако эти реформаторы обладали слишком малой реальной властью для того, чтобы осуществить свои программы, так как высшие должности в стране занимали их открытые противники, явно саботировавшие нововведения. Было очевидно, что без решительных акций успеха реформаторам не добиться. Но как оказалось, одной решительности было недостаточно для победы. Наиболее радикальные из лидеров реформаторов предложили императору устроить переворот. Переворот провалился, реформаторы были казнены, а император Гуансюй лишился трона. Китайский народ не поверил реформаторам, увидел в попытке проведения реформ узким кругом заговорщиков лишь очередные козни иностранцев колонизаторов. В Пекине начались выступления против иностранцев, для подавления которых были вызваны регулярные войска. В то же время цинские власти не спешили с наведением порядка и со своей реформаторской инициативой, выжидая, как пойдут события дальше.

Сунь Ят-Сен и Синьхайская революция – 1911г.

Южные районы Китая постепенно становились центром формирования радикально настроенной молодежи, будущих китайских революционеров. Одним из наиболее известных среди них был Сунь Ят-Сен (1866—1925), политик широко эрудированный, повидавший мир. Созданный им «Союз возрождения Китая» в конце XIX века ставил своей целью свержение цинской династии, создание в стране демократического правительства и проведение в Китае радикальных реформ. В 1902-1903 гг. Сунь сформировал основы своей доктрины – знаменитые «три принципа»: национализм (свержение династии маньчжуров), народовластие (республиканско-демократический строй) и народное благоденствие. В 1905 г. он созвал учредительный съезд членов разных организаций, создавший

«Объединённый союз», и стал во главе этого союза. «Объединённый союз» взял курс на подготовку вооружённого восстания. В январе 1911 г. в Гонконге был создан штаб восстания, а 10 октября 1911 г. восстание на Юге Китая в Учане привело там к свержению императорской власти и, наконец, **12 февраля 1912 г., монархия была официально упразднена в день «синь-хай» по китайскому календарю, поэтому и называется Синьхайской революцией.** Маньчжурская династия рухнула, как карточный домик, и тут же началась борьба за верховную власть в Китае. Первыми претендентами на власть в стране оказались руководители на местах. В апреле 1912 г. в Пекине был создан временный парламент. Но добиться образования ответственного перед ним правительства этот парламент так и не сумел. Более того, генералы – представители северной группы армий принудили депутатов парламента проголосовать за министров, избранных их лидером – Юань Шикаем. Становилось очевидным, что Юань Шикай вёл дело к диктатуре. Видя эту опасность, Сунь Ят-Сен приступил к созданию на основе «Объединённого союза» новой политической партии Гоминьдан. Юань Шикай начал длительную борьбу с Гоминьданом. Он предпринял несколько попыток стать императором. В 1916 г. Юань Шикай умер, так и не добившись своей цели. Смерть его сняла проблему восстановления монархии в Китае, а главным следствием этого, как это было не раз в кризисные периоды в истории Китая в прошлом, на первый план в политической жизни страны вновь и надолго вышли военные, роль парламента стала второстепенной. А лидер китайской революции Сунь Ят-Сен, столько сделавший для своего народа, прочной власти в стране так и не получил, но в памяти своего народа остался всенародно признанным национальным героем. Это самый высокий уровень признательности в своей стране.

Гоминьдан и борьба за единый независимый Китай

Версальский мирный договор, санкционировавший право Японии на германские владения в Шаньдуне на территории Китая, вызвал бурю возмущения китайцев, где надеялись на иные итоги войны, в которой и Китай принял участие. Возмущение вылилось в т.н. движение «четвёртого мая» – в этот день в 1919 г. студенты вышли на демонстрацию протеста с требованием аннулировать уступки Японии. Движение выдвинуло новый мощный отряд китайской молодежи, часть которой затем влилась в ряды партии Гоминьдан и оформившейся в 1921 г. Коммунистической партии Китая (КПК). Это движение стало началом нового этапа в революционном процессе в Китае. Революция 1917 г. в России оказала немалое воздействие на те формы, которые это движение в Китае стало обретать. В первую очередь это сказалось на партии Гоминьдан. Сунь Ят-Сен, когда он временно оказался у власти, осознал, что без собственных вооружённых сил революционная партия в Китае обречена на неудачи. В 1923 г. он начал вести работу по созданию новой партии и собственной армии. В июле 1925 г. гоминьдановское правительство объявило себя Национальным правительством Китая и начало борьбу за объединение страны. В 1926 г. фактическая власть оказалась в руках Чан Кайши, ставшего главнокомандующим армии Гоминьдана. В июле того же года войска Чан Кайши выступили в свой знаменитый Северный поход, план которого был разработан при участии советских специалистов. Результатом похода было присоединение к территориям, контролируемым Чан Кайши, Шанхая, Нанкина, Ухани и многонаселенных провинций Китая. В гоминьдановскую армию вливались отряды разгромленных армий генералов-милитаристов. Естественно, изменялся и состав армии, и её настроения, армия становилась опорой новой власти. Все эти процессы усиливали позиции главнокомандующего Чан Кайши, который весной 1927 г. провозгласил в Шанхае собственное Национальное правительство. Объединение Китая на этом фактически было завершено. Все политические силы в стране признали правительство Чан Кайши, (кроме коммунистов, резко осудивших переворот и начавших собственную революционную борьбу). В Китае наступил относительный мир, началось строительство

новой государственности и формирования новых форм жизни. Первая четверть XX в. была временем достаточно быстрого экономического развития страны. Гоминьдановское правительство приняло ряд важных законов, во многом подобных законам демократических стран Запада. Был принят аграрный закон (1930 г.), который был призван погасить социальные конфликты в деревне. Но большого эффекта эти законы и программы реформ не дали. Для проведения их в жизнь у гоминьдановского правительства не хватило ни сил, ни времени. Более того, сращивание политических, экономических и иных интересов вело к укреплению привычной для традиционного Китая централизованной государственной системы управления хозяйством.

Японо-китайская война и победа КПК

Укрепившись на континенте (Корея, Маньчжурия) и части Китая, Япония в середине 30-х годов начала готовиться к завоеванию этой страны. В течение 1937 и 1938 гг. японцы оккупировали все важнейшие экономические районы Китая. Ограничившись этим, японцы пригласили «новый Китай» принять участие в совместном с Японией и Маньчжурией (где было создано марионеточное государство Маньчжоу-го) в установлении «нового порядка в Восточной Азии». В оккупированном японцами Нанкине было создано новое марионеточное правительство. Чан Кайши, переместившийся вместе с Национальным гоминьдановским правительством на Запад страны, с помощью США и Великобритании возглавил сопротивление Японии, пригласив включиться в антияпонскую борьбу вооружённые силы КПК. Но единству в этой борьбе мешали политические разногласия. Дело в том, что КПК на своём VI съезде, состоявшемся под Москвой в 1928 г., выдвинул задачу борьбы за массы и укрепление своих революционных вооружённых сил. В 1928—1930 гг. в ряде районов страны были созданы контролируемые коммунистами территории, где формировались Советы. После начала открытой агрессии Японии две армии китайских коммунистов, численность которых достигала 500 тыс. бойцов, вступили в борьбу с японской агрессией. Китайское крестьянство видело в КПК не столько марксистскую партию, сколько спаянную дисциплиной и имевшую реальную власть организацию. Такую силу, которая ставит своей целью не только освобождение страны от врагов, но и восстановление социальной справедливости. С конца 1943 г. армии КПК вновь перешли в наступление, стремясь потеснить японцев в Северном Китае. А когда в августе 1945 г. СССР вступил в войну с Японией и оккупировал Маньчжурию, захваченные им военные трофеи были переданы КПК. В 1945-1949 годы армии КПК вступили в борьбу против армий Гоминьдана. Борьба завершилась победой китайских коммунистов и образованием КНР в 1949 г. Гоминьдановцы во главе с Чан Кайши вынуждены были эвакуироваться на остров Тайвань под защиту седьмого американского тихоокеанского флота. Как для континентального Китая, так и для Тайваня этот момент явился отправной точкой, началом нового отсчёта их истории. Гоминьдановцы на Тайване довели преобразования до успешного конца, позволившие населению острова быстрыми темпами развиваться по капиталистическому пути и добиться немалого экономического эффекта.

Когда в 1958 году Китай опубликовал свою гневную ноту в адрес США за их поддержку Гоминьдановского Тайваня, названную «Последнее предупреждение», мир затаил дыхание в ожидании третьей мировой. Когда спустя семь лет Китай издавал уже четырехсотую ноту под тем же самым названием, мир уже смеялся, так как, кроме бумажек с грозными словами, Китаю нечего было тогда противопоставить Штатам. Тайвань сохранил независимость, которую Пекин не признаёт до сих пор.

Континентальный Китай, КНР, оказался ареной утопических социальных экспериментов Мао Цзэдуна, способных погубить страну и явно препятствовавших её экономическому развитию. В Китае после первых нескольких лет восстановления его экономики и проведения необходимых реформ в 50-х годах XX в. стали осуществляться

рискованные эксперименты Мао Цзэ-дуна. Первым из них был так называемый «большой скачок». Суть его сводилась к стремлению опередить время и обогнать Советский Союз в деле строительства новой жизни. Мао решил пренебречь отсутствием экономической базы и совершить скачок в будущее на основе трудового энтузиазма народа. Результаты не замедлили сказаться. Уже в 1959 г. страна стала испытывать голод. Трудовая активность лишённых земли и всякой собственности крестьян резко снизилась. Производство было дезорганизовано, причём и в деревне, и в городе. В ответ на критику эксперимента Мао обрушился на партию всей мощью своего авторитета. Конфликт между Мао и партийными лидерами, противостоявшими его экспериментам, привёл к новому грандиозному эксперименту — «культурной революции».

Смысл этого социального эксперимента сводился к стремлению Мао посчитаться с помешавшими ему партийными деятелями, что и привело к погромам партийных органов, аппарата власти и всей интеллигенции страны отрядами хунвэйбинов. Культурная революция дорого обошлась стране и довела экономику КНР до предкризисного состояния. Только со смертью Мао в 1976 г. в КНР началась эпоха энергичных реформ, давшая за короткий срок немалые результаты и положившая начало радикальному преобразованию континентального Китая.

Перед преемниками Мао в 1976 – 1977 гг. встала острая жизненная проблема: как выйти из тупика, восстановить заинтересованность работника в плодах своего труда и обратить его творческую энергию на благо страны и народа? Выход был найден на путях решительной перестройки всей, созданной Мао, структуры общественных отношений. Третий пленум ЦК КПК (декабрь 1978 г.) был той гранью, за которой остались эксперименты Мао, а с ними и вся жёсткая сталинская модель существования страны.

Современный Китай - просчёты и достижения

Реформы, санкционированные пленумом, положили начало принципиально новым формам бытия и всей системе общественных отношений в огромной стране, измученной десятилетиями непрекращающихся войн, революций, социальных и экономических экспериментов. Суть этих реформ (1979-1981 гг.) до удивления проста: был открыт путь к возвращению заинтересованности труженика в плодах своего труда (ликвидированы коммуны, земля отдана крестьянам, коммерция легализована, роль государственного плана и централизованного регулирования ограничены, и многое другое). Результаты реформ сказались столь быстро, что это удивило весь мир. Резко возросло производство продовольствия: к 1984 г. страна вышла на достаточное обеспечение продовольствием гигантского населения на уровне необходимого минимума питания. Активность трудолюбивого китайского крестьянства привела к резкому повышению его благосостояния: за годы после реформы средний жизненный стандарт вырос в два-три раза. В городах бурное развитие частного хозяйства радикально изменило образ жизни людей. Конечно, на пути реформ были и препятствия (сопротивлялся привыкший к власти партийный аппарат, были злоупотребления властью, коррупция, контрабанда, инфляция, сохранялась социальная напряженность, и т.п.) Однако, на фоне несомненных успехов и неслыханных темпов экономического роста, они кажутся не такими уж страшными. Съезды и сессии КПК поддерживали взятый Дэн Сяопином и во многом успешно осуществленный, благодаря его руководству, курс на реформы.

Идеологически этот курс был обоснован официальным признанием того, что Китай являет собой отсталую развивающуюся страну и строить социализм в таком обществе еще рано. Пока Китай находится на начальном этапе строительства социализма, причём социализма китайского типа. Считалось, что избранная страной модель развития была правильной, поскольку эта модель включает элементы рыночного хозяйства, частнопредпринимательскую деятельность, в которой приватизированный сектор работает

на свободный рынок на конкурентной основе. К концу 80-х годов реформы в Китае привели страну к принципиально новому образу жизни людей, уверенно идущих к лучшему будущему. Сыграли свою роль и привычное, воспитанное конфуцианством отношение к жизни - стремление к достижению социальной гармонии и зависимость этого от собственных усилий и самоусовершенствования человека.

Успехи Китая в течение десятилетия реформ были обусловлены многими причинами. Сыграло свою роль сохранившееся в 900-миллионном крестьянстве отношение к труду. Даже разгром противников Мао, находящихся во властных структурах госаппарата, сыграл, как это ни парадоксально, позитивную роль: было ослаблено сопротивление реформам, так что Дэн Сяопину оказалось несложно одолеть сопротивление мощного, но напуганного хунвэйбинами отряда китайской партийной и административной бюрократии. Огромную роль в спасении Китая от неминуемого разрушительного кризиса сыграл сам зачинатель реформ Дэн Сяопин, человек редкого ума и железной воли – бесспорный пассионарий высшей пробы.

Осуществленная в Китае перестройка экономики оказалась не просто удачным экспериментом. Она стала спасением для Китая, чья судьба в XX в. была крайне драматичной. Однако взятые страной на рубеже 70 - 80-х годов быстрые темпы реформ неожиданно привели её руководство к проблемам, с которыми справиться оказалось не так-то легко. Но это были проблемы уже не столько экономического, сколько социально-политического и, как следствие, идеологического характера, и в попытке их решения руководство страны начало на рубеже 80 - 90-х годов буксовать, даже пятиться назад. Сегодня, решая свои внутренние проблемы, Китай стал на путь финансовой и экономической экспансии, пытаясь «перекроить мир» под свои экспортно-направленные интересы. КНР активно занята рытьём каналов и прокладкой железных дорог там, где их никто не строил. И эти стройки века для Китая не просто акт экспансии, а преобразование мира под себя.

Предварительные итоги. Китай сегодня уже могучее государство с устойчивой политической структурой власти, власти, принадлежащей компартии Китая. Эта власть в настоящее время пользуется доверием и поддержкой народа, несмотря на память об ужасах эпохи режима Мао-Цзедуна и эксцессах Тянььмыня. КПК доказала стране свою эффективность и реальность своей заботы о благе народа, хотя этот режим определенно не демократический и не либеральный, а жёстко авторитарный. За короткий срок в историческом масштабе Китай цинской империи из объекта агрессивной геополитики ведущих мировых держав, уже в ранге КНР, стал субъектом активной геополитики в качестве второй по интегральной мощи великой державы после США. Право на такой статус Китай заслужил вполне закономерно, если об этом судить в аспекте «Пассионарной теории этногенеза». Согласно этой теории, в XVIII в. произошёл очередной и пока последний пассионарный толчок. Сравнительные исследования исторических событий, которые потрясли мир в XIX в. на огромной территории от Северной Африки до Тихого океана, позволяют сделать этот вывод. Можно проследить новую полосу пассионарной активности, созданной этим толчком, проходящую по линии: Магриб, Египет, Палестина, Сирия, Ирак, Иран, Афганистан, Китай, Корея, Япония, задевая соседние страны, в частности Пакистан, Индию, Вьетнам [10].

Цинская империя в XIX в. представляла собой в этническом отношении смесь этносов: в основном это был многочисленный средневековый китайский этнос, проживший более 13 веков (VI–XIX вв.) и уже исчерпавший свой пассионарный потенциал, и находящиеся у власти, относительно малочисленные маньчжуры (XI–XIX вв.), достигшие фазы пассионарного надлома. Взрыв пассионарной активности проявил себя в Китае

грандиозным восстанием тайпинов в середине XIX в. Организацию тайпинов отличала строгая иерархия, жесточайшая дисциплина, религиозная нетерпимость, ничего похожего на остальную инертную массу. **Новый цикл этногенеза Китайской цивилизации, запущенный этим пассионарным толчком в XIX в., вступил в активный период фазы подъёма. На мировую арену вышел современный Китай, омолодивший Китайскую цивилизацию.**

Заключение

Китайцы за свою длительную историю пережили все мыслимые и немыслимые несчастья. Достаточно напомнить события только XX столетия: японскую оккупацию, гражданскую войну, революцию, грандиозные преобразования всей жизни, голод, «великий скачок», культурную революцию. Несмотря на все это, китайцы, одна из старейших наций на земле, поражают своей жизнерадостностью и оптимизмом. Главное счастье для них означает жить в гармонии с собой. Китайцы усвоили такой подход от своего учителя и духовного авторитета Конфуция. Поэтому они счастливы, несмотря ни на что. Этот, усвоенный ими «на генетическом уровне», поведенческий стереотип, помогал и продолжает помогать китайцам выживать в трагические моменты своей истории. И в целом верность традициям, включая конфуцианскую идеологию, важное достоинство этого великого народа. Однако к чему приводит следование своим традициям, доведённое до пренебрежения к достижениям иных цивилизаций, наглядно показали Китаю передовые государства в XIX в. Китайцы хорошо усвоили этот урок, прочувствовали всю меру национального унижения, и они всё-таки смогли преодолеть свой консерватизм и начать по примеру Японии не менее успешно осваивать высокие технологии. Им удалось буквально переделать себя и стать современным народом во всех отношениях, в том числе в искусстве и спорте, и при этом сохранить своё культурное своеобразие и в полной мере свою национальную идентичность. На такое глубокое преображение не может быть способен такой старый немощный этнос, какими были китайцы эпохи Цин, чудес не бывает. Но чудо произошло, пассионарный толчок XVIII в. запустил четвёртый цикл этногенеза на территории Китая, и, спустя полтора века инкубационного периода, необходимого для накопления критической массы пассионариев, создал новый, юный, полный нерастраченных сил многомиллионный этнос. По сравнению с этносами-ровесниками, родившимися от того же пассионарного толчка, в частности Японии (страны на полстолетия раньше продемонстрировавшей своё Японское чудо), современный Китай получил богатейшее наследство: огромную территорию (третью по площади после России и Канады), богатую природными ресурсами, с самым многочисленным населением, трудолюбивым и дисциплинированным.

Таким образом, современный Китай, по сравнению с другими мировыми цивилизациями, имеет следующие конкурентные преимущества:

1. Современная Китайская цивилизация создала уникальную культуру, сохранив лучшие традиции и верность идеологии конфуцианства, проверенные многовековой социальной и государственной практикой.
2. Китайский суперэтнос этногенетически много моложе, чем Западный (Романо-Германский) и Российский суперэтноты, и поэтому сегодня располагает, в отличие от них, неистраченными запасами пассионарной энергии.
3. Китай – огромная страна с самым большим населением и третьей по величине территорией в мире.

Анализ мировой экономики показывает, что Китай уверенно и динамично использует свои преимущества и уже может претендовать на роль «мастерской мира», которая

принадлежала сначала Великобритании, а затем США. Рост ВВП Китая в настоящее время (и уже в течение длительного срока) значительно опережает рост этого показателя у ведущих экономик мира. Накопленные большие золотовалютные резервы Китай использует, прежде всего, для вложения в прибыльные проекты практически во всех регионах Земли. В настоящее время МВФ принято решение, что национальная валюта Китая – юань – с 1 октября 2016 года будет считаться свободной используемой валютой и будет включаться в корзину СДР (специальных прав заимствования) в качестве пятой валюты, наряду с долларом США, евро, японской иеной и фунтом стерлингов. Китай стал второй после США сверхдержавой в мире благодаря своей геополитике «Пути и стены» - запрета на прямое заимствование у Запада и чрезвычайно эффективного использование своего человеческого капитала.

Источники

1. В. Лактюшин. Экономика Китая: рост продолжается, постиндустриализация откладывается, <http://www.odnako.org/blogs/ekonomika-kitaya-rost-prodolzhitsya-postindustrializaciya-otkladivaetsya/>
2. Л. С. Васильев. Всемирная история - История Востока. Том I, <http://uristinfo.net/vsemirnaja-istorija/181-istorija-vostoka-tom-i-ls-vasilev/4291-drevnij-kitaj-formirovanie-osnov-gosudarstva-i-obschestva.htm/>
3. Л. Н. Гумилев. Этногенез и биосфера Земли. Л. Гидрометеиздат. 1990.
4. Л. Н. Гумилев. Тысячелетие вокруг Каспия. Баку, Азернешр. 1991.
5. Династия Цинь в Древнем Китае. http://ancient.gerodot.ru/topics/data/china/articles/china_article_05.htm
6. Л. Н. Гумилев. Троецарствие в Китае. (Опубликовано в Докладах Отделений и комиссий Географического общества СССР. Вып. 5. 1968).
7. Л. Н. Гумилев. Поиски вымышленного царства. М. Танаис. 1994.
8. М. Л. Хазин. О верификации экономической теории на примерах США и Китая. <http://www.odnako.org/blogs/o-verifikacii-ekonomicheskoy-teorii-na-primerah-ssha-i-kitaya/>
9. Иван Лизан. Как Китай перекраивает мир под себя. <http://www.odnako.org/blogs/proritkanali-prostroit-porti-i-zheleznie-dorogi-kak-kitay-perekraivaet-mir-pod-sebya/>
10. В. А. Мичурин. Грозит ли нам новое Великое переселение народов? (Пассионарный толчок XVIII в. н.э. и его последствия). Учение Л. Н. Гумилёва и современность: Материалы Международной конференции, посвящённой 90-летию со дня рождения Л. Н. Гумилёва. 2002 г.

ЛЕОНИД ВИТАЛЬЕВИЧ КАНТОРОВИЧ

Иосиф Лахман

От вундеркинда до лауреата Нобелевской премии

Леонид Канторович родился 19 января 1912 года в Петербурге, в еврейской семье. Отец - Хаим (Виталий) Моисеевич Канторович был врачом-венерологом, мать - Песя Гиршевна (Паулина Григорьевна) Закс - зубным врачом. В Петербург родители приехали из Литвы незадолго до рождения Леонида. Как врачи они имели право жительства за чертой оседлости. Во время гражданской войны семья на год переехала в Белоруссию, а затем



вернулась в Петербург. В 1922 году отец Леонида Канторовича умер, и сын остался на воспитание матери.

Уже в раннем возрасте Леонид Витальевич проявил удивительные способности к наукам. Как-то он, семилетний мальчик, наблюдал за подготовкой своего брата Николая, учившегося в вузе, к экзамену по химии. Заинтересовавшись химией, Лёня прочитал учебник брата. Вскоре выяснилось, что он полностью усвоил курс химии и научился решать все задачи, что не всегда удавалось брату, который был на одиннадцать лет старше. Однажды Николай привёл с собой Леню на экзамен, объяснив, что его не с кем оставить дома. Мальчику дали карандаши и бумагу, чтобы он рисовал или писал что-то своё, детское, но на самом деле он решал экзаменационные задачи для брата и его друзей.

Впоследствии Николай Канторович стал известным врачом-психиатром.

Леонид Витальевич Канторович

В 1926 году четырнадцатилетний Леонид был принят в Ленинградский университет, а по окончании его в 1930 году поступил в аспирантуру математического факультета и сразу же начал преподавать в Ленинградском институте инженеров промышленного строительства. Из этого времени Леонид Витальевич вспоминает следующий эпизод: «Как-то, придя на лекцию для нового потока, я поднялся на кафедру в ещё не утихомирившейся аудитории. Тотчас пара студентов стала стаскивать меня: "Садись на место! Сейчас ведь профессор придет!"».

В 1934 году двадцатидвухлетний Леонид Витальевич получил должность профессора Ленинградского Государственного Университета, а в 1935 году ему, без защиты диссертации, была присвоена учёная степень доктора физико-математических наук.

В 1939 году Леонид Витальевич опубликовал свою знаменитую работу «Математические методы организации и планирования производства». В ней он сформулировал несколько математических задач, которые можно применять в плановой и хозяйственной практике: о наилучшей загрузке машин и оборудования, о раскрое материалов с наименьшими отходами, о распределении грузов по нескольким видам транспорта и др. Одновременно Л. В. разработал универсальный метод решения этих задач, а также реализующие его алгоритмы, заложив основы линейного программирования. Л. В. Канторович впервые в мировой науке точно сформулировал такие важные экономико-математические понятия, как оптимальность плана, оптимальное распределение ресурсов и, главное, показал, что в результате нахождения оптимального плана определяются оптимальные цены используемых ресурсов. Он также впервые указал многочисленные области экономики, где могут быть применены экономико-математические методы принятия оптимальных решений.

Как и следовало ожидать, идеи, изложенные в работе 1939 года, были приняты в штыки советскими экономистами. Они обвиняли Канторовича в том, что он протаскивает в советскую экономику математические методы, «а на Западе математическая школа в экономике - средство апологетики капитализма». Во время одной из дискуссий известный в то время статистик Б. С. Ястремский сказал Канторовичу: «Вы говорите об оптимуме и Парето говорит об оптимуме. А ведь Парето – фашист!» Не напоминают ли вам эти слова объявление в гитлеровской Германии теории относительности Эйнштейна «еврейской физикой».

Маленькое отступление. Вильфредо Парето - известный инженер, экономист и социолог; по национальности - полуфранцуз-полуитальянец. В науке и на практике широко применяется принцип Парето при оценке эффективности какой-либо деятельности. На

склоне лет Парето поддержал режим Муссолини, но одновременно призвал его быть либеральным и не ограничивать академических свобод.

Что касается практической реализации, то Канторовичу и его коллегам удалось впервые успешно внедрить, как у нас говорили, свои методы на заводе по разделке фанеры (фанерный трест). После этого Л. В. попытался применить их при разрезании стальных листов - на заводе удалось составить оптимальный план работы станков и выпуска продукции. Однако в системе централизованного государственного планирования, когда плановые задания «спускались сверху», разработанный Л. В. и его коллегами оптимальный план имел для завода печальные последствия: вышестоящие управленческие органы потребовали от предприятия чтобы в следующем году плановые показатели при том же оборудовании были увеличены. Но в данном случае это было принципиально невозможно, поскольку найденное решение обеспечивало абсолютный максимум.

И ещё одна «беда»: завод не выполнил план по металлолому, львиная доля которого складывалась из обрезков стальных листов. Руководство завода получило выговор от партийных органов и больше с математиками не связывалось...

Однако Канторович не опускал руки. В 1942 году он представил в Госплан СССР доклад, в котором обосновал целесообразность применения его математических моделей при разработке оптимальных планов в различных отраслях и на различных уровнях народного хозяйства. В 1943 году доклад обсуждался на совещании в кабинете председателя Госплана Н. А. Вознесенского, но предложения Л. В. были отвергнуты как противоречащие марксовой теории трудовой стоимости.

Понадобилось более двадцати лет отчаянной борьбы Канторовича и его последователей, чтобы идеи оптимального планирования начали завоёвывать признание.

Об этих событиях я знаю не понаслышке и не из печати, ибо сам в некоторой мере был к ним причастен.

Моё первое знакомство с Леонидом Витальевичем и его теорией

Во второй половине 50-х годов я работал редактором отдела политической экономии социализма в академическом журнале «Вопросы экономики». Моим начальником, заведующим отделом, был известный в то время экономист старой школы Лев Маркович Гатовский.

Летом 1957 года в наш отдел поступила статья неизвестного мне автора – Леонида Витальевича Канторовича (сам Л. В. в то время называл себя «простым» доктором наук, т. к. не был даже членом-корреспондентом Академии наук). В статье он излагал свои принципиальные идеи по планированию, по сущности цены и процесса её формирования в экономике. Не буду вас утомлять выкладками его теории. Попробую «на пальцах» рассказать, в чём состояли главные идеи автора.

При разработке плана необходимо учитывать ограниченность, на момент составления плана, природных, производственных и трудовых ресурсов. Решение оптимизационной задачи выявляет наилучшее (оптимальное) использование каждого ресурса для достижения поставленной цели производства (целевой функции). Целевой функцией может быть максимальный выпуск продукции, минимальные затраты на производство единицы выпускаемой продукции, максимальная прибыль и др. В линейном программировании решаемая таким образом задача называется прямой задачей. Этой задаче соответствует другая, симметричная ей - двойственная задача. Канторович впервые обратил внимание на то, что параметры двойственной задачи есть не что иное, как цены ресурсов, фигурирующих в прямой задаче. Л. В. назвал их О. О. Оценки - объективно обусловленные оценки. Подобный вывод был, прямо скажем, революционным. Он опровергал

сложившуюся у нас методику установления цен и показал, что цены нельзя устанавливать до составления плана – они должны определяться в ходе собственно составления плана.

Небольшой экскурс в не столь далёкое прошлое.

В советской экономической науке господствовала марксова теория ценообразования, а именно: цена является денежным выражением стоимости, а стоимость товара определяется количеством труда (живого и овеществлённого в средствах производства), затраченного на его выпуск. Если цены на предметы потребления ещё в какой-то мере учитывали соотношение спроса и предложения (хотя далеко не всегда, отсюда вечные дефициты), то цены на средства производства рассчитывались как сумма себестоимости и какой-то произвольной величины прибыли. Этой системе ценообразования Канторович противопоставил свой метод научно обоснованного определения цен. Идеи Л. В. настолько ломали господствующие взгляды советских экономистов, что не могли не вызвать решительного отпора со стороны подавляющего их большинства.

При обсуждении статьи Канторовича на редколлегии журнала все набросились на автора, обвинив его в протаскивании в советскую экономическую науку антимарксизма. Хотя это были уже не сталинские времена, но ярлык «антимарксиста» был весьма неприятен и, главное, препятствовал продвижению новых научных идей. Поэтому Канторович всячески старался доказать, что его идеи ничуть не противоречат марксизму, а лишь “дополняют” его; что его объективно обусловленные оценки лишь подправляют сложившуюся систему ценообразования. Когда один из наиболее ярких критиков (доктор экономических наук Яков Абрамович Кронрод) обвинил Канторовича в том, что он последователь австрийского экономиста Бем-Баверка, Канторович повернулся ко мне и тихо спросил: “А кто такой этот Бем-Баверк?” – он понятия не имел о существовании такого учёного и его теории предельной полезности (книга Бем-Баверка в Советском Союзе ни разу не публиковалась). Я же знал о Бем-Баверке по той зубодробительной критике, которой его теория подвергалась в наших учебниках по политэкономии.

Редколлегия, состоявшая из традиционных учёных-экономистов, к печати статью не рекомендовала. Более того, мой непосредственный руководитель в редколлегии – член-корреспондент АН СССР Лев Маркович Гатовский разразился в журнале «Коммунист» разгромной статьёй в адрес Канторовича, в которой обвинил его в подрыве основ марксизма. Кстати, когда Гатовский в 1962 году баллотировался в академики, ему на общем собрании Академии припомнили эту позорную статью и провалили на выборах.

После трёхлетних мытарств, в 1960 г., статья Канторовича, в сильно урезанном виде и под другим названием («Об исчислении производственных затрат») всё же была напечатана в «Вопросах экономики».

Будучи уверенным в обоснованности предлагаемых идей, Канторович крайне неохотно соглашался с внесением поправок в тексты его работ. Дочь Канторовича рассказывает, что когда Л. В. начал заниматься экономикой, он изложил свой метод в статье и всем предлагал её почитать. Каждый давал ему советы, предлагая свои изменения или добавления. По этому поводу он сочинил такое стихотворение:

О пище духовной и телесной

Какой-то повар-грамотей
Обед сготовил без затей:
Селёдку, мясо, щи, компот.
Но вдруг решил: обед не тот.
Сомнениями обуреваем,
Стопы направил к знатокам —

Мол, тем ли мы людей питаем,
Науку преподайте нам.
Мужей учёных сонм обильный
Проблему эту обсудил
И резолюцией всесильной
Свои он споры завершил.

Должна быть пища калорийна,
Остра, вкусна, на вид красна,
Белком и жиром избыточна
И витаминами полна.
С позиций этих несомненных
Подвергнут критике
сготовленный обед,
И выясняется, что что-то
в нём неверно,
Того-то нужного и вовсе
в блюдах нет.
Признав свои ошибки сразу,
Наш повар взялся
исправлять обед:
Добавил перца он
в компота вазу,

В сельёдку — кашу,
в суп — котлет...
Насыпав всюду витаминов
(Хоть зелень там и так была),
Несёт обед с весёлой миной,
И подаёт на два стола.
Но что за странность?
Восхищенья
Не видит он на лицах едоков.
Едва поев, наморщив нос
в сомненьи,
Стол покидает каждый —
был таков...
Давно пора понять бы людям:
Не всё должно быть
в каждом блюде.

Встречи в ЦЭМИ

Когда я перешёл на работу в ЦЭМИ (в 1965 г.), я стал чаще бывать в обществе Л. В. Канторовича. Расскажу об одном смешном и одновременно грустном эпизоде.

Однажды нам пришлось вместе с Канторовичем принимать видного австрийского учёного-статистика. После примерно двухчасовой оживлённой беседы мы решили повести его в ресторан. Было вечернее время, у дверей ресторанов стояли длинные очереди, хотя в залах было довольно много свободных мест - их, как правило, придерживали для знакомых, а также для тех, кто мог дать солидную взятку. Ни к одной из этих категорий мы не принадлежали. Наши аргументы - гость иностранец, а приглашающий (Канторович) - лауреат Сталинской, Ленинской и Нобелевской премий - никакого впечатления на работников ресторанов не производили: вот если бы Канторович был Героем Социалистического Труда, говорили они, тогда другое дело... (Но Леонид Витальевич, к сожалению, до конца своей жизни не удостоился этого вполне заслуженного звания и не скрывал по этому поводу своего огорчения.).

В один из ресторанов мы все-таки попали - в тот, в котором работал родственник сотрудницы ЦЭМИ. Помню, наш австрийский гость здорово выпил и полупьяный рвался танцевать. Попрошавшись, он вручил мне свою визитную карточку: "Будете в Вене, заходите, приму в любое время". Святая простота! Попасть в Вену было тогда для меня всё равно, что "приземлиться" на Марсе...

Я присутствовал на нескольких лекциях и докладах Канторовича. Должен сказать что, оратором он был неважным: начинал нормальным голосом, но постепенно понижал его до такой степени, что нельзя было разобрать, о чём идет речь. Делал большущие паузы, надолго задумывался, будто старался вспомнить нечто особенно важное.

И слушателем он был, на первый взгляд, несколько странным. О нём шли разговоры, будто на научных собраниях он всегда дремал. Так показалось и мне самому, когда в 1972 году я защищал докторскую диссертацию в Центральном экономико-математическом институте АН СССР. Леонид Витальевич, член Учёного Совета, сидел в первом ряду, опустив голову, и, похоже, дремал. Но какого было моё удивление, когда после моего выступления, Канторович задал мне два вопроса по существу исследования. Так я убедился, что Л. В. отнюдь не спит на собраниях.

В 1972 году Канторовичу исполнилось 60 лет. К юбилею я посвятил ему “Балладу об учёном”, которую прочёл на состоявшемся по этому случаю банкете.

Нобелевская премия

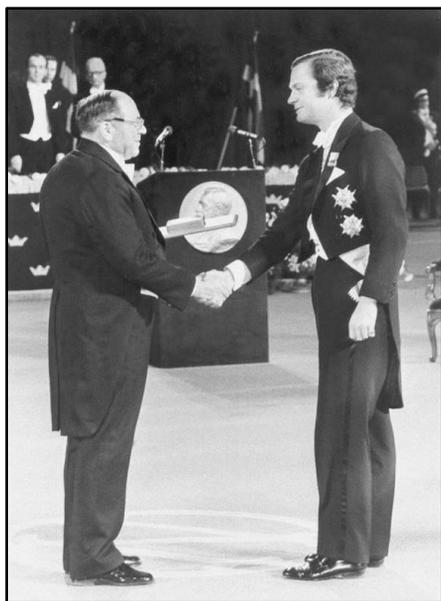
В середине 1948 года по распоряжению И. В. Сталина расчётная группа Л. В. Канторовича была подключена к разработке ядерного оружия. В 1949 году ему вручили Сталинскую премию «За работы по функциональному анализу», в 1965 году – Ленинскую премию за разработку метода линейного программирования и экономических моделей.

1975 году Леониду Витальевичу Канторовичу и американскому учёному Тьяллингу Купмансу была присуждена Нобелевская премия по экономике «За вклад в теорию оптимального распределения ресурсов».

В этот период в нашей стране экономика была централизованно-плановой, т. е. по определению - не научной. Факт присуждения премии Канторовичу поразил Запад: как же можно было признать научными работы советского учёного, стремящегося улучшить административное планирование?

По-видимому, Нобелевский комитет не исключал возможность критики за своё решение, а потому пояснил, что основные экономические проблемы одинаковы для любого общества, будь оно капиталистическим или социалистическим. Ведь в данном случае речь идёт об оптимальном использовании ресурсов, запас которых ограничен. Одинаковый подход к решению этой проблемы, как отметил Нобелевский комитет, прекрасно иллюстрируют оба лауреата - профессор Леонид Канторович и Тьяллинг Купманс.

Получение Нобелевской премии – событие, безусловно, радостное и весьма лестное. Но для Канторовича оно было омрачено действиями советских властей. Дело в том, что одновременно было объявлено о присуждении Нобелевской премии мира академику Андрею Дмитриевичу Сахарову.



Вручение Л. В. Канторовичу диплома и Нобелевской медали королём Швеции Карлом XVI Густафом. 10 декабря 1975 года.

Люди моего поколения прекрасно помнят, какая волна дискредитации Сахарова поднялась в стране. Письма с осуждением Сахарова заполнили всю советскую печать. ЦК партии потребовал, чтобы академики также «пригвоздили» Сахарова к позорному столбу. На призыв партии откликнулись 72 академика (кто охотно, а кто без особой охоты), осудив Сахарова в коллективном письме за его «антиобщественную и антигосударственную позицию». Лишь пять академиков отказались поставить свою подпись под клеветническим письмом: В. Л. Гинзбург, Я. В. Зельдович, П. Л. Капица, Л. В. Канторович, Ю. Б. Харитон.

Конечно, никто из этой пятёрки не осмелился напрямую заявить, что он не согласен с авторами коллективного письма, каждый в своё оправдание приводил свои, довольно витиеватые аргументы. Говорили, что Л. В. якобы объяснил свой отказ таким образом: как новый лауреат Нобелевской премии он считает подписание коллективного письма для себя нецелесообразным и думает написать индивидуальный протест... Однако циркулировала и другая версия: Л. В. подобного заявления не делал, а сочинили и распространили его сотрудники КГБ.

Л. В. пришлось пережить весьма неприятные дни в Стокгольме при получении премии. Его засыпали вопросами: почему не позволили Сахарову непосредственно получить премию, как сам Канторович относится к общественной деятельности Сахарова и т. п. Он выкручивался, как мог, но во всех ответах достоинство своё не уронил.

Власти не преминули отомстить Канторовичу за отказ осудить Сахарова. Советские газеты напечатали сообщение о присуждении ему Нобелевской премии «на задворках» мелким шрифтом. Кто-то охарактеризовал это как «триумф в мире, тишина в отечестве».

Тем не менее, вернувшись в Москву, Л. В. дал шикарный банкет. Мне посчастливилось присутствовать на нём и вновь прочитать «Балладу об учёном» с добавлением нескольких строк в связи получением Нобелевской премии.

В заключение я хотел бы привести очень точную, на мой взгляд, характеристику Л. В. Канторовича, как учёного и человека. Она принадлежит выдающемуся учёному - физику Самсону Семёновичу Кутателадзе: «Противоречие между блестящими достижениями и детской неприспособленностью к практической линии жизни — один из важных парадоксов, оставленных нам Канторовичем.

Сама его жизнь стала ярким и загадочным гуманитарным феноменом. Интравертность Канторовича, очевидная в личном общении, совершенно неожиданно сочеталась с публичной экстравертностью. Отсутствие ораторского дара соседствовало с глубиной логики и особыми приёмами полемики. Его внутренняя свобода и самодостаточность, мягкость, доброта и исключительная скромность стояли в одном ряду с целенаправленной жёсткостью и неутомимостью на пути к поставленной цели. Канторович дал нам образец наилучшего использования ресурсов личности в условиях внешних и внутренних ограничений.

Идеи Канторовича современны, так как направлены в будущее царство свободы и благоденствия человека».

Теперь разрешите изложить свою «Балладу об учёном».

Всевышний, сотворив Адама,
Дал райскую ему программу:
«Живите с Евой, наслаждайтесь,
В своих желаниях не стесняйтесь,
Ресурсы ваши безграничны,
Но, чур, вести себя прилично.»
Не тут-то было: наши предки
Сорвали плод с запретной ветки.
И Саваоф, дав волю гневу,
Адама наказал и Еву.
“Нет больше райского вам сада!
Трудитесь вы и ваши чада!”
И тут вопрос встал неотложный:
Что делать раньше и что позже.
Задумался Адам опальный:
“Как выбрать путь мне оптимальный?
Куда направить ум и руки?
Ни опыта и ни науки”.
И, не решив головоломки,
Оставил он её потомкам.
Рос род людской, росли запросы,
Все новые пошли вопросы.

«О, Господи, - взмолились люди, -
Кто нас примирит и рассудит?
Ведь столько есть путей движения,
Какое выбрать поведение?
Как на основе строгих правил,
Умножить то, что нам оставил?»
Но Господь-Бог молчал угрюмо,
Наверно, сам не мог придумать.
И вот пришел большой учёный
И дал совет, увы, мудрёный:
«О. О. Оценки – в них спасение
От всех и всяческих сомнений!»
Сказать по правде, поначалу
Учёному слегка попало
За свой совет столь необычный,
Ломавший весь уклад привычный.
Но, поразмыслив, порешили:
«Оценки мы не оценили.
А ведь они на самом деле
Открыли путь к заветной цели.»
Средь нас сидит учёный этот.
Привет, поклон Вам от поэта!



О МАТЕМАТИКЕ И МАТЕМАТИКАХ

Александр Берлин

Вступление

Изучая и применяя достижения великих математиков, невольно знакомишься с их биографиями и судьбами идей и их открытий. Картина напоминает яркий калейдоскоп. Но вдруг возникает понимание трудности людей, избравших такой путь, почти неизбежное непонимание и даже отрицание открытий и неожиданное последующее мнение, что это просто и очевидно. Для последующих поколений нет загадок и сомнений (и что тут необычного?). Когда, входя в дом, ты включаешь электрическую лампочку, чего тут сложного - нажми выключатель. Ничего сложного и непонятного в том, что ты можешь получать любую информацию, которая тебя интересует, пользуясь устройством, лежащим в кармане. И используя научные достижения прошлого, можно не выворачивать себе мозги дискуссией о теории поля, или возможности создания жидких кристаллов.

Но кто-то же это делал, ломал привычный “здравый смысл” и тратил свои годы непонятно почему. Этому легко находится объяснение – люди гнались за славой, так хочется стать знаменитым и войти в историю человечества. Но, как говорит та же история, не сделано ни одного открытия человеком, который начинал работу с расчёта, сколько он получит денег или славы за свое открытие. Были весёлые и ироничные учёные, но всё равно результат приходил после многих лет трудной работы, а озарение наступало только после большого накопления знаний. Однако, наука знает массу примеров, когда признание наступало через и много лет после смерти автора.

То, что написано в этих этюдах, нельзя считать историческим исследованием. Это всё, что “налипло” за время долгого плавание по морям научных исследований. Так что, если будет обнаружено совпадение с ранее изданным материалом, то автор с удовольствием поставит ссылку. Если кто-то найдет ошибку, большое спасибо и она, по возможности, будет исправлена.

Это размышления автора о том, на что можно тратить годы жизни.

1. Эварист Галуа. Судьба научного открытия.

Галуа - великий французский математик (1811-1832), его судьба и судьба его открытий была самой трагичной во всей истории математики. Он погиб на дуэли, которая состоялась между ним и его друзьями. Причина дуэли была определена сразу и формально она связана с любовной интригой.

В возрасте 17 лет Галуа взялся за одну из самых трудных в математике проблем, которая сто с лишним лет заводила учёных в тупик. Свою первую статью в той области, которая в дальнейшем превратится в теорию групп, Галуа представил во Французскую академию наук 25 мая 1829 года, незадолго до окончания лицея. Но она не была опубликована.

Дело в том, что рецензентом назначили Огюстена Луи Коши — самого известного в ту пору французского математика, который был верным сторонником консервативной реставрации. Коши уже занимался комбинаторикой, предшественницей теории групп; позднее он написал много работ, посвящённых теории групп. Распространена версия, что Коши потерял, забыл или выбросил рукопись Галуа, но больше похоже на правду, что Коши, понимая её значение, обращался с ней бережно. Действительно, из письма, обнаруженного Татоном в 1971 году в архивах Академии, явствует, что 18 января 1830 года Коши намеревался выступить на заседании Академии с изложением результатов Галуа. Коши писал: «Сегодня я должен был представить Академии отчёт о работах Галуа... Я болен и остался дома. Сожалею, что не имею возможности присутствовать на сегодняшнем заседании, и хотел бы, чтобы вы включили в расписание следующего заседания моё выступление по вышеуказанному предмету». Однако на следующей неделе, когда Коши выступал перед Академией со своим собственным докладом, он не представил работу Галуа. Почему так получилось — остаётся предметом догадок. По мнению исследователей, Коши настаивал на том, чтобы Галуа расширил свою статью и представил её на соискание высшей награды Академии по математике. Это предположение не подтверждается документами.

Статья была послана постоянному секретарю Академии Жану Батисту Фурье - математику, разработавшему метод анализа, который ныне называют анализом Фурье. Однако в мае Фурье умер, и рукопись Галуа среди его бумаг не нашли. Впоследствии Галуа приписывал своё невезение козням со стороны Академии, обвиняя конкурсную комиссию в произволе, и что его работу отклонили только из-за того, что он не окончил высшего учебного заведения (менее чем через два месяца ему снова предстояло держать вступительный экзамен в Политехнический институт). Наиболее вероятной является версия, что его работа, содержащая сложные доказательства не распространённые в то время, была просто не понята.

Несмотря на неудачи, Галуа продолжал плодотворно работать и начал публиковать свои труды в *Bulletin des sciences mathématiques, astronomiques, physiques et chimiques*, издававшемся бароном Феруссаком, — менее видном издании, чем публикации Академии наук. Из его статей ясно, что в 1830 году он ушёл далеко вперёд в исследовании условий, определяющих разрешимость уравнений, хотя ещё и не получил полного решения этой

проблемы. В январе 1831 года он завершил работу и, следуя настоятельным советам математика Симеона Дени Пуассона, представил её в Академию наук. Эта статья — самая значительная работа Галуа, и тот факт, что она вышла в свет более чем за год до дуэли, лишает смысла историю о том, что все свои работы по теории групп Галуа написал за одну ночь.

В 1829 году центральной проблемой теории уравнений был вопрос - при каких условиях алгебраическое уравнение можно разрешить? Точнее, каким должен быть метод решения уравнения с одним неизвестным x , все коэффициенты которого являются рациональными числами, причём член наивысшей степени равен x^n ? Метод должен быть общим и применяться ко всем подобным уравнениям и должен включать лишь четыре элементарные операции (сложение, вычитание, умножение и деление) и операцию извлечения корня. Если решения (корни) уравнения можно получить из коэффициентов уравнения только при помощи этих операций, то говорят, что уравнение разрешимо в радикалах.

До Галуа почти триста лет никому не удавалось решить в радикалах общее уравнение пятой степени или выше. Многие математики склонялись к мысли, что общее решение такого вида невозможно, хотя в частных случаях, например в случае уравнения $x^7 - 2 = 0$, решение можно найти в радикалах. (В этом примере одно из решений — это $\sqrt[7]{2}$.) Галуа нашёл окончательные критерии, которые позволили определить, существует ли решение данного уравнения в радикалах. Пожалуй, методы, которые Галуа разработал для решения этой проблемы, ещё более замечательны, чем собственно открытия в теории уравнений. Его исследования привели к теории, называемой ныне теорией групп, приложения которой далеко выходят за рамки теории уравнений (поля Галуа).

В ночь перед дуэлью Галуа написал своему другу Огюсту Шевалье: «Я открыл в анализе кое-что новое. Некоторые из этих открытий касаются теории уравнений, другие — функций, определяемых интегралами. В теории уравнений я исследовал, в каких случаях уравнения разрешаются в радикалах, что дало мне повод углубить эту теорию и описать все возможные преобразования уравнения, допустимые даже тогда, когда оно не решается в радикалах. Из этого можно сделать три статьи. Обратись публично к Якоби и Гауссу и попроси их высказать своё мнение, но не о верности теорем, а об их значении. Я надеюсь, что после этого найдутся люди, которые сочтут для себя полезным навести порядок во всей этой неразберихе».

Стоит привести здесь описание этой последней ночи, данное Беллом, поскольку именно оно, по-видимому, более всего способствовало распространению мифа о Галуа: «Всю ночь напролёт он лихорадочно делал наброски своего научного завещания, тщательно собирая по частицам сокровища своего ума, писал, стараясь всё успеть перед смертью, неотвратимость которой была ему очевидна. Снова и снова он принимался царапать на полях: «У меня нет времени, у меня нет времени», — и переходил к следующей мысли. То, что он записал в эти последние полные отчаяния часы перед рассветом, даст пищу для размышления поколениям математиков на сотни лет».

Заметки на полях одной из статей, оставленных Галуа перед смертью, - это наиболее известный документ, который цитируется в подтверждение той версии, что Галуа записал свои мысли о теории групп в ночь перед дуэлью. С левой стороны листа написано: «Доказательство нуждается в некотором дополнении. У меня нет времени (примечание автора)».

По мнению некоторых исследователей фраза «У меня нет времени» часто встречается в рукописях. В действительности воспроизведённая здесь страница — единственное место, где есть эта фраза. Торопливый почерк, каким она написана, резко контрастирует с аккуратными строчками основного текста. Это и уже упомянутая опубликованная статья

даёт основание предполагать, что в ночь перед дуэлью Галуа не писал эту статью, а только редактировал её.

Четырнадцать лет спустя рукописи, которые Галуа оставил для Шевалье, опубликовал французский математик Жозеф Лиувилль. Эти статьи положили начало необыкновенно плодотворной ветви математики, названной теорией групп (поля Галуа).

2. Эварист Галуа. Модель политического убийства.

В середине марта 1832 года, из-за свирепствовавшей тогда в Париже эпидемии холеры, Галуа перевели из тюрьмы св. Пелагеи в частную лечебницу Фолтрие. По-видимому, именно здесь он и встретил Стефани Дю Мотель, дочь одного из врачей лечебницы Фолтрие. Возможно, отказ с её стороны стал главной причиной трагической гибели молодого революционера.

Роман был коротким. Кто же была эта женщина? 25 мая, за шесть дней до смерти, в письме к Огюсту Шевалье Галуа намекает, что его роман оборвался: «Но как изгладить следы той бури страстей, через которую я прошёл? Как утешиться, когда за один месяц исчерпан до дна источник самого сладостного блаженства, отпущенного человеку, когда он выпит без радости и без надежды, когда знаешь, что он иссяк навсегда?»

Перед дуэлью Галуа получил два письма, оба они подписаны «Стефания Д.», в них упоминалась какая-то ссора, в которой он, видимо, был виновен более, чем сам это признавал. Первое письмо начинается так: «Пожалуйста, давайте порвём наши отношения. У меня нет сил, продолжать с Вами переписку, но я попытаюсь обсудить с Вами всё, как я делала до того, как всё это случилось...».

В предрассветные часы 30 мая 1832 года необыкновенно одарённый двадцатилетний математик Эварист Галуа писал своим друзьям Лебону и Делонэ: «Меня вызвали на дуэль два патриота. Я не мог отказаться. Простите, что я не дал знать никому из вас. Противники взяли с меня честное слово, что я не предупрежу никого из патриотов. Ваша задача очень проста: вам надо подтвердить, что я дрался против воли, т.е. после того, как были исчерпаны все средства, мирно уладить дело, и что я не способен лгать даже в таком пустяке, как тот, о котором шла речь. Не забывайте меня! Ведь судьба не дала мне прожить столько, чтобы мое имя узнала родина. Умираю Вашим другом. Э. Галуа».

Рано утром 30 мая около пруда Гласьер в Жантйи Галуа был смертельно ранен на дуэли, формально связанной с уже упомянутой любовной интригой. Противники стреляли друг в друга из пистолетов на расстоянии нескольких метров. Пуля попала Галуа в живот. Несколько часов спустя один из местных жителей случайно наткнулся на раненого и отвёз его в больницу Кошен. Обстоятельства дуэли выяснить не удалось, неясно даже, с кем именно был поединок. В десять часов утра 31 мая 1832 года Галуа скончался, похоронен 2 июня 1832 года на Монпарнасском кладбище.

Лионская либеральная газета "*Прежюрсер*" в номере от 4 июня поместила следующее сообщение: "*Париж, 1 июня*. Вчера злосчастная дуэль отняла у науки юношу, подававшего самые блестящие надежды. Увы, его преждевременная известность связана только с политикой. Молодой Эварист Галуа, подвергшийся год тому назад судебному преследованию за тост, произнесённый, во время банкета в "*Ванданж де Бургонь*", дрался на дуэли с одним из своих юных друзей. Оба молодых человека - члены Общества друзей народа и оба фигурировали в одном и том же политическом процессе. Есть сведения, что дуэль была вызвана какой-то любовной историей. Противники избрали в качестве оружия пистолеты. Когда-то они были друзьями, поэтому сочли недостойным целиться друг в друга и решили положиться на судьбу. Стреляли в упор, но из двух пистолетов заряженным был

только один. Пуля ранила Галуа навывлет. Его перенесли в больницу Кошен, где он умер спустя два часа. Галуа исполнилось двадцать два года, его противнику Л. Д. чуть меньше".

За исключением ошибок в возрасте, статья вполне правдоподобна. В политическом процессе вместе с Галуа участвовал только один республиканец – Дюшатле. Имеются подозрения, что конфликт был спровоцирован роялистами. И первое обстоятельство заключается в том, что раненный участник дуэли был брошен противниками и даже секундантами. Далее известно, что в своих мемуарах префект полиции времен Июльской монархии Андре Жиске (1792—1866) писал: «Нужно было убрать зачинщиков. Посеять среди них ненависть и раздор. Пусть убивают друг друга на дуэлях, в кровавых драках. Если кое-кто умрёт от случайной пули, никто не узнает, кто её послал и откуда. Нужно иметь в распоряжении женщин — хорошеньких и опасных. Посеем среди республиканцев ревность, измену, недоверие, неприязнь. И, ей-богу, мы сами доберёмся до тех, кто нам нужен, если нас не в состоянии выручить суд. Их мужество дрогнет. Сама жизнь станет им не мила. Под давлением снаружи они начнут разлагаться изнутри. Как только одни вожаки будут ликвидированы, а другие потеряют авторитет, чернь утихнет. Некому будет её подстрекать. И тогда власть будет в наших руках. Нам это нужно — стало быть, так и будет. Всё должно быть сделано так, чтобы и сто лет спустя ничего нельзя было бы обнаружить. Никаких документов. Никаких бумаг. Никаких формальностей. Стоит только оппозиции пронюхать что-нибудь — мы погибли».

Недавно в архиве обнаружен текст выступления Александра Михайловича Левенко «К 150-летию гибели А. С. Пушкина», состоявшегося 14 октября 1986 года на собрании Ленинградского клуба любителей истории. Этот материал ещё не потерял своей актуальности. «Тотальная система улавливания душ была на этом этапе «новой истории», возведена чуть ли не в степень искусства шефом полиции мосье Фуше при Бонапарте, а при Бурбонах - последышах Людовике XVIII и Карле X – отошла в ведение иезуитской Конгрегации. Создают всеохватную власть, которая совершает подлое дело, но выходит пречистенькой из «праведной крови» поэтов и вольнодумцев. Сама метода убийства, отработанная до автоматизма на огромном числе прецедентов, логически проистекла из всеевропейского бешенства властителей против мыслителей, особенно против тех писателей, кто проникал в зловещие и гнусные тайны режима... Применялась «поддуэльная модель» – то бишь, деланная под дуэль, которая, либо вовсе не оставляла по себе документов, либо оставляла сфальсифицированные и обрывочные данные».

Префект полиции при короле французов Луи-Филиппе Орлеанском, мосье Жиске, и шеф российских жандармов граф Бенкендорф сделали всё, чтобы и поздние потомки не доискались до истины в двух «выдающихся» злодеяниях. По два выстрела прогремело: близ Парижа, в лесу Жантильи, а спустя девять лет, и на расстоянии в 700 лье – близ Пятигорска, у подошвы Машука. Но оба погибших – не стреляли. Стреляли убийцы – в упор, а мнимые секунденты разрядили в воздух пистолет убиенных, дабы создать, согласно «сценарию» для непрошенных «ушей», акустическую картину поединка. А засим скрылись с места злодеяния и, под диктовку «охранки», державшей их на крючке неких неблагоприятных поступков, стали лепить липу о содеянном...

Итак, подведём итоги методики политического убийства.

1. Указание на политическое убийство делается без документирования. (См Принципы Жиске «Никаких документов. Никаких бумаг. Никаких формальностей»..)
2. Сочиняется сценарий который позволяет либо вовсе не оставить по себе документов, либо оставить сфальсифицированные и обрывочные данные. Обычно это сфальсифицированные истории о любви и ревности.

3. Подбираются исполнители этого сценария и им обеспечиваются условия его выполнения (никто и ничто не должно помешать во время проведения убийства).

Читатель может сам сделать выводы. Какие параллели имеются между историческими событиями и современностью?

3. Ферма. Теория Вероятностей.

Теория вероятностей зародилась в ходе переписки Паскаля с Ферма. Блез Паскаль в 1653 году путешествовал со своими друзьями, среди них был шевалье (кавалер) де Мере. Настоящее имя шевалье де Мере было Антуан Гомбо (1607 - 1684_гг.). Он был писателем и в своих произведениях выступал от имени персонажа “Шевалье де Мере”. Поэтому в своей переписке с Ферма Паскаль использовал это имя.

Шевалье де Мере был страстным игроком в кости. Он всячески старался разбогатеть при помощи игры и для этого придумывал разные усложнённые правила, которые, как ему казалось, приведут его к цели. В то время стремление разбогатеть при помощи азартных игр охватывало, как болезнь, многих людей.

Во время этого путешествия де Мере задал Паскалю два вопроса об азартных играх.

Первый вопрос Шевалье де Мере касался азартной игры в кости. Де Мере придумал, в частности, такие правила игры. Он предлагал бросить одну кость четыре раза подряд и бился об заклад, что при этом хотя бы один раз выпадет 6. Если же этого не случилось, то выигрывал его противник. Де Мере предполагал, что он будет чаще выигрывать, чем проигрывать, но всё же обратился к Блезу Паскалю с просьбой рассчитать, какова вероятность выигрыша в придуманной им игре. Паскаль направил это вопрос Ферма и сам начал решать эту задачу. Решение этой задачи у них “изумительно” совпало. Оно заключается в следующем.

При каждом отдельном бросании вероятность выпадения 6 равняется $1/6$. Вероятность же того, что не выпадет 6 очков, равна $5/6$. Далее, пусть мы бросим кость дважды. Повторим опыт, состоящий в двукратном бросании кости. Тогда наша вероятность в $5/6$ увеличится в квадрате и будет составлять $25/36$. Точно так же показывается, что вероятность того, что ни разу не выпадет 6 при трёхкратном бросании кости, равна $125/216$ (уже в кубе). Наконец, вероятность того, что при четырёхкратном бросании ни разу не выпадет 6, равна $625/1296$ (в четвёртой степени). Таким образом, для рыцаря де Мере вероятность проигрыша была равна $625/1296$, то есть меньше $1/2$.

Следовательно, вероятность выигрыша была больше половины. Значит, при каждой игре больше половины шансов было за то, что Шевалье выиграет; при многократном же повторении игры он почти наверное, оказывался в выигрыше.

Второй вопрос был “о разделении ставки”. Два игрока играют и они договорились, что тот, кто первым выиграет 6 партий, получит весь приз. Предположим, что на самом деле игра остановилась, до того, как один из них выиграл приз (например, первый игрок выиграл 5 партий, второй - 3). Как справедливо следует разделить приз? Большинство математиков (16-17в) считали, что в отношении 5:3, один - Тарталья считал, что 2:1. Паскаль и Ферма установили, что 7:1.

Для того, чтобы выиграл игрок с меньшим количеством очков максимально нужно будет сыграть 3 партии. У каждой партии есть два исхода (выиграл первый игрок, выиграл второй), таким образом из 8 вариантов только один приводит к выигрышу второго игрока.

В последовавшем обмене письмами Паскаль и Ферма заложили основы теории вероятностей. Первое письмо Паскаля датируется 29 июля 1654 года, второе — 24 августа и третье (всего несколько строк)—27 октября 1654 года. Как уже говорилось выше, письма посвящены двум вопросам Шевалье де Мере.

Мы приведём здесь несколько начальных строк первого письма, из которых читатель сможет сам составить представление о содержании и стиле писем.

«Дорогой г-н Ферма! Мной овладело нетерпение, и, хотя я ещё нахожусь в постели, мне трудно удержаться от того, чтобы не взять перо и не сообщить Вам, что вчера вечером мне передали Ваше письмо о справедливом разделе ставки, которое привело меня в неописуемый восторг. Не стану растягивать вступления и скажу сразу: Вы вполне правильно решили задачу о костях и задачу о справедливом разделе ставки. Для меня это большая радость, поскольку теперь, когда мы получили столь изумительно совпадающий результат, я больше не сомневаюсь в собственной правоте. Метод, к которому Вы прибегли, решая проблему деления, восхитил меня ещё больше, чем решение задачи об игре в кости. Многие, и среди них сам Шевалье де Мере, удачно ответили на последний заданный вопрос. Но де Мере не смог правильно решить задачу о разделе ставки, он даже не смог подступиться к этому вопросу, так что до сих пор я был единственным, кто знал правильное соотношение раздела.

Ваш метод вполне надёжен, в своё время, когда я сам начал размышлять над указанным вопросом, я тоже шёл подобным путём. Однако подсчёт различных встречающихся комбинаций утомителен, и поэтому позднее мне удалось найти другой, более простой и изящный метод, о котором мне и хотелось бы Вам рассказать. Я и впредь хотел бы по мере возможности делиться с Вами своими мыслями. Я более не сомневаюсь в правильности полученного мной результата, так как он удивительным образом совпадает с найденным Вами. Как я вижу, истина едина и для Тулузы, и для Парижа».

Эти письма посвящены только двум задачам де Мере, общие же проблемы теории вероятностей в них не затрагиваются, не упоминается даже само слово «вероятность».

Именно с переписки Ферма и Паскаля (1654), в которой они, в частности, пришли к понятию математического ожидания и теоремам сложения и умножения вероятностей, отсчитывает свою историю эта замечательная наука. Результаты Ферма и Паскаля были приведены в книге Гюйгенса «О расчётах в азартной игре» (1657), первом руководстве по теории вероятностей.



НАУКА И ТЕХНИКА

МАРКШЕЙДЕР – ГОРНЫЙ ШТУРМАН

Юрий Короб

Маркшейдер – синтетическая профессия, объединяющая знания в различных областях: математике, инженерной и высшей геодезии, картографии, геологии, горном деле. Как межотраслевой специалист маркшейдер должен знать технологии подземных и открытых горных работ, транспортного строительства, освоения подземного пространства, а также системы разработки, применяемые в угольной промышленности, чёрной и цветной металлургии, химической промышленности.

Подобно штурману, направляющему суда и летательные аппараты по верному курсу, маркшейдер обеспечивает проведение горных выработок в соответствии с проектом горного предприятия. Он устанавливает на местности («выносит в натуру») точку, в которой проектом предусмотрена проходка шахтного ствола, контролирует вертикальность его стенок, останавливает проходку на нужной глубине (достигающей сотен метров и даже превышающей километр), задаёт на этой глубине направление горизонтальным выработкам с точностью до одной угловой минуты.

В качестве примера рассмотрим рис.1, заимствованный из Википедии. Здесь месторождение, представленное двумя пластами, вскрыто двумя вертикальными стволами, пересёкшими верхний пласт и не дошедшими до нижнего. Из стволов пройдены горизонтальные выработки околоствольного двора до пересечения с верхним и нижним пластами, затем по восстанию пластов пройдены бремсберги и ходки, по простиранию – штреки. Это – система горных выработок на стадии строительства предприятия. При её создании именно маркшейдер обозначил устье каждой горной выработки, задавал ей направление как на прямых участках, так и на закруглениях.

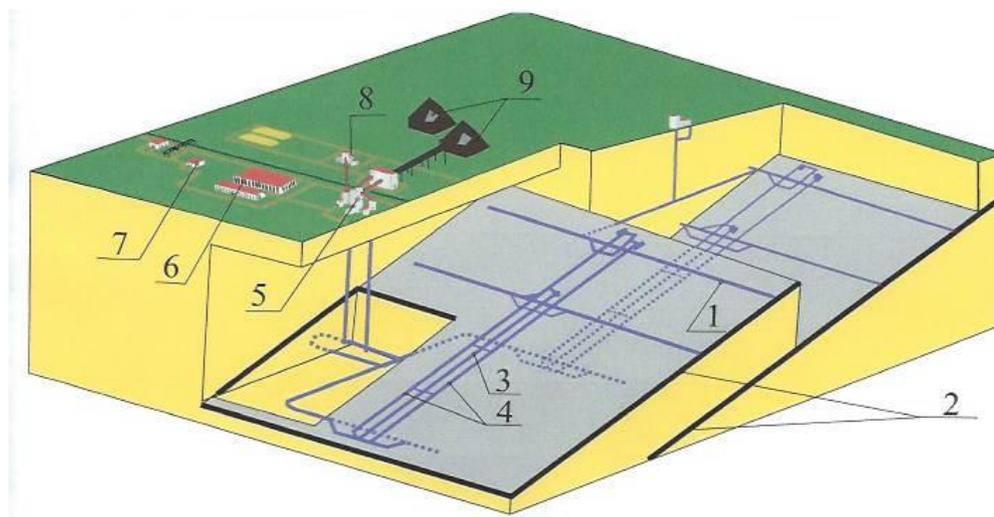


Рис.1. Угольная шахта в аксонометрической проекции: 1 – штрек (горизонтальная выработка по пласту), 2 – угольный пласт, 3 – бремсберг (транспортная выработка, пройденная по восстанию пласта), 4 – ходок (то же, для движения людей), 5 – надшахтный комплекс (копры, подъёмные машины, эстакады, электроподстанции, насосные и вентиляционные установки и т.д.), 6 – административно-бытовой комбинат, 7 – лесной склад (склад крепёжных материалов), 8 – обогатительная фабрика, 9 – террикон (породный отвал).

Рассмотрим подробнее основные виды маркшейдерских работ на горном предприятии.

Создание опорных и съёмочных сетей

Вся территория страны покрыта государственной геодезической сетью постоянно закреплённых пунктов с известными координатами – абсциссой, ординатой и абсолютной отметкой (высотой над/под уровнем моря); расстояние между пунктами от 20–25 до 2–5 км. Для обеспечения хозяйственной деятельности предприятия нужны пункты на территории его земельного и горного отводов. Поэтому маркшейдер сгущает государственную сеть, вставляя отдельные пункты («точки») и/или прокладывая полигонометрические ходы. Принятую на поверхности плоскую прямоугольную систему координат он передаёт в подземные горные выработки, для чего выполняет ориентирно-соединительную съёмку, используя отвесы и гиротеодолиты. Далее по мере продвижения горных работ он создаёт и развивает подземные сети.

Съёмки

Используя пункты сетей, маркшейдер путём измерений и вычислений определяет пространственное положение объектов съёмки, которыми являются: на земной поверхности – элементы рельефа, водоёмы, дороги, промышленные и жилые здания, сооружения и т.д., в горных выработках – их контуры, особенности залежей полезного ископаемого, геологические нарушения, места капежа (притока воды из почвы и/или кровли выработки), обрушения горных пород и т.д.

Наиболее распространённые инструменты, применяемые при создании сетей и выполнении съёмок: 30-секундный теодолит, технический нивелир, металлическая мерная лента (рулетка) с смонтированным в её рукоятку динамометром.

Маркшейдер использует любые возможности проверить точность своих измерений и вычислений: замыкает полигон – в замкнутом полигоне, в отличие от висячего (незамкнутого), можно сравнить фактическую сумму измеренных внутренних углов с теоретической суммой; проводит повторно все измерения и вычисления; выполняет вычисления «в две руки», т.е. двумя исполнителями, действующими независимо друг от друга, и т.д.

С развитием подземных сетей накапливаются ошибки измерений, снижающие точность дальнейших маркшейдерских работ. Влияние ошибок уменьшают уравниванием (уравновешиванием) сетей, применяя математический аппарат теории ошибок (погрешностей) измерений. Работа эта трудоёмкая, требующая глубоких знаний и навыков.

Геометризация месторождения

Маркшейдер изучает форму и размеры залежей полезного ископаемого, пространственное размещение в них полезных и вредных компонентов, решает различные горногеометрические задачи. Эта область маркшейдерии носит название «Геометрия недр». Здесь используются топофункции, различные виды проекций, корреляционный и регрессионный анализ, пространственное сглаживание показателей и т.д. В результате создаётся горная графическая документация, которая служит информационной основой планирования развития горных работ.

Проведение сбоек

К числу наиболее точных работ, наряду с ориентирно-соединительной съёмкой, относится проведение сбоек, т.е. проходка выработок встречными (навстречу друг другу) или догоняющими забоями (рис.2).

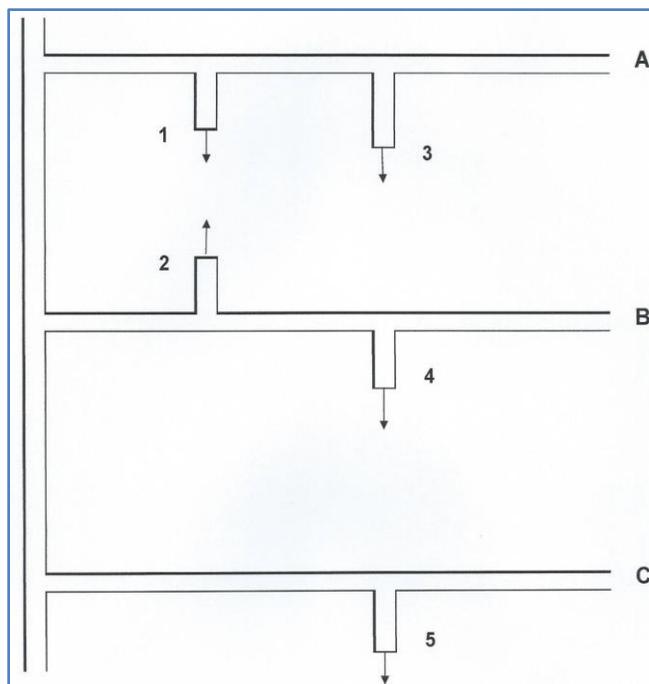


Рис.2. Проведение выработок встречными и догоняющими забоями: 1, 2 – встречные забои; 3, 4, 5 – догоняющие забои.

В зависимости от назначения выработки устанавливается допуск – максимально допустимая ошибка. Учитывая допуск, маркшейдер определяет, какими инструментами и способами нужно производить измерения при обслуживании проходки.

Маркшейдерский замер

С заданной периодичностью (не реже одного раза в месяц) выполняется маркшейдерский замер, т.е. определяется пространственное положение забоев всех действующих горных выработок, а также проводится съёмка резервного склада добытого полезного ископаемого на земной поверхности.

В процессе замера маркшейдер контролирует: направление и уклон (тангенс угла наклона) каждой выработки и транспортных путей в ней, параметры и состояние крепи, а также полноту выемки

полезного ископаемого (потери) и степень загрязнения его вмещающими породами при добыче (разубоживание).

По результатам маркшейдерского замера определяются объёмы всех выполненных горных работ и добытого полезного ископаемого – основные показатели отчётности предприятия за соответствующий период, а также пополняется (актуализируется) горная графическая документация.

Проверка подъёмного комплекса

Маркшейдерская служба периодически контролирует фактическую геометрию элементов шахтного/рудничного подъёмного комплекса: осей барабанов подъёмных машин, шкивов на копрах, канатов, на которых подвешены скипы, а также сосуды для спуска/подъёма людей и вагонеток.

Построение и пополнение горной графической документации

На каждом строящемся и действующем предприятии имеется обязательный комплект маркшейдерской первичной (полевой), вычислительной и графической документации.

Графическая документация представлена планами, разрезами, проекциями на вертикальные и наклонные плоскости, профилями, объёмными графиками. Горные работы постоянно перемещаются в пространстве недр; их динамика фиксируется маркшейдерскими съёмками и отражается на периодически пополняемой, т.е. актуализируемой графической документации.

Эта документация – основа перспективного и оперативного планирования развития горных работ, решения инженерно-технических задач управления горными работами. Она является единственным документом, показывающим границы выработанного пространства, контуры оставленных целиков, границы подземных пустот. После

консервации или ликвидации горного предприятия некоторые виды графической документации передаются в государственный архив на бессрочное хранение.

Планирование развития горных работ

Маркшейдерская служба (на рудных предприятиях – совместно с геологической службой) планирует развитие горных работ с учётом положения забоев всех выработок, особенностей строения месторождения, а также параметров проекта предприятия, плана добычи и предельно допустимого уровня потерь и разубоживания.

Охрана объектов от вредного влияния горных работ

Маркшейдерская служба изучает процесс сдвижения горных пород и земной поверхности под влиянием горных работ. Для этого на земной поверхности создаются наблюдательные станции, состоящие из реперов – постоянно закреплённых пунктов с известными координатами. Их располагают по направлениям, ориентированным в соответствии с элементами залегания залежей и положением подземных горных выработок. В специальных наблюдательных скважинах на разных глубинах закрепляют глубинные реперы, пространственное положение которых контролируется с поверхности. Ведутся периодические наблюдения за всеми реперами, вычисляются их перемещения под влиянием подработки. В результате определяются углы, под которыми распространяется процесс сдвижения налегающих горных пород, а также другие параметры, в дальнейшем используемые при построении предохранительных (охранных) целиков.

Целик – это участок залежи, в пределах которого нельзя вести горные работы, чтобы не повредить водоёмы, автомобильные и железные дороги, трубопроводы, здания, сооружения и другие природные и искусственные объекты.

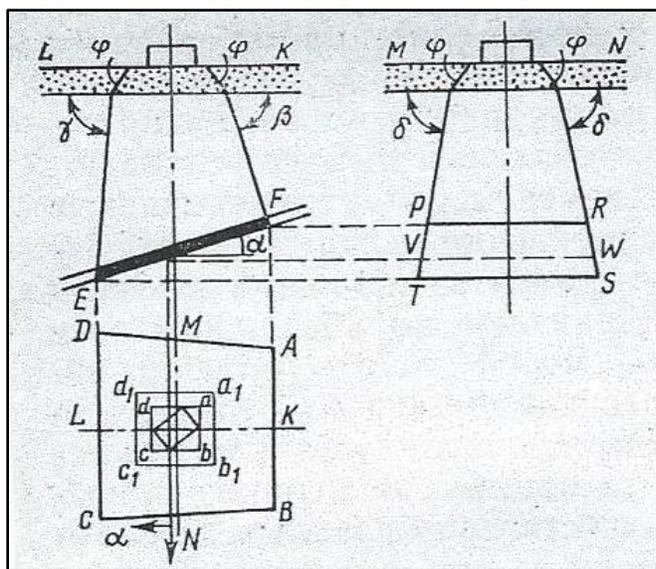


Рис.3. Построение предохранительного целика. В последнем случае может произойти катастрофа - прорыв воды из старых горных выработок, выведение из строя действующего предприятия и массовая гибель людей.

Пример графического построения предохранительного целика приведён на рис.3, где показаны углы сдвижения в наносах и коренных породах в проекциях на вертикальные плоскости, ориентированные по падению и простиранию пласта; построенный целик показан на плане фигурой ABCD, на вертикальных проекциях – фигурами EF и PRST.

Вдоль границ шахтного (рудничного) горного отвода оставляют барьерные целики, нарушение которых может повлечь вторжение в чужой горный отвод, или, ещё хуже, в выработанное пространство, оставленное старыми горными работами.

На подрабатываемых зданиях и сооружениях закрепляются специальные закладные детали – «маяки», за которыми ведутся периодические наблюдения. Для предотвращения или уменьшения деформаций производится укрепление объектов.

Выполнение контрольных функций

Маркшейдерская служба наделена контрольными функциями. На горном предприятии имеется журнал маркшейдерских предписаний, обязательных для исполнения. Своим предписанием маркшейдер может остановить любой забой, заставить переделать некачественно выполненные горные работы, если они могут повлечь нарушение правил безопасности или правил технической эксплуатации оборудования, разрушение предохранительных и барьерных целиков.

Единое методическое руководство

В России все маркшейдерские работы выполняются в соответствии с требованиями межотраслевой «Инструкции по производству маркшейдерских работ», разработанной и актуализируемой Межотраслевым научным центром горной геомеханики и маркшейдерского дела (ранее – Всесоюзный научно-исследовательский маркшейдерский институт) ВНИМИ. В США маркшейдерские работы (mine surveying) регламентируются специальным федеральным законом. Специалистов-маркшейдеров выпускают горные и горно-металлургические вузы и техникумы. При вузах и ВНИМИ имеются советы по присуждению учёных степеней в области маркшейдерского дела.



ИНТЕРНЕТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Виталий Хазанский

Моисей подбодрял евреев в пути: *«Не одним хлебом живет человек, но всяким словом, исходящим из уст Господа, живет человек»*. А древнеримский поэт-сатирик Ювенал ввёл крылатое выражение *«хлеба и зрелищ»*, критикуя ограниченные потребности своих современников. То есть оба они (хотя с разной целью) отметили необходимость нематериального для существования человека. Ключевым в этом нематериальном является то, что мы называем **информацией**. К слову, информация необходима всем живым существам. Но не только живым – например, компьютеры тоже используют информацию. Пример относительно простого устройства, существенно реагирующего на информацию, – термостат.

«Отец» математической **«Теории Информации»** американский математик и инженер *Клод Шаннон (Claude Shannon)* определил информацию, как *снятую неопределенность*. А мера неопределённости в «Теории Информации» называется **энтропией**. Существует множество трактовок понятия «информация» (например, [1]). Но в данном обзоре нам подходит бытовое понимание информации, приводимое в Википедии: *«сведения, воспринимаемые человеком или специальными устройствами как отражение фактов материального или духовного мира в процессе коммуникации»*.

Информация – не абсолютна, а служит конкретному получателю и измеряется им же: информация или «откровение» для Пети – порой банальность или мусор для Васи. И, кстати, может ли нечто быть информацией для... бога? Но спустимся на землю: сегодняшняя тема – об информационных возможностях Интернета для блага человека... дай бог.

Хотя величина получаемой информации зависит от её получателя, нас интересуют в первую очередь содержащиеся в Интернете сведения, то есть потенциальная информация. Сегодня Интернет и информация – «близнецы-братья».

Сколько информации в Интернете?

С прописной или строчной буквы писать «Интернет»? В 4-м издании «Русского орфографического словаря» РАН (2012) в соответствии с практикой письма и решением Орфографической комиссии РАН предложены два варианта написания — с прописной и строчной буквы [2].

Несколько слов об единицах измерения информации:

Бит – мельчайшая единица информации, тождественная количеству информации в ответе на вопрос, допускающий ответ «да» или «нет» и никакого другого. То есть бит может иметь одно из двух значений.

Байт – следующая по размеру единица информации – набор из 8-ми битов и, соответственно, может иметь 2 в 8-ой степени значений, то есть всего 256, что достаточно для информационного сообщения о заглавной или строчной букве, или любой цифре, или некотором специальном знаке.

А потом идут такие единицы информации, каждая из которых представляет примерно в 1000 раз большее количество информации, чем предыдущая единица (а точнее, в 1024 раза, то есть в 2 в 10-ой степени). Итак, байт, потом **килобайт** (примерно тысяча байтов), потом **мегабайт** (соответственно, примерно миллион байтов), далее следуют **гигабайт**, **терабайт**, **петабайт**, **эксабайт**, **зеттабайт**, **йоттабайт**...

Измерения в байтах [3]								
ГОСТ 8.417-2002			Приставки СИ		приставки МЭК			
Название	Символ	Степень	Название	Степень	Название	Символ	Степень	
байт	Б	10^0	-	10^0	байт	В	Б	2^0
килобайт	кБ	10^3	кило-	10^3	кибибайт	KiB	КиБ	2^{10}
мегабайт	МБ	10^6	мега-	10^6	мебибайт	MiB	МиБ	2^{20}
гигабайт	ГБ	10^9	гига-	10^9	гибибайт	GiB	ГиБ	2^{30}
терабайт	ТБ	10^{12}	тера-	10^{12}	тебибайт	TiB	ТиБ	2^{40}
петабайт	ПБ	10^{15}	пета-	10^{15}	пебибайт	PiB	ПиБ	2^{50}
эксабайт	ЭБ	10^{18}	экса-	10^{18}	эксбибайт	EiB	ЭиБ	2^{60}
зеттабайт	ЗБ	10^{21}	зетта-	10^{21}	зебибайт	ZiB	ЗиБ	2^{70}
йоттабайт	ЙБ	10^{24}	йотта-	10^{24}	йобибайт	YiB	ЙиБ	2^{80}

По замерам в 2007 году в Интернете было 300 миллиардов гигабайтов информации, или 300 эксабайтов, а в 2009 уже примерно 500 эксабайтов, в 2012 – 2,8 зеттабайтов (то есть в 5,5 раз больше, чем в 2009). Прогнозируется, что к 2020 будет 40 зеттабайтов, т. е. количество информации в Интернете будет удваиваться примерно каждые 2 года [4].

К настоящему времени Интернетом пользуется около 45% мирового населения, и каждый год к Интернету подключается ещё примерно 3% мирового населения [5].

Скорость приёма интернетной информации пользователем растёт примерно на 50% за год [6]. За последние 32 года она выросла примерно в 400,000 раз и сейчас достигает 100,000,000 битов в секунду. Копирование информации с Интернета на собственный компьютер общепринято называть скачиванием. Вот пример возможного при сегодняшних скоростях доступа к Интернету. Средний 1,5-часовой фильм в приемлемом качестве записи

занимает 700 млн байтов, то есть может быть скачан менее чем за 1 минуту. Другой пример: вся электронная энциклопедия «Британника», включающая в дополнение к содержимому печатного издания множество видеозаписей, может быть сегодня скачана менее чем за 6 минут.

Некоторые характеристики интернетной информации

У интернетной информации есть различные характеристики, каждая из которых определяет свою классификацию информации.

Сегодня в Интернете практически неисчерпаемое количество информации по многим интересующим людей темам. Это тексты, изображения, видео и звукозаписи. Предполагаю, что в течение следующих 10 лет из Интернета можно будет получить информацию в виде запахов, вкуса, осязаний и даже ощущений, о которых большинство людей пока не знает. Электронной передачей ощущений занимается область, называемая **виртуальной реальностью**. Первая система виртуальной реальности появилась в 1962 году, когда *Мортон Хейлиг (Morton Heilig)* представил первый прототип мультисенсорного симулятора, который он называл «*Сенсорам*» (Sensorama). А в 1963 году *Лино Альдани*, итальянский фантаст, написал на эту тему рассказ «*Онирофильм*», который уже в 1966 был переведён и издан в СССР (в 5-м томе Библиотеки современной фантастики). Виртуальная реальность будет как информация, а специальные устройства будут её декодировать и воздействовать на наши органы чувств. Вполне возможно, что, кроме 5 классических чувств, мы способны и на иные. Что ж, если будет известно, как на таковые у человека воздействовать, то за посылкой интернетной информации для возбуждения у человека соответствующей гаммы этих чувств дело не станет. Итак, одна из очевидных классификаций информации по типу представления: текст, звук, статичные изображения, видеоизображения. Ну и потенциально информация для нашего обоняния, вкуса, осязания и иных чувств (если таковые будут обнаружены). Естественно, что нередко встречается информация, представленная несколькими из указанных типов, то есть **мультимедийно** (соответствующим современным языком).

Кроме информации, которую можно образно классифицировать как «read only», то есть только для приёма, существует и рассчитанная на интерактивные процессы. Среди них: возможности для покупок товаров, банковские операции, торговля на рыночных биржах, работа с интернетной почтой (**e-mail**), игры и уроки через Интернет, видеоразговоры и видеоконференции, общение в социальных сетях (в частности, в наиболее известной: Facebook). В общем-то, практически любое использование Интернета вовлекает интерактивный процесс. Даже чтобы добраться до текста какой-либо статьи, обычно требуется пройти через серию действий (разве что у нас есть прямая интернетная ссылка на эту статью). Часто мы ищем необходимую статью по ключевым словам, например: «*пропал Путин*» (что произошло недавно). Интернетные сервисы/функциональность разнообразны и множатся, но все они базируются на информации. И, кстати, компьютерные программы, которые управляют этой функциональностью, тоже – информация, ибо это хранящийся упорядоченный код действий, способных меняться в зависимости от поступающей информации.

Воспринимаемую информацию мы можем (условно) разделить на два пересекающихся множества/класса. Первый: сведения, отражающие реальность. Второй: развлекательная информация. Возможны и совмещения. Для информации из первого класса встаёт вопрос о её **достоверности**. Ведь Интернет - это в некотором смысле «забор, на котором можно написать всё, что угодно». Приём неверных сведений нам, скорее, не полезен, а вреден. То есть технология оценки достоверности сведений, получаемых из Интернета, исключительно важна. Однако я пока не встречался с такой достаточно

приемлемой технологией. Конечно, есть несколько подходов и приёмов для повышения надёжности получаемых сведений. Основной подход: использовать надёжные источники информации. Но надёжность источников тоже не абсолютна. Не всему можно верить даже в *Wall Street Journal* или *New York Times*. Кроме того, интернетные адреса некоторых надёжных (предположительно) источников информации могут подделываться, и при недостаточной внимательности можно «проглотить» подsunутую там дезинформацию. Я мгновенно нашёл очевидный пример подобной подделки: взял адрес сайта «*Британника*» <http://www.britannica.com/>, подменил букву 'c' буквой 'k' и проверил, есть ли сайт с таким подменённым именем. И оказывается есть: <http://www.britannika.com/> - он сейчас пустой, там лишь указано, что имя этого сайта выставлено на продажу. А ведь по имени этот сайт легко принять за подлинный сайт «Британники» и поверить информации там (точнее, «информации»). Дезинформация на сверхглобальной трибуне – Интернете – может инициировать серьёзные последствия. Полагаю, что оценка степени достоверности информации – ключевая проблема для Интернета, и она привлечёт существенное внимание.

Наиболее посещаемые сайты Интернета и их функции

Естественно заинтересоваться: какие интернетные сайты наиболее посещаемы, что больше всего привлекает интернетную публику? Сайт <http://www.alexa.com/> представляет статистику и аналитику посещаемости сайтов. Вот список 10-ти наиболее посещаемых сайтов и их предназначение:

1. [Google.com](http://www.google.com/) – Поиск всевозможной информации и различные сервисы, предлагаемые компанией Google (в частности: почта, перевод, карты местности, маршруты...)
2. [Facebook.com](http://www.facebook.com/) – Всемирная социальная сеть, в которой около 1.4 миллиарда зарегистрированных пользователей.
3. [Youtube.com](http://www.youtube.com/) – Всевозможные видеозаписи, свободно (в рамках допустимого) помещаемые и просматриваемые.
4. [Baidu.com](http://www.baidu.com/) – Сайт для поиска информации с интерфейсом на китайском языке.
5. [Yahoo.com](http://www.yahoo.com/) – Поиск информации и различные сервисы
6. [Wikipedia.org](http://www.wikipedia.org/) - Интернетная энциклопедия, статьи которой создаются и редактируются широкой публикой.
7. [Amazon.com](http://www.amazon.com/) – Интернетный торговый центр, под «крышей» которого более 2-х миллионов торговых отделов.
8. [Twitter.com](http://www.twitter.com/) – Сервис для рассылки и получения сообщений для подписчиков на конкретных авторов и/или тем. Сервис насчитывает около 300 миллионов зарегистрированных пользователей.
9. [Taobao.com](http://www.taobao.com/) - Интернетный торговый центр с интерфейсом на китайском языке.
10. [Qq.com](http://www.qq.com/) – Сервис для обмена сообщениями с интерфейсом на китайском языке. (В январе 2015 сервис насчитывал 829 миллионов зарегистрированных пользователей).
11. В Рунете (русскоязычном Интернете) наиболее посещаемые сайты – социальные сети: [ВКонтакте.ру](http://www.vkontakte.ru/) и [Одноклассники.ru](http://www.odnoklassniki.ru/) [7].

Прогнозы будущего Интернета

Управлять и пользоваться интернетной информацией могут не только люди. Это могут также автономно осуществлять подключённые к Интернету устройства. Для мира таких устройств было введено понятие «Интернет вещей» («Internet of Things»). По оценке аналитиков корпорации *Cisco* в 2008-2009 годах, количество устройств, подключённых к глобальной сети, превысило численность населения Земли, и «интернет людей» стал «интернетом вещей»[8]. Оценивается, что на сегодня к Интернету подключено 25

миллиардов устройств и что это число удваивается каждые 5 лет, то есть, к 2020 к Интернету будет подключено 50 миллиардов объектов [9]. Эти объекты будут многие функции выполнять самостоятельно, включая коммуникации между собой, используя соответствующие коммуникационные протоколы (то есть, своды правил). Понятно, что это создаст многие удобства, но и породит новые опасности.

Один из примеров в области «Интернета вещей»: приход (или приезд) в наш мир самоуправляемых автомобилей. Ключевую роль в этом предприятии играет компания Google – ей и карты в руки, ибо она – мировой информационный лидер, и среди прочего точнейшие карты мира уже в её руках. В частности, каждый может легко найти в Интернете достаточно детальный вид на свой дом с высоты и со стороны улицы. Гугл собирает и обрабатывает фотографии, полученные и получаемые со спутников. Самоуправляемые автомобили будут использовать эти карты и используют уже – в обширных тестах-пробегах таких автомобилей было продемонстрировано явное превосходство водителя-компьютера над водителем-человеком (правда, пока что тесты прошли при недостаточном разнообразии возможных дорожных ситуаций). Связь этого проекта с Интернетом вещей в том, что автомобили для решения своих задач будут не только распознавать дороги, но и общаться между собой и другими объектами, подключёнными к мировой электронной сети.

Другой недавний пример: 30 марта 2015 года – компания *IBM* объявила, что потратит 3 миллиарда долларов в течение 4 лет на свое подразделение «Интернета вещей». Она, объединившись с *Weather Company*, владеющей телеканалом о погоде Weather Channel, будет собирать данные о погоде с сенсоров по всей планете, обрабатывать и предоставлять компаниям во всем мире. *«Это переломный момент для компаний, которые всегда зависели от погоды, но у них раньше не было доступа к разнообразным данным или сложной аналитике»*, — заявил гендиректор *The Weather Company* Дэвид Кенни (David Kenny).

В области здравоохранения: всевозможные датчики будут собирать и посылать на интернетную обработку показатели физического и психологического состояния человека, при этом некоторые устройства смогут оказывать немедленную необходимую помощь. В некоторых случаях снимаемые с пациента показатели позволят избежать сканирования на сложных и малодоступных устройствах – показатели будут направляться непосредственно для обработки соответствующими компьютерными программами. Более того, уже сегодня иногда сложнейшие операции осуществляют роботы-хирурги, которыми на удалении управляют хирурги-люди (да, они пока ещё не перевелись). Роботы при этом обычно марионетки, функционально отражающие действия удалённого хирурга, видящего пациента на экране монитора и манипулирующего джойстиком(и), как в компьютерных играх. Это фактически упомянутая виртуальная реальность в действии. Естественно, технология эта стремительно развивается. Она позволит привлекать к операциям лучших специалистов, порой нескольких, находящихся в разных точках планеты (пока *«Планеты людей»*).

Многие важные для человека предметы будут снабжаться датчиками, связанными с Интернетом, для отдалённого управления этими предметами, а также порой для их поиска. Если учесть, что к 2020 году к Интернету будет подключено 50 млрд устройств, то таковых будет 6-7 на человека.

Многие виды публичного голосования будут возможны через подключённые к Интернету устройства. Это выразится в существенной экономии и увеличении процента голосующих. Вообще, развитие технологии понизит необходимость физического присутствия за пределами своего жилища, будь то для работы, учёбы, лечения, покупок и т. д.

Очень интересны предсказания о будущем нашей технологической цивилизации, которые высказал известный американский специалист по компьютерным технологиям, изобретатель и футуролог Рэймонд Курцвейл (Raymond Kurzweil). Об этом можно прочитать в статье Петра Биргера «Все идет по плану: что нужно знать из прогнозов Рэя Курцвейла 2019–2099»[10]:

2019 - Провода и кабели для персональных и периферийных устройств повсеместно уходят в прошлое.

2020 - Персональные компьютеры достигнут вычислительной мощности разума человека.

2021 - Беспроводной доступ в интернет покрывает 85% поверхности планеты.

2022 - В США и Европе повсеместно принимаются законы регулирующие отношения роботов и человека.

2024 - Элементы компьютерного интеллекта становятся обязательными в автомобилях. Людям запрещается садиться за руль автомобилей, не оснащённых компьютерными помощниками.

2025 - Появление массового рынка гаджетов - имплантатов.

2026 - Благодаря научному прогрессу, за единицу времени мы будем продлевать свою жизнь на большее время, чем прошло.

2027 - Персональный робот, способный на полностью автономные сложные действия, станет столь же привычным, как холодильник и кофеварка.

2028 - Солнечная энергия становится настолько дешевой и распространенной, что соответствует всей совокупности мировых энергетических потребностей.

2029 - Компьютер сможет пройти тест Тьюринга, это будет достигнуто путем симуляции человеческого мозга.

2031 - 3D - принтеры для распечатки человеческих органов используются повсеместно в больницах любого уровня.

2032 - Нанороботы начнут использоваться в медицинских целях. Они смогут доставлять питание к клеткам и удалять их отходы.

2033 - Самоуправляемые автомобили заполняют дороги.

2034 - Первое свидание человека с искусственным интеллектом.

2035 - Космическая техника становится достаточно развита, чтобы обеспечить постоянную защиту Земли от падения астероидов.

2036 - Подходя к биологии как к программированию, удастся запрограммировать клетки на лечение болезней.

2037 - Гигантский прорыв в понимании тайны человеческого мозга.

2038 - Появление роботизированных людей. 2039 - Наномашины будут вставляться прямо в мозг.

2041 - Предельная пропускная способность интернета становится в 500 млн. раз больше сегодняшней.

2042 - Первая потенциальная реализация бессмертия.

2043 - Человеческое тело сможет принимать любую форму, образуемую большим числом нанороботов.

2044 - Небиологический интернет становится в миллиарды раз умнее чем биологический.

2045 - Наступление технологической сингулярности. Земля превращается в один гигантский компьютер.

2099 - Процесс технологической сингулярности распространяется на всю Вселенную.

Источники

1. Что такое информация? - http://book.kbsu.ru/theory/chapter1/1_1_2.html
2. Википедия: Интернет - https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82#cite_note-1
3. Википедия: Единицы измерения ёмкости носителей и объёма информации - https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8B_%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D1%91%D0%BC%D0%BA%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8_%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B9_%D0%B8_%D0%BE%D0%B1%D1%8A%D1%259
4. Рост объёма информации - реалии цифровой вселенной - <http://www.tssonline.ru/articles2/fix-corp/rost-obema-informatsii--realii-tsifrovoy-vselennoy>
5. Internet World Stats - <http://www.internetworldstats.com/emarketing.htm>
6. Nielsen's Law of Internet Bandwidth - <http://www.nngroup.com/articles/law-of-bandwidth/>
7. <http://top1000-ru.hotlog.ru/> - <http://top1000-ru.hotlog.ru/>
8. Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG) Paper The Internet of Things. How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything - http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf
9. Интернет вещей Internet of Things (IoT) - http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D0%B9_Internet_of_Things_%28IoT%29
10. Все идёт по плану: что нужно знать из прогнозов Рэя Курцвейла 2019–2099 - <http://slon.ru/biz/1213655/>



ОЗАРЕНИЕ. НИКОЛА ТЕСЛА И ЕГО ГИПОТЕЗА ОЗАРЕНИЯ

Ирина Магид

1. Феномен озарения

Под озарением будем понимать интеллектуальное явление, суть которого в неожиданном понимании стоящей проблемы и нахождении её решения [1]. По мнению одних, озарение это реальность, которая является основой успеха в творчестве и приносит необычайное по силе переживание взлёта, прорыва, счастья; без озарения нет гения. По мнению других, *никакого озарения не существует. Доктор психологических наук Д. Полеев считает, что одарённым людям помогает не озарение, а логика: "Новое решение является всего лишь комплексной работой мозговых процессов, которые в определённый момент «позволяют» нам увидеть все логические связи и принять единственно правильное решение. И оно, это принятие решения, совершается в небольшой области мозга под названием «верхняя височная извилина» [2].*

Против мнения Д. Полеева достаточно убедительно звучат слова многих творческих личностей, испытавших озарение. Приведём высказывания некоторых из них: Карл Фридрих Гаусс: *"В конце концов, два дня назад, я пришёл к успеху, но не по причине моих тяжких попыток. Как внезапная вспышка света пришёл ответ. Я сам не могу объяснить*

ту логическую нить, которая связывает то, что я знал раньше, с тем, что привело к успеху" [3]. Композитор Иоганнес Брамс: "Творчество есть результат озарения, и ни в чём тут нет моей заслуги. Это подарок, дар" [4].

1. 1. Случаи озарения

В Таблице 1 приведены данные об учёных, изобретения и открытия которых стали результатами озарений. (Все данные об учёных взяты из интернета).

Таблица 1. Творческие успехи учёных, связанные с озарением

	Имя	Страна	Годы жизни	Профессия	Изобретения/ Открытия
1	Рене Декарт	Франция	1596-1650	Математик	Открытия в области аналитической геометрии
2	Исаак Ньютон	Англия	1642-1727	Физик, математик	Открытие закона Всемирного тяготения
3	Карл Гаусс	Германия	1777-1853	Физик, астроном	Доказательство теоремы целых чисел
4	Чарлз Дарвин	Англия	1809-1882	Натуралист, путешественник	Создание теории эволюции
5	Луи Пастер	Франция	1822-1895	Микробиолог	Открытие иммунизации, пастеризации, вакцины против сибирской язвы
6	Дмитрий Менделеев	Россия	1834-1907	Физико-химик	Открытие периодического закона химических элементов
7	Анри Пуанкаре	Франция	1894-1912	Математик	Открытия в области геометрии, алгебры и теории вероятности
8	Никола Тесла	Австро-Венгрия	1856-1943	Физик, изобретатель	Открытия и изобретения в области электроэнергетики
9	Нильс Бор	Дания	1885-1962	Физик	Создание теории атома
10	Отто Лёви	Германия	1873-1961	Физиолог	Открытие химической передачи нервных импульсов
11	Фридрих Кекуле	Германия	1829-1896	Химик	Создание теории валентности Открытие структурной формулы бензола
12	Владимир Вернадский	СССР	1866-1945	Естествоиспытатель	Создание основ биогеохимии
13	Ласло Биро	Венгрия	1899-1985	Журналист, изобретатель	Изобретение шариковой ручки
14	Элиас Хау	Америка	1819-1867	Изобретатель	Изобретение швейной машины
15	Макс Планк	Германия	1858-1987	Физик-теоретик	Создание квантовой теории
16	Наталья Бехтерева	СССР	1924-2008	Нейрофизиолог	Создание основ стереотаксической неврологии

Из приведённых выше данных следует, что ни географическое местонахождение, ни время жизни, ни профессия не влияют на возникновение озарения и не являются факторами, характеризующими озарение. Но что же характеризует озарение?

1. 2. Факторы, характеризующие озарение

Из приведённых выше данных и многих других, не представленных здесь в рамках данной статьи, можно прийти к заключению:

1) При озарении люди получают **знания², к которым они сами стремились или стремятся**, работая над решением проблемы.

2) Озарение появляется

- всегда **неожиданно**, когда человек отдыхает от логического мышления и эмоций и, чаще всего, после упорного и сосредоточенного труда над решением, как казалось, неразрешимой конкретной проблемы;
- чаще всего **во сне** (как у Д. И. Менделеева, Ф. Кекуле, Л. Биро, М. Маштоц, Элиас Хове) или **на отдыхе** (как у Моцарта), или в момент сильного **эмоционального подъёма** (как у В. И. Вернадского), или сильного **душевного потрясения** (как у И. Баха после смерти жены);
- по-разному у людей разных профессий: у художников – в виде **образов** (как у Рафаэля), у композиторов – в виде **звуков** (как у Моцарта и Дж. Тартини), у писателей и поэтов – в виде **слов** и даже целого текста (А. С. Грибоедов, В. Гюго), у учёных – в виде **математических символов** (как у Н. Бехтеревой), или мгновенного видения чего-то светлого, например **вспышки молнии** (как у Н. Теслы, Р. Декарта, Т. Эдисона, Г. Гельмгольца, Д. И. Менделеева);
- только **индивидуально** для каждого человека, хотя разные люди в один и тот же период времени могут извлекать одну и ту же информацию. В таких случаях говорят: *«идеи носятся в воздухе»*. Так, параллельно были изобретены радио (Н. Тесла, А. С. Попов и Г. Маркони), телевидение (В. К. Зворыкин и Ф. Фарнсуорт), телефон (А. Белл. и А. Меуччи), паровоз (Р. Тривайтик и Дж. Стефенсон), телеграф (Ф. Кук и С. Морзе).
- иногда **неоднократно** (Н. Бехтерева, Н. Тесла).

Рассмотрим, как учёные объясняют этот весьма значимый и необычный феномен озарения.

2. Наталья Бехтерева и её две гипотезы озарения

Н. Бехтерева – академик, нейрофизиолог с мировым именем, занимавшаяся изучением работы мозга более полувека, Почётный член десятков научных обществ, научный руководитель Института мозга человека в Санкт-Петербурге, предложила две гипотезы озарения [6].

Первая гипотеза Бехтеревой – мозг содаёт сам себе идеальные условия озарения и озаряется. *"Мозг – это отдельный организм, как бы существо в существе, – пишет Н. Бехтерева, – он впитывает информацию, обрабатывает её и принимает решения. Чтобы ощутить озарение, мы просто не должны быть слишком взволнованы или, напротив, равнодушны. Нужно чуть-чуть отстраненности и вместе с тем долгой сосредоточенности на проблеме. И тогда, быть может, мозг включит скрытые резервы".* В научном мире есть сторонники такой гипотезы. Учёные Кельнского университета и

²В рамках данной статьи не рассматриваются другие случаи озарения, например, когда результатами озарения были известные с древних времён **пророчества** [5]. Например, **пророк Даниил** (Даниил 8:5-8, 20-22) предсказал, что Греция нанесёт сокрушительный удар Персии, Греция станет могущественным царством, но после смерти царя его царство разделится на четыре царства. И действительно, это произошло более чем через 200 лет после того, как Даниил записал эти слова. Другой **пророк, Исаия** (Исаия 44:27-45:2), предсказал имя великого полководца – персидского царя Кира (причём задолго до его рождения), который ниспровергнет могущественную державу Вавилон, воспользовавшись незакрытыми воротами и особой военной стратегией – осушением рек.

В отличие от творческих личностей, пророки через откровения ("внутренний голос", "глас свыше") получали знания, изначально неведомые никому: ни самим пророкам, ни кому-либо из других людей.

Университета города Любека считают [7], что во время сна мозг продолжает работать, происходит воспроизведение опыта, приобретенного до сна, улучшение мыслительных процессов и их реорганизация.

Вторая гипотеза Бехтеревой – в момент озарения мозг работает, как идеальный приёмник. Бехтерева пишет: *"Поражает, что человек получает готовое решение (озарение) как бы из ниоткуда. Тогда нужно признать, что информация поступает извне — из Космоса или из четвёртого измерения (это пока недоказуемо), а мозг является приёмником."* Ту же мысль высказывал американский психолог Дж. Гоуэн [8]: *"Мы слишком долго рассматривали мозг как устройство для решения проблем. А его правильнее рассматривать как приемное устройство, которое при тщательной настройке может принимать сигналы, всегда наличествующие, но доступные лишь для самых тонких приборов при оптимальных условиях функционирования"*.

О своём исследовании озарения Н. Бехтерева писала [6]: *"Моя сегодняшняя работа — изучение творчества, вдохновения, озарения, «прорыва» — когда идея возникает как бы из ничего... Я испытала это на себе: дважды в жизни: формулы теорий приходили ко мне именно так... Для озарения необходима активация определенных областей мозга, в том числе, вероятно, 39-го и 40-го поля по Бродману. Можно сказать, что в этих участках происходит активная работа — например, творческая. К сожалению, во время своих исследований мне не удалось, что называется, «поймать мысль», для чего нужно хотя бы вытянуть из мозга сведения о динамике импульсной активности нейронов и расшифровать их. Пока что это неосуществимо... Да, определенные участки мозга имеют отношение к творчеству. Но что именно там происходит? Это загадка". "Озарение — это реальность, которая на сегодняшний день не имеет научного объяснения"*.

3. Никола Тесла и его гипотеза озарения

Гипотеза озарения Теслы основана на его философской теории, объединяющей материальное и духовное начала мироустройства. Эта оригинальная гипотеза озарения Теслы представляет собой совершенно новый подход в современной науке. Она оказалась непонятой и непринятой его современниками. Эта гипотеза представляет большой интерес в наше время. Однако прежде чем рассматривать гипотезу озарения Теслы необходимо познакомиться с самим автором этой гипотезы.

3.1. Краткие биографические сведения о Н. Тесле [9]

Никола Тесла родился в небольшом городке Смилян (Австрийская империя, ныне Хорватия) в 1856 году. Он был четвёртым ребёнком в семье сербского православного священника Милутина Тесла. Происхождение матери Теслы, Георгины Мандич³ [10], не очень ясно: по одним данным Георгина была из семьи потомственных изобретателей [11], по другим – из семьи священника [1].

С детства Никола обладал редкой способностью производить сложные математические вычисления в уме. Много читал и помнил каждую строчку из книг, которые когда-либо прочитал, разговаривал на 8 языках. Отец очень желал, чтобы сын стал священником, но у Николы была другая мечта: стать инженером-электриком. В 17-ти летнем возрасте Никола заболел холерой. Врачи считали, что он не выживет после 9-ти месяцев пребывания в тяжёлом состоянии. Однако после того, как отец согласился не препятствовать упорному желанию сына стать инженером, Никола ... за два дня...

³ Фамилия Мандич, скорее всего, образована от женского еврейского имени Манда. (Манда — чешский и словацкий вариант имени Магдалена, которое переводится «из города Магдалы»).

чудесным образом выдворел. Н. Тесла успешно закончил Политехнический институт (Австрия) и Пражский университет (Чехия), и его, молодого талантливого инженера-электрика, приглашали работать в разные компании, обещали в случае успешного выполнения задания солидные премии, однако часто в премиях ему было отказано. Так поступили с ним в Будапештской телефонной компании, в Парижской электрической и в Нью-Йоркской электрической кампании Т. Эдисона, где он работал в 1882-1885 годах над усовершенствованием оборудования, работающего на постоянном токе. Год 1886 был годом, когда Тесла был вынужден заниматься рытьём канав, спать, где придётся, есть, что найдёт. В этот период люди оказали ему финансовую поддержку, благодаря которой он создал в Нью-Йорке в 1887 году собственную фирму "ТеслаЭлектрикЛайтКомпани", которая начала заниматься обустройством уличного освещения новыми дуговыми лампами. Успех был обеспечен большим количеством заказов из многих городов США. Тесла получил большую сумму денег, снял в 1888 году под собственную лабораторию дом на Пятой Авеню, недалеко от фирмы Т. Эдисона. С Т. Эдисоном создались сложные конкурентные отношения, между ними началась "война токов", которую выиграл Н. Тесла, впервые предложивший переменный ток как более перспективный, чем постоянный ток, для использования его на дальних расстояниях. Работа Теслы в собственной лаборатории продолжалась до 1895 года весьма успешно до времени возникновения пожара в лаборатории, от которого сгорело всё оборудование, архив и документация. Тогда Н. Тесла получил множество патентов на изобретения (см. перечень патентов Н. Теслы [12]), создал множество новых приборов. В этот же период он прочёл множество лекций о работе изобретённых им генераторов переменного тока, о принципах радиосвязи, о работах с токами высокой частоты и напряжения. В следующем 1896 году Н. Тесле удалось заново обустроить новую лабораторию, но уже по другому адресу и восстановить всё содержимое прежней лаборатории **по памяти**. Исследования возобновились. Карьера Теслы пошла вверх, его эксперименты приобрели широкую известность. В 1901 году началось строительство **башни Ворденклиф** на острове Лонг- Айленд, предназначенной для получения колоссальной бесплатной энергии путём резонансной раскачки ионосферы. Журналисты писали об ошеломляющем эффекте: было "зажжено" всё небо над океаном на пространстве в тысячи миль. Это был триумф. Но работа была не закончена, т.к. Дж. Морган в 1905 году прекратил её финансирование.

С этого времени и до самой смерти Н. Тесла работал уединённо и выступал анонимно. Многие факты его личной и творческой жизни неизвестны или преданы забвению. Известно лишь, что Тесле часто приходилось преодолевать негативное к нему отношение: зависть, клевету, обвинения в колдовстве и обмане. Со всем этим Тесла справлялся, продолжая работать. Только после того, как в восьмидесятилетнем возрасте его сбила машина, он оказался прикованным к постели с переломанными рёбрами и воспалением лёгких. Он умер в возрасте 86 лет в одиночестве⁴, в гостиничном номере⁵ на 33-м этаже отеля "Нью-Йоркер" в Нью-Йорке в ночь с 7 на 8 января 1943 года.

Тело Теслы было обнаружено горничной отеля лишь спустя 3 дня после его смерти, т.к. в соответствии с его строгим указанием, без его вызова никто не мог войти в номер, Тесла лежал в кровати с застывшей улыбкой на лице. 12 января тело кремировали (хотя это противоречило ортодоксальной вере Теслы), и урну с прахом установили на Фернклифском кладбище в Нью-Йорке. Позже она была перенесена в Музей Николы

⁴ Н.Тесла никогда не имел близких отношений с женщинами, даже с той, которую любил - Кэтрин: она была женой его друга Роберта Джонсона.

⁵ Ни своего дома, ни постоянной квартиры, ни какой-либо частной собственности, кроме лаборатории, у Теслы не было. Он спал прямо в лаборатории, а в последние годы жизни в гостиницах города Нью-Йорка.

Теслы в Белграде. Фернклиффском кладбище в Нью-Йорке. Позже она была перенесена в Музей Николы Теслы в Белграде.

3. 2. Отличительные особенности Н. Теслы

Никола Тесла был двух-метрового роста, узколицый, с впалыми щеками и пронизательным взглядом карих глаз. Он всегда был элегантно одет и поддерживал отличную физическую форму. Н. Тесла вёл сдержанный образ жизни, что в итоге подарило ему достаточно долгую жизнь и здоровье, несмотря на то, что в детстве он был на грани смерти. Н. Тесла отличался от других людей уникальными знаниями, недоступными пониманию современников, и феноменальной памятью. Н. Тесла был знатоком не только в электричестве, он был эрудитом в других областях: писал стихи, прекрасно разбирался в музыке, философии. Однако, он, автор нескольких сотен научных открытий, свои знания и творчество не считал своей заслугой. Он не выделял себя из человеческой среды, полагая, что у других людей – те же способности, но выраженные в разной степени (вплоть до нулевой). Тесла называли "чудаком": он, нуждаясь в деньгах, готов был поделиться ими или простить долг, трогательно кормил и лечил голубей.

Тесла всегда увлечённо работал, экономил время за счёт сна (спал не более 2-х часов) и общения с людьми; он общался лишь с немногими (Марк Твен, Киплинг, Уэллс, Кельвин, Релей, Эйнштейн, Белл, Вестингаус, Эдисон). Тесла был очень требовательным к себе и окружающим в отношении точного соблюдения порядка и времени (назначал встречи с точностью до минуты). Творчество и изобретательство было единственной радостью его жизни. Одно его изобретение порождало следующее. Он даже считал, что существует, по-видимому, закон, "втягивающий" творческую личность в такой процесс творчества.

В поведении Теслы наблюдались странности [13], которые проявились у него после пережитого в пятилетнем возрасте стресса, связанного с трагической гибелью старшего брата. Он панически боялся микробов, испытывал отвращение к персикам, жемчугу, женским серьгам, поселялся в отеле только в том случае, если номер его апартаментов был кратен трём. Он считал шаги во время прогулок и высчитывал объем суповых тарелок, кофейных чашек и кусочков пищи. Всем его регулярно выполняемым действиям и процедурам надлежало делиться на три этапа, и если это было не так, то Тесла чувствовал себя обязанным проделать все снова, даже если это отнимало не один час.

Болезнь и чудесное выздоровление от холеры раскрыли у Теслы удивительные способности: дар предвидения и парапсихологические способности. Тесла предвидел моменты смерти своей матери и сестры, находившихся вдали от него; спас от гибели друзей, не пустив их на поезд, который вскоре потерпел крушение; уговорил друга и спонсора своих проектов Дж. Моргана сдать билет на первый рейс "Титаника". Парапсихологические способности проявлялись у него по-разному. Иногда Тесла испытывал приступы какой-то отстранённости, как будто он отделялся от собственного тела и путешествовал. Во время этих "путешествий" он *"сначала смутно, а потом всё лучше видел новые места, города и страны, жил там, встречался с людьми и заводил друзей"*. Он отмечал, что эти его друзья были столь же дороги ему, как и настоящие люди, и столь же реальны в своих проявлениях.

3.3. Творческие достижения Н. Теслы

Н. Тесла считается изобретателем переменного тока и широко известен благодаря своему вкладу в создание устройств, работающих на переменном токе. Он является автором 900 изобретений и 800 патентов. На его патентах основана энергетика XX века. Именем Н. Теслы названа единица измерения плотности магнитного потока (магнитной индукции).

Работы Н. Теслы всегда опережали его время. Помимо трудов, на которых основана энергетика XX века, Н. Тесла является автором некоторых философских работ, таких, как например, Теория Космоса и Гипотеза озарения. Следует надеяться, что понимание и признание этих работ произойдёт в недалёком будущем.

К сожалению, до нас не дошли многие труды Теслы: часть его работ была засекречена, часть – Н.Тесла сам уничтожил, полагая, что они могут принести вред неподготовленным пользователям. После смерти Н. Теслы ФБР провела обыск в его отеле, из сейфа были изъяты все бумаги, связанные с его научной деятельностью. Было заявлено, что записи Н. Теслы чисто философские, и их нельзя реализовать.

В Таблице 2 представлены лишь некоторые из огромного количества его творческих достижений.

Таблица 2. Открытия и изобретения Н. Теслы

Дата (годы)	Город, страна	Место	Усовершенствование новых устройств и дополнительные сведения	Открытия и Изобретения
1886	Нью-Йорк, США	ТеслаЭркЛайт Компани	Электрическая дуговая лампа. Маломощная (5-10 вт) газоразрядная лампа с большим сроком службы для освещения, например, улиц.	Плазменная люминесцентная лампа Патент 335786 (1886 г.)
1887-1893	Нью-Йорк, США	Тесла ЭлектрикЛайт Компани	Первые электродвигатели., электрогенераторы, трансформаторы	Переменный ток Патент 381968 Патент 382280 (1888 г.)
1896	Нью-Йорк, США	Лаборатория Теслы на Пятой Авеню	Резонансный трансформатор, производящий высокое электрическое напряжение высокой частоты.	Ток высокой частоты ⁶ Патент 568176 (1896 г.)
1897-1904	Нью-Йорк, США	Национальная ассоциация электрического света	Демонстрация принципа радиосвязи с использованием радиоволнового передатчика и приёмника.	Радио ⁷ Патент 645576 в 1897 году. Патент 649621 в 1904 году
1897-1898	Нью-Йорк, США	Лаборатория Теслы на Хаустон-стрит, 46	Демонстрация дистанционного управления радио-управляемого судна 4 июля 1897 года в Мэдисон Сквер Гарден.	Робототехника Дистанционное управление, Патент 613809 (1898 г.)
1896-1898	Нью-Йорк, США	Лаборатория Теслы на Хаустон-стрит, 46	Тесла высказывал идею радиации (в 1890 году) ещё до открытий радиоактивных элементов в 1896 году Анри Беккерелем.	Радиация Патент 645576 (1897 г.), Патент 649621 (1898 г.)
1897-1901	Колорадо Спрингс, США	Радиостанция Колорадо- Спрингс	Демонстрация работы нового вида энергии из эфира. Передача электрического тока через землю.	Энергии из эфира Патент 593138 (1897 г.), Патент 685958 (1901 г.)

Теория Космоса Н. Теслы

Теория Космоса Н. Теслы существенно отличается от Теории Космоса А. Эйнштейна. По Эйнштейну, Космос представляет собой необозримое вакуумное пространство, в котором кое-где "плавают" материальные объекты в виде космической пыли, звезд и планет, галактик и мегагалактик, вплоть до чёрных дыр. В нём квантам света ничто не

⁶Работая с токами высокой частоты, Тесла в 1891 году, на 30 лет раньше С. Кирлиана, демонстрировал эффект коронного разряда на себе самом.

⁷Автором изобретения радио изначально считался Г. Маркони, однако Верховный Суд США в 1943 году отменил патент Маркони, когда получил доказательства того, что Тесла изобрёл радио за многие годы до него.

мешает и их скорость достигает своей предельной величины, а потому служит константой, выше которой ничего двигаться не может. По Тесле, Космос – это бесконечное непрерывное пространство мирового эфира, подобное газообразному телу огромной плотности и упругости. Оно охвачено бесконечным спектром вибраций, в результате которых могут возникать флуктуационные разрежения. В них-то и появляются разные виды материи, в привычном для нас виде, начиная с электрон-позитронных пар, и далее – звёзд, галактик и каких угодно других материальных объектов.

А. Эйнштейн не признавал существование эфира, а Н. Тесла, напротив, считал эфир⁸ особой формой материи, пронизывающей всё пространство и передающей свет, тепло, гравитацию, электромагнитные волны (частицы материи не вступают друг с другом в непосредственный контакт, а взаимодействуют через эфир). Поскольку эфир электрически нейтрален, и плотность его в тысячи раз больше плотности веществ материального мира, его взаимодействие с нашим миром очень слабое.

Н. Тесла считал, что эфир поддаётся использованию в технике в условиях сверхсильных магнитных и электрических полей и сверхвысоких частот [14], и в [15] с удовлетворением отметил: *"Я, в своих работах, всегда опирался на существование эфира, и поэтому добился определённых успехов"*.

В отличие от современных физиков, основывающихся на теории относительности А. Эйнштейна, которые считают, что максимальная скорость электромагнитных волн не может превышать скорость света в вакууме 300 000 тыс. км/с, Тесла утверждал, что в эфире электромагнитные волны распространяется быстрее скорости света в вакууме: *«чем плотнее вещество, тем выше скорость распространения в нём волн»*.

В [16] Тесла сформулировал теорию эфира: *"Несмотря на слабое взаимодействие, мы ощущаем его присутствие непосредственно как гравитацию. Звёзды, планеты и весь Мир вышли из эфира, когда какая-то часть эфирной материи где-то в пространстве становилась менее плотной. Сжимая сгустки материи со всех сторон, эфир пытается вернуть их в начальное состояние, но внутренний электрический заряд в веществе материальных тел препятствует этому. Однако со временем материальный Мир всё же потеряет его, будет сжат эфиром и сам превратится в эфир. Из эфира вышел – в эфир уйдёт"*.

В дополнение к вышеизложенному о теории Н. Теслы, Космос – это целостный разумный⁹ живой организм, живущий по законам вибрации и резонанса и представляющий собой ряд концентрично вращающихся магнитных полей, описываемых одним единственным законом: вращается Галактика, вращается Солнечная система вокруг центра Галактики, вращается Земля вокруг Солнца, вращаются молекулы, атомы, электроны.

3. 4. Гипотеза озарения Н. Теслы

Гипотеза Теслы основана на признании следующих положений [17]:

- 1) Существует **Творец**¹⁰ – **Единый Космический Разум**. Вот, что пишет Н. Тесла о своей философской и религиозной позиции: *"Аристотель утверждал, что в космическом пространстве существует независимый высший дух, приводящий в движение мысль —*

⁸ Выдающийся химик Д. Менделеев также считал, что эфир присутствует повсюду в природе и проникает во все вещества, заметно не меняя их свойств, поскольку он в миллионы раз легче атомов самых лёгких из известных учёным элементов; этот наилегчайший неизвестный пока газоподобный элемент Менделеев планировал назвать «ньютонием».

⁹ Используя (в лаборатории в Колорадо-Спрингс) электромагнитные поля высокой частоты для изучения работы собственного мозга, Н. Тесла пришёл к выводу о существовании у электромагнитных полей свойств разума.

¹⁰ Н. Тесла верил в Бога, но не придерживался определённой религии.

его главный атрибут. Точно так же и я уверен, что единый Космос объединён в материальном и духовном смысле. В космическом пространстве существует некое ядро, откуда мы черпаем всю силу, вдохновение, которое вечно притягивает нас, я чувствую его мощь и его ценности, посылаемые им по всей Вселенной и этим поддерживающие её в гармонии. Я не проник в тайну этого ядра, но знаю, что оно существует, и когда я хочу придать ему какой-либо материальный атрибут, то думаю, что это СВЕТ, а когда я пытаюсь постичь его духовное начало, тогда это — КРАСОТА и СОЧУВСТВИЕ. Тот, кто носит в себе эту веру, чувствует себя сильным, работает с радостью, ибо и он сам чувствует себя частью общей гармонии".

- 2) Помимо нашего вещественного мира существует некое иное пространство – **параллельный мир, или тонкий мир¹¹ (тонкий мир идей)**. Материя тонкого мира проникает во все физические объекты. Тонкий мир ещё называется миром эфира, передающим сигналы ментального поля, генерируемого и принимаемого головным мозгом человека.
- 3) В тонком мире находится **энергоинформационное поле (ЭИП)**, которое является хранилищем информации о прошлом, настоящем и будущем.
- 4) **Космос**, живущий по законам вибрации и резонанса, **состоит из множества параллельных миров, отличающихся различной частотой вибрации**. "Входя в резонанс с частотой другого мира, мы как бы открываем окно в параллельный мир. Так можно путешествовать по всему Космосу...".
- 5) Человек – это часть Космоса, и его разум представляет собой уникальную единицу Единого Космического Разума. Мозг человека – это орган, реагирующий на внешние раздражители человека, приёмное устройство, действующее как «автомат», или проводник идей, идущих свыше из тонкого мира.
- 6) Человек в тонком мире, его "Я" – это его дух (душа) из эфирной материи.

С помощью духа¹² мозг воспринимает мир и устанавливает информационную связь с Единым Космическим Разумом.

Дух не занимает определённого места ни в головном мозге, ни в спинном, ни в сердце, или в желудке. Он находится во всем организме или вне организма, где-то рядом, этой субстанции не нужно места.

"Дух человека по своей природе входит в тонкие структуры параллельного мира, чувствует себя в них свободно и может почерпнуть из них много полезного для себя как существа вещественного. Он не стеснен какими-то пространственными или временными рамками и ограничениями, а потому потенциально способен подробно рассмотреть, что происходит внутри любых объектов. Они могут быть..., например, элементарными частицами и галактиками, масштаб не имеет значения" [17]. **Озарениями Тесла называл контакты духа человека с тонкими мирами.**

О своём личном опыте озарения Н. Тесла писал: "Я бился над проблемой – перейти к использованию переменного тока – несколько лет.. Мой мозг был напряжён до предела, и в какой-то момент случилось немыслимое – вдруг я увидел вспышку, похожую на маленькое солнце. В одно мгновение истина открылась мне... Мысли шли нескончаемым потоком, и я едва успевал фиксировать их".

Тесле озарения приходили во время прогулок или чтения стихов. Моменту озарения предшествовали световые вспышки. **Тесла мог отключать свой мозг от внешнего мира и свободно входить в тонкий мир, устанавливать связь с Единым Разумом.** Н. Тесла

¹¹ Тонким он назван потому, что наши чувства ограничены и не могут его видеть.

¹² Дух оставляет тело, когда человек умирает, и входит в человека после его рождения. Это признавали также Н. Бехтерева и её дед, известный учёный-психиатр и невропатолог В. М. Бехтерев. (Однако в советское время об этом не принято было говорить открыто).

считал, что способность устанавливать связь с Единым Разумом есть у каждого человека, но она разная, в зависимости от уровня творческого интеллекта.

Тесла обладал уникальными способностями извлекать информацию из энергоинформационного поля, хранить её в "определенной ячейке" мозга, через которую осуществляется информационная связь с Единым Разумом, **и передавать её в наш трёхмерный мир** в виде знаний и изобретений.

Озарения у Теслы появлялись в виде образов, спроецированных на сетчатку глаза. Благодаря этим видениям он мог «конструировать» любой прибор в своей голове и там же проверить его работоспособность [18], довести идею до совершенства, не нуждаясь в расчётах, экспериментах, моделях, чертежах, ни до чего не дотрагиваясь руками. Это своё природное восприятие научно-технических идей Н. Тесла называл *«методом материализации творческих концепций»*. Таких необъяснимых способностей, как у Н. Теслы не было ни у кого в мире.

Тесла считал, что большую роль в реализации идей играет интуиция. *"Интуиция – это нечто такое, что опережает точное знание. Наш мозг обладает, без сомнения, очень чувствительными нервными клетками, что позволяет ощущать истину, даже когда она ещё недоступна логическим выводам или другим умственным усилиям"*[16].

Заключение

Н. Тесла – легендарная личность, гений, но до сих пор по большинству своих занятий, изобретений и открытий не только не признанная, но и не понятая. Личность с собственной философией и методом проникновения в тайны мироздания Вселенной. Никто, кроме Н. Теслы, не обладал такими феноменальными способностями творить, создавать новое, не дотрагиваясь руками до своего творения. Никто, кроме Н. Теслы, не смог объяснить феномен озарения. К сожалению, Н. Тесла не оставил целостной теории своих исследований, возможно, потому, что, во-первых, этот поток неизвестных человечеству знаний, получаемых, по его представлениям, от Высшего разума, был настолько велик, что ему на всё просто не хватало времени. Во-вторых, потому, что он видел неготовность человечества принять плоды его открытий и изобретений из-за недостаточности знаний научного мира, чтобы понять их и не принести человечеству беды.

Некоторые опыты и исследования Н. Теслы принимались в его время за колдовство. Так, колдовством и обманом считали его выступления как **«шоумена»** перед публикой, когда он **пропускал через себя ток высокого напряжения** (1 миллион вольт) и высокой частоты (100 тысяч гц). (Ток достигал при этом величины в 0,8 ампера). В то время как это было результатом серьёзных исследований: Тесла обнаружил, что при частоте тока свыше 700 гц. электрический ток протекает по поверхности тела, не нанося вреда тканям организма. Это явление привело Теслу к открытию безопасного метода обработки поверхностей токами высокой частоты и большого напряжения. Этот метод находится в основе современной электротерапии, используемой для очистки кожи от сыпи, пор и микробов. До сих пор не понятен **эффет шаровой молнии**, который Тесла демонстрировал на публике. Для этого эффекта Тесла извлекал длинные искровые разряды, используя катушки собственного изготовления. Этот его опыт никто повторить не может. Также непонятно, как Тесла извлекал **энергию из эфира**. Это проблемы будущего.

Послесловие

При жизни Н. Тесла не был удостоен больших наград и почестей, если не считать 3 наградные медали (медали Элиота Крессона, Джона Скотта, и Томаса Эдисона) за 60 лет самоотверженной творческой работы. В 1915 году Тесла и Эдисон были представлены на

получение Нобелевской премии. Но из-за взаимной неприязни оба от неё отказались. Юбилейный 1936 год – год 80-ти летия Теслы был торжественно отмечен на родине Теслы, в Югославии: в Белграде: был проведён Международный научный конгресс, на котором присутствовали многие выдающиеся учёные различных стран; по всей стране состоялись собрания, лекции, доклады. Но сам Тесла, прикованный к постели, уже не смог посетить свою родину, он лишь издали следил за торжествами в его честь. Выдающийся скульптор Югославии, народный художник ФНРЮ Динчич изваял бюст национального героя, великого учёного. Был создан научно-исследовательский институт, задачей которого стала разработка вопросов, связанных с применением токов высокой частоты и высоких напряжений. Сам Никола Тесла был избран почётным директором этого института. Помимо почёта, это избрание избавляло его, больного и старого, от материальных забот: почётный директор получал оклад в 7500 долларов в год.

Через девять месяцев после смерти Н. Теслы на воду был спущен американский военный корабль, названный «Никола Тесла». Имя Николы Теслы было присвоено Первой гвардейской дивизии народно-освободительной армии Югославии за проявленные мужество и героизм. В некоторых странах есть памятники Николе Тесле, например в Нью-Йорке памятник у Ниагарского водопада, в аэропорту Белграда и около здания Белградского университета. В центре Загреба, столицы Хорватии, есть улица имени Николы Теслы, на которой установлен памятник гениальному учёному. В Хорватии, в курортном городе Пореч, расположенном на западном побережье полуострова Истрия, есть набережная имени Николы Теслы.

В 1956 году были организованы Всемирные юбилейные торжества по поводу 100-летия со дня рождения Николы Теслы. Тесла был изображен на банкноте СФРЮ в 1978 году. В 2006 году была выпущена юбилейная сербская монета к 150-летию Теслы.

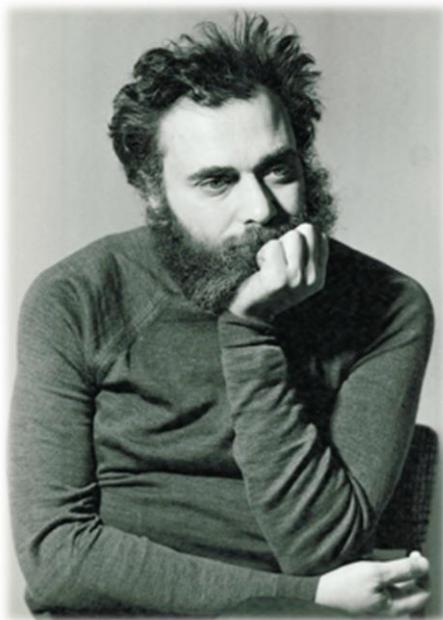
Источники

1. Википедия
2. Д. Полеев, www.kp.ru/daily/.../645257/ Komsomolskaya Pravda May 15, 2010.
3. М. Hutchison. Mega Brain Power, <http://www.mindmachine.ru/megabrain/creativity.htm>
4. Галь – Иоганнес Брамс – Тайны творческой лаборатории, http://ale07.ru/music/notes/song/muzlit/gal1_8.htm
5. Библия. Книга Пророка Даниила.
6. Наталья Бехтерева: как поймать озарение. АиФ, Здоровье 31–32 (675–676)
7. Сон как источник новых идей, <https://internetdengi.net/public/-son-kak-istochnik-novih-idej/>
8. Н. В. Гончаренко Вдохновение и интуиция. Гений в искусстве и науке – М., 1912.
9. Биография Н. Теслы, www.youtube.com/watch?v=h-UUkTqp778
10. История фамилии Мандич – Ufolog.ru, www.ufolog.ru/names/order/Мандич
11. Никола Тесла, www.nicola-tesla.ru/nikola-tesla/41-tesla
12. Перечень патентов Теслы, <http://nz-rap.narod.ru/Teslapatent/Teslapatent>
13. Странности Теслы, <http://ntesla.at.ua/publ/4-1-0-303>
14. Неизвестная рукопись Теслы, www.macmep.ru/GeneratorEtherVortex.htm
15. Теория эфира Теслы, nicolatesla.narod.ru/TESLASITE/
16. Вл. Воробьёв. "Кили, Тесла, Эйнштейн и чёрные дыры", http://www.zanauku.ru/index.php?option=com_content&task=view&id
17. Вл. Воробьёв. "Философия и метод Николы Теслы", <http://pomnimvse.com/36.html>
18. Litmir.net, www.litmir.me/br/?b=87430&p=96

КАК ПРОИСХОДЯТ ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ – ТЕОРИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ

Виктор Ганкин и Юрий Ганкин

К 80-летию со дня рождения Виктора Ганкина
(18 декабря 1935 – 30 марта 2014)



Виктор Ганкин - доктор химических наук, профессор, являлся ведущим советским специалистом в области органической, теоретической химии и индустриальной технологии. Автор 10 монографий, 150 научных статей и 120 патентов. Лауреат многих правительственных наград и наград химических обществ. Среди них:

- Медаль лучший изобретатель СССР,
- Медаль за заслуги в индустрии,
- Премия Менделеева,
- Премия Губкина,
- Первая премия ЦК ВЛКСМ по химии,
- номинирован на Ленинскую Премию (вычеркнут в последний момент по понятной причине).

По технологиям Виктора построены (и работают до сих пор) крупные цеха в семи российских заводах.

В США переехал в 1991 году, с 1994 и до самой смерти возглавлял Институт теоретической химии (компания, занимающаяся исследованиями в области химии и физики, а также компьютерным моделированием и разработкой компьютерных приложений для фармакологических компаний).

КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Химическая реакция - это процесс, превращения одних веществ в другие.

Что заставляет частицы различных веществ реагировать друг с другом, разрушая химические связи? На первый взгляд, ответ на этот важный вопрос логично искать, отталкиваясь от достижений науки о движении молекул - молекулярно-кинетической теории (МКТ), начала которой изучают в школьном курсе физики. Так химики и делали на протяжении многих лет. В 1868 г. Лотар Мейер заявил: «Химические явления должны рассматриваться, как если бы они были проблемами механики». Это заявление служит эпиграфом к главе «Скорость и механизмы химических реакций» в книге Ричарда Е. Дикерсона, Гарри Б. Грея и Гилберта Р. Хейта, мл. «Основные законы химии» (М., Мир, 1982).

Теория активных столкновений

Одной из первых теорий, объясняющей механизм химических реакций была теория активных столкновений. Эта теория считала, что химическая реакция является результатом столкновения взаимодействующих частиц. Шведский физико-химик Сванте Аррениус предположил, что взаимодействуют лишь частицы, обладающие избыточной энергией. Аррениус вывел закономерность, по которой скорость химической реакции зависит от температуры в виде следующего уравнения:

$$W = A \cdot \exp[-E/(RT)],$$

где A - множитель, отражающий количество соударений реагентов (активных столкновений), которое приводит к химической реакции между ними. В реакцию вступают не все частицы системы, а лишь те, которые обладают некоторой избыточной энергией, по сравнению со средней энергией остальных частиц. В противном случае все реакции протекали бы со взрывом. Аррениус назвал эту избыточную энергию - энергией активации.

Максвелл (в 1859 году) и Больцман (в 1869-71) открыли одну из важнейших закономерностей молекулярной физики и физики вообще, связав энергию молекулы с температурой:

$$N_E = N_0 \cdot \exp[-E/(RT)],$$

где N_E - доля молекул с энергией E , N_0 - общее количество молекул в изучаемой системе, T - температура, R - универсальная газовая постоянная. Закон Максвелла-Больцмана показывает распределение молекул по энергиям их движения в идеальном газе. Он был выведен теоретически и подтверждён большим количеством экспериментов.

Таким образом, экспериментально найденная зависимость скорости реакции от температуры была подтверждена законом распределения молекул по энергиям. Это удивительное совпадение и логическое объяснение одного и того же явления двумя независимыми науками выдвинуло теорию активных столкновений в ранг классических научных теорий.

Основа теории активных столкновений

Для того чтобы произошла химическая реакция, молекулы реагентов должны:

- 1) *столкнуться;*
- 2) *обладать достаточной энергией - энергией активации;*
- 3) *иметь благоприятную ориентацию для скорейшего взаимодействия друг с другом.*

Энергия активации по ТАС должна по своему значению быть близкой к энергии связи в молекуле, которая разрушается в ходе химической реакции. Так и получилось в первых кинетических экспериментах, образцом здесь стала реакция взаимодействия газообразных йода и водорода. Однако во многих других газофазных реакциях этого не наблюдалось. Стали учитывать не только поступательную, но и вращательную, а также колебательную составляющую энергии молекулы. Но в большинстве случаев и здесь результаты расчёта и эксперимента серьёзно расходились.

Так, например, для реакции взаимодействия атома водорода с молекулой водорода:



экспериментально определённая энергия активации составила менее 40 кДж/моль, тогда как энергия связи в молекуле водорода на порядок больше – 400 кДж/моль. А расчётная величина скорости отличается от экспериментальной более чем на 20(!) порядков.

Таким образом, теория активных столкновений установила связь между скоростью химической реакции, размером молекул, энергией их поступательного движения, частотой столкновений, но не объясняет, почему энергия молекулы, необходимая для вступления в реакцию (энергия активации), обычно намного меньше энергии химической связи, которую нужно разорвать для того чтобы реакция произошла.

Теория переходного состояния (активированного комплекса)

В попытках устранить недостатки теории активных столкновений учёные предложили новую теорию химической кинетики. Это сделали практически одновременно в 1935 году,

более чем через полвека после открытий Аррениуса, Г. Эйринг (США) с одной стороны, а также М. Поляни и М. Г. Эванс (Великобритания) - с другой. Они предположили, что химическая реакция между началом и завершением претерпевает некое «переходное состояние», как его назвали Эванс и Поляни, при котором образуется неустойчивый «активированный комплекс» (термин Эйринга). Энергия активации как раз и требуется для достижения этого состояния, при котором вероятность успешного завершения реакции весьма велика. Поэтому энергия активации и может быть меньшей, чем энергия разрыва исходных химических связей.

Суть теории переходного состояния (активированного комплекса):

- 1) частицы реагентов при взаимодействии теряют свою кинетическую энергию, которая превращается в потенциальную, и для того чтобы реакция свершилась, необходимо преодолеть некий барьер потенциальной энергии;
- 2) разница между потенциальной энергией частиц и упомянутым энергетическим барьером и есть энергия активации;
- 3) переходное состояние находится в равновесии с реагентами;
- 4) в тех реакциях, где энергия активации существенно ниже энергии разрыва химических связей, процессы образования новых связей и разрушения старых связей могут полностью или частично совпадать по времени.

Время существования активированного комплекса равно периоду колебания одной молекулы (10^{-13} с), поэтому он не может быть обнаружен экспериментально и, соответственно, его нельзя выделить и изучить. Следовательно, доказать истинность теории переходного состояния можно только с помощью расчётов. И для этой цели учёные задействовали самую передовую на тот момент методику, которая тогда переживала бурный расцвет - квантовую химию. Выделилось даже целое направление в квантовой химии по расчётам энергии переходного состояния.

ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ

Изучением скоростей химических реакций занимается химическая кинетика - одно из направлений физической химии, курс которой обязательно изучают в химических и химико-технологических вузах. Важность кинетики для химиков-исследователей и химиков-технологов трудно переоценить. Именно знание скорости, с которой образуется продукт реакции, позволяет оптимальным образом организовать его производство. Собственно, с термодинамики и кинетики начинаются технологические расчёты, которые лежат в основе проектирования химических производств. Разработка проекта химического и нефтехимического производства - задача чрезвычайно ответственная. Такие предприятия весьма энерго- и металлоёмкие, следовательно, дорогостоящие, к тому же взрыво- и пожароопасные, поэтому цена ошибки здесь очень высока.

Однако столь уважаемая наука, как кинетика, в один прекрасный момент стала своеобразным препятствием на пути постижения истины в иной области. При изучении многочисленных химических реакций было экспериментально установлено, что скорость взаимодействия реагентов зависит от их природы, тогда как в кинетике предполагалось, что она определяется только кинетической энергией молекул. На этом предположении строились соответствующие объяснения: катализатор снижает активационный энергетический барьер, растворитель меняет конфигурацию и энергетику активированного комплекса, и т.д. Однако наблюдаемые явления не становились от этого более ясными. Причины, породившие это противоречие, лежат в механистическом восприятии окружающего мира. Объяснение химической реакции на основе предположения о том, что она протекает в результате столкновения молекул с высокой кинетической энергией, существует уже более 150 лет.

Кинетическая энергия молекул при комнатной температуре близка к 2-4 кДж/моль, а энергия связей, разрывающихся в ходе реакции, составляет 200 – 500 кДж/моль. Т.е., количество молекул с кинетической энергией, достаточной для разрыва первоначальных связей, чрезвычайно мало.

В рамках устаревших теорий химическая реакция характеризуется как взаимодействие насыщенных молекул. И это несмотря на то, что за 150 лет существования механистического подхода к химическим явлениям, был открыт электрон, была выяснена структура атома, было установлено, что в химических превращениях изменяется электронная энергия. Истинность механистического подхода подтверждается лишь квантово-химическими расчётами трёх-четырёх реакций типа $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$, да и то впоследствии было убедительно доказано, что они представляют собой не взаимодействия насыщенных молекул, а процессы с участием радикалов.

Были изучены механизмы миллионов реакций - преимущественно в органической химии, где уже более 50 лет, реакции подразделяются на:

- 1) нуклеофильные (с активной анионной частицей),
- 2) электрофильные (активная катионная частица) и
- 3) радикальные реакции.

Было обнаружено, что ионы и радикалы вступают в реакцию с насыщенными молекулами с высокой скоростью. Было также установлено, что эта скорость на 10 порядков выше, чем скорость взаимодействия отдельных молекул между собой. Весь этот богатый теоретический и экспериментальный материал, накопленный наукой к концу прошлого века, явно нуждался в обобщении. Назрела необходимость в создании общей теории, которая:

а) включит в себя все достижения в области изучения химических реакций, в том числе кинетики, катализа и знаний о механизмах химических реакций;

б) объяснит всё, что происходит при химической реакции на основе новейших представлений о строении вещества и химической связи.

Авторы этих строк предложили вниманию научного сообщества теорию элементарных взаимодействий (ТЭВ).

Реакции с участием радикалов

Рассмотрим взаимодействие хлора с водородом: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$. Как мы помним, появление активных частиц стимулируется светом: $\text{Cl}_2 + h\nu \rightarrow 2\text{Cl}\cdot$.

Экспериментально установлено, что в реагирующей смеси концентрация отдельных атомов ничтожно мала (менее 0,01%) по сравнению с количеством молекул. Значит, на атомы распадается всего лишь десятитысячная часть исходного хлора. И каким же образом столь мизерная доля активных частиц в конечном итоге приводит к бурному взаимодействию всей массы молекул, до того бывших абсолютно пассивными? Многочисленные лабораторные исследования показали, что здесь развивается цепная реакция. Сначала происходит зарождение цепи. Радикал, «выбитый» из молекулы хлора световой энергией, взаимодействует при комнатной температуре с молекулой водорода:



Затем идёт развитие цепи. Образовавшийся радикал водорода атакует молекулу хлора:



Потом новый радикал хлора делает то же, что и его предшественник на стадии

зарождения цепи - взаимодействует с молекулой водорода. Цикл повторяется, конечный продукт реакции HCl накапливается очень быстро.

Здесь всё понятно, пока не заострить внимание на количественной стороне процесса, точнее, на энергетической. Молекула хлора распадается на атомы при сильном направленном воздействии световой энергии. Пучок света обладает энергией 100 кДж/моль. Но потом образованный радикал хлора без внешнего воздействия, при комнатной температуре разрывает химическую связь в молекуле водорода, энергия которой превышает 430 кДж/моль! Каким образом это происходит?

Интересно отметить, что ответ на данный вопрос авторы этих строк сначала получили теоретическим путём, а уж потом последовало экспериментальное подтверждение. Изначально в нашем распоряжении имелись весьма ограниченные экспериментальные данные, которые в изобилии появились после теоретических проработок вопроса. Было резонно предположить, что радикал разрывает химическую связь в молекуле не сразу, а постепенно.

Сегодня мы полагаем, что взаимодействие между активной частицей (радикалом, ионом, координационно-ненасыщенным соединением) и молекулой протекает не в одну, а в три стадии.

Разберем постадийно процесс взаимодействия радикала хлора с молекулой водорода.

На первой стадии радикал образует ассоциат с молекулой: $\text{Cl}\cdot + \text{H:H} \rightarrow \text{Cl}\dots\text{H:H}$. Здесь хлор соединяется с молекулой водорода при помощи ван-дер-ваальсовой связи, которая здесь и далее будет обозначаться тремя горизонтальными точками в строчку (двумя точками в столбик обозначена ковалентная).

Вторая стадия выглядит следующим образом: $\text{Cl}\dots\text{H:H} \rightleftharpoons \text{Cl:H}\dots\text{H}$. В ассоциате происходит электронная изомеризация, в результате которой ван-дер-ваальсовая связь между хлором и водородом преобразуется в ковалентную полярную, а неполярная ковалентная между атомами водорода - в ван-дер-ваальсовую.

Третья стадия такова: $\text{Cl:H}\dots\text{H} \rightarrow \text{Cl:H} + \text{H}\cdot$. Изомеризованный ассоциат диссоциирует на хлороводород и радикал (атом) водорода.

Таким образом, активная частица взаимодействует с молекулой в три стадии:

1) ассоциация; 2) электронная изомеризация; 3) диссоциация.

Каждая из трёх стадий была исследована экспериментально. Установлено, что все они происходят при комнатной температуре, а также обнаружено, что стадии 1 и 2 протекают со скоростью, по крайней мере, на два порядка большей, чем стадия 3. Следовательно, скорость третьего этапа близка к суммарной скорости всей реакции. Таким образом, скорость всего процесса определяется третьей стадией, которая является скоростью-определяющей или лимитирующей.

Если молекулу водорода разрушать термически, для чего потребуется нагрев газа до температуры свыше 2,000°C, то этот процесс пойдет в одну стадию: $\text{H:H} \rightarrow \text{H}\cdot + \text{H}\cdot$. При этом разрывается ковалентная связь с энергией более 430 кДж/моль. Если этот процесс повести по-другому, с помощью активной частицы, то его лимитирующая стадия сведётся, как мы уже знаем, к разрыву ван-дер-ваальсовой связи с энергией около 20 кДж/моль - в 20 раз меньше. Вот почему активная частица так облегчает условия протекания реакции.

Реакции с участием ионов

Ионы взаимодействуют с насыщенными молекулами по такой же схеме, как радикалы. Так, например, экспериментально было найдено, что катион калия взаимодействует с хлоридом натрия следующим образом:



Здесь мы видим те же три стадии: ассоциацию - электронную изомеризацию - диссоциацию. В этом случае, мы можем предположить, что формирование ассоциата происходит не через ван-дер-ваальсовую связь, как в радикальной реакции, а через донорно-акцепторную связь (ДАС) между катионом калия (K^+) и хлоридом натрия ($NaCl$) за счет неподелённой пары электронов атома хлора. Здесь и далее ДАС обозначается знаками <--- или --->, где пунктирная стрелка направлена от донора к акцептору электронов.

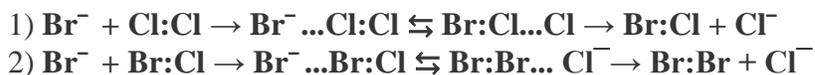
На стадии электронной изомеризации нарушение ослабленной ковалентной полярной связи ускоряется за счёт использования части энергии, которая освобождается в процессе образования ДАС между калием и хлором.

Как видите, 2 электрона переходят от связи $Na:Cl$ к связи $K:Cl$.

Таким образом, наличие стадии электронной изомеризации объясняет, почему и как реакции, разрушающие химическую связь, протекают при комнатной температуре.

Теперь рассмотрим реакцию, где роль активной частицы играет анион. В качестве примера разберем взаимодействие бромистого натрия с хлором, при котором образуются поваренная соль и бром: $2NaBr + Cl_2 \rightarrow Br_2 + 2NaCl$. Это же уравнение можно записать и в ионном виде: $2Br^- + Cl_2 \rightarrow Br_2 + 2Cl^-$.

Процесс нагляден: газообразный хлор пропускается через бесцветный раствор бромистого натрия, который тотчас же становится оранжево-красным из-за образования брома. В школьных учебниках эту реакцию представляют как окислительно-восстановительную, но, на наш взгляд, взаимодействие идёт по другой схеме - через образование промежуточного соединения $BrCl$. Процесс протекает в два этапа, каждый из которых включает три известные стадии: ассоциацию, электронную изомеризацию и диссоциацию:



На первом этапе бромид-анион атакует молекулу хлора, на втором: промежуточный продукт $BrCl$.

О взаимодействии насыщенных молекул

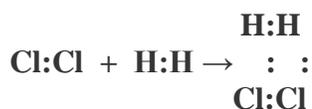
Могут ли насыщенные молекулы реагировать между собой? Для ответа на этот вопрос рассмотрим возможный механизм их взаимодействия по аналогии с уже известной схемой реакции «ассоциация - электронная изомеризация - диссоциация». Снова обратимся к нашему примеру взаимодействия хлора с водородом.

Разберем и сравним все стадии процесса.

Ассоциация.

Радикальная: $Cl\cdot + H:H \rightarrow Cl\cdot \dots H:H$.

Молекулярная:



Образование подобного молекулярного ассоциата маловероятно. Препятствием для его формирования является взаимное отталкивание двух электронных окружностей между атомами водорода и хлора. Гораздо более вероятна ассоциация, в результате которой получается линейный комплекс:



Для того чтобы понять, у какой из реакций - «радикальной» или «молекулярной» - больше возможностей для протекания, рассмотрим вероятные концентрации продуктов этих реакций. Они определяются по энергии связи между молекулами, входящими в комплексы этих неизомеризованных ассоциатов. Энергия ван-дер-ваальсовой связи (ВВС) между радикалом и молекулой в ассоциате $\text{Cl}\cdot\text{...H:H}$ составляет более 20 кДж/моль, энергия ВВС между насыщенными молекулами в ассоциате Cl:Cl...H:H гораздо меньше – 5 кДж/моль. Следовательно, концентрация неизомеризованного ассоциата, полученного по радикальному механизму, будет выше, и, соответственно, у этой реакции больше возможностей для протекания, чем у взаимодействия между насыщенными молекулами.

Электронная изомеризация

Радикальная: $\text{Cl}\cdot\text{...H:H} \leftrightarrow \text{Cl:H...H}\cdot$

Молекулярная: $\text{Cl:Cl...H:H} \leftrightarrow \text{Cl}\cdot\text{...Cl:H...H}\cdot$

При изучении реакций электронной изомеризации, было установлено, что её скорость зависит от расстояния между атомами и от числа электронов, участвующих в данном процессе. Так, в нашей «радикальной» реакции один электрон проходит в ходе изомеризации расстояние в 1.5\AA , скорость равна 10^{-13}с .

Измерен переход двух электронов и в другом нашем примере:



Он осуществляется за время примерно 10^{-12}с .

При переходе двух электронов в реакции $\text{F:...Cl:Cl} \rightarrow \text{F:Cl...Cl}$ скорость изомеризации становится ниже, чем скорость ассоциации, она длится более 10^{-11}с .

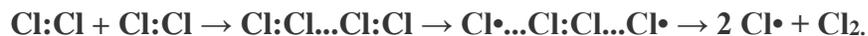
Скорость изомеризации в случае молекулярного взаимодействия на два порядка ниже, чем в случае радикального пути. Во многом это обусловлено тем, что молекулярная изомеризация влечёт за собой изменение количества ковалентных и ван-дер-ваальсовых связей.

Диссоциация

Радикальная: $\text{Cl:H...H} \rightarrow \text{Cl:H} + \text{H}\cdot$

Молекулярная: $\text{Cl}\cdot\text{...Cl:H...H}\cdot \rightarrow \text{Cl}\cdot + \text{Cl:H...H}\cdot$

Здесь важно отметить, что одним из продуктов данной реакции является радикал, который сразу вступает в реакцию с молекулами водорода по цепному радикальному механизму. Молекулярная реакция маловероятна, так как в газовой смеси хлора и водорода молекулы хлора будут не столько взаимодействовать с молекулами водорода, сколько друг с другом:



Реакция между молекулами хлора идёт быстрее, чем молекулярное взаимодействие между хлором и водородом, поскольку энергия связи у Cl_2 гораздо меньше, чем у H_2 .

Все наши выводы, касающиеся взаимодействия хлора с водородом, подтверждаются экспериментами. В ходе изучения механизма этой реакции при высоких температурах было установлено, что в результате прямого взаимодействия молекул хлора и водорода, образуется менее 0,001% конечного продукта. Т.е., после образования около 0,05% радикалов из Cl_2 , реакция протекает по цепному радикальному маршруту.

Итак, ответ на вопрос, поставленный в начале этого параграфа, следующий: молекулы двух веществ могут начать химическое взаимодействие между собой по тому же механизму, что и реакции с участием активных частиц (ассоциация - электронная

изомеризация - диссоциация). Однако это взаимодействие происходит значительно медленнее, чем с участием активных частиц, и его наличием можно пренебречь.

В предыдущих разделах мы познакомились с основными принципами протекания химических реакций. Они и составляют теорию элементарных взаимодействий.

ТЕОРИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ

Перечисленные ниже основные положения ТЭВ отвечают на вопрос: что необходимо для протекания химических реакций?

1. Химическая реакция инициируется активными частицами реагентов, отличными от насыщенных молекул: радикалами, ионами, координационно ненасыщенными соединениями. Реакционная способность исходных веществ определяется наличием в их составе этих активных частиц.

Химия выделяет три основных фактора, влияющих на химическую реакцию:

- температура;
- катализатор (если нужен);
- природа реагирующих веществ.

Из них важнейшим является последний. Именно природа вещества определяет его способность образовывать те или иные активные частицы. А стимулы лишь помогают осуществиться этому процессу.

2. Активные частицы находятся в термодинамическом равновесии с исходными насыщенными молекулами.

3. Активные частицы взаимодействуют с исходными молекулами по цепному механизму.

4. Взаимодействие между активной частицей и молекулой реагента происходит в три стадии: ассоциации, электронной изомеризации и диссоциации.

На первой стадии протекания химической реакции - стадии ассоциации активная частица присоединяется к насыщенной молекуле другого реагента с помощью химических связей, которые слабее, чем ковалентные. Ассоциат может быть образован с помощью ван-дер-ваальсовой, водородной, донорно-акцепторной и динамической связи.

На второй стадии протекания химической реакции - стадии электронной изомеризации происходит важнейший процесс - преобразование сильной ковалентной связи в исходной молекуле реагента в более слабую: водородную, донорно-акцепторную, динамическую, а то и ван-дер-ваальсовую.

5. Третья стадия взаимодействия между активной частицей и молекулой реагента - диссоциация изомеризованного ассоциата с образованием конечного продукта реакции - является лимитирующей и самой медленной стадией всего процесса.

Великая «хитрость» химической природы веществ.

Именно эта стадия определяет общие энергетические затраты на весь трехстадийный процесс протекания химической реакции. И здесь заключена великая «хитрость» химической природы веществ. Самый энергозатратный процесс - разрыв ковалентной связи в реагенте - произошёл легко и изящно, практически незаметно во времени по сравнению с третьей, лимитирующей стадией реакции. В нашем примере так легко и непринужденно связь в молекуле водорода с энергией 430 кДж/моль преобразовалась в ван-дер-ваальсовую с энергией в 20 кДж/моль. И все энергозатраты реакции свелись к разрыву этой слабой ван-дер-ваальсовой связи. Вот почему энергетические затраты, необходимые для разрыва ковалентной связи химическим путём, значительно меньше затрат на термическое разрушение этой связи.

Таким образом, теория элементарных взаимодействий наделяет строгим физическим

смыслом понятие «энергия активации». Это энергия, необходимая для разрыва соответствующей химической связи в ассоциате, образование которого предшествует получению конечного продукта химической реакции.

б. Независимо от способа инициирования реакции (температура, катализатор, излучение, растворитель и т.п.) в основе протекания химической реакции лежит одно и то же явление: образование химически активных частиц.

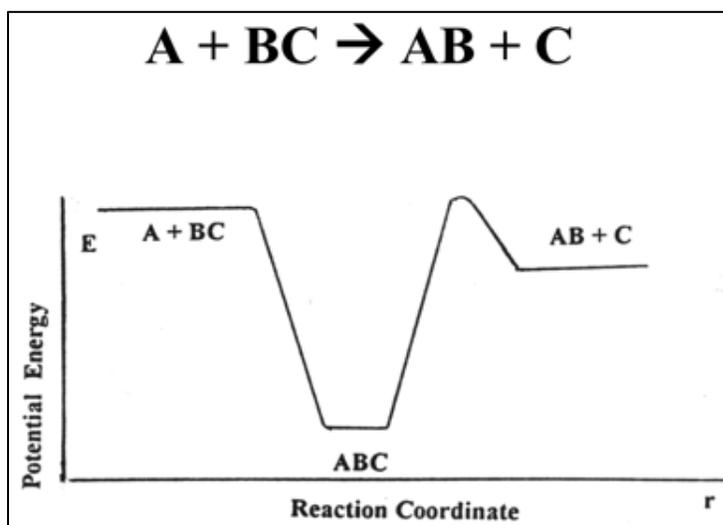
Мы ещё раз подчёркиваем единство химической природы вещества. Оно может вступить в реакцию лишь в одном случае: при появлении активной частицы. А температура, катализатор и другие факторы, при всем их физическом различии, играют одинаковую роль: инициатора.

Экспериментальное подтверждение теории элементарных взаимодействий

А теперь коснемся количественной стороны ТЭВ. Рассмотрим изменения энергии частиц, принимающих участие в реакции взаимодействия активной частицы $A\cdot$ с молекулой BC :



Энергетический профиль реакции выглядит следующим образом.



Здесь E - это энергия, r - координата реакции. Как видим, стадия ассоциации протекает без энергетического барьера, который, как мы знаем, необходим согласно теории активационного комплекса. Об отсутствии барьера говорят многочисленные эксперименты по изучению влияния температуры на скорость различных реакций ассоциации. Как мы уже отметили, самой энергозатратной стадией является третья - диссоциация, что также наглядно демонстрирует схема.

Изначально данный энергетический профиль был разработан теоретически. Долгое время экспериментальное подтверждение трёхстадийного механизма взаимодействия активной частицы с молекулой было невозможно. Согласно расчётам, промежуточные соединения - ассоциаты - «живут» очень мало: около 10^{-12} секунды. Однако в середине 1980-х годов был разработан новый метод фемтосекундной спектроскопии, который дал возможность определять время жизни соединений, равное 10^{-15} с. Метод позволил получить профиль потенциальной энергии реагирующих частиц в радикальной реакции, сходный с тем, который был рассчитан в рамках теории элементарных взаимодействий.

В 1991 году в журнале Американского химического общества (Journal of American Chemical Society, стр. 9696) опубликована работа исследователей S. T. Graul & M. Bowers с результатами изучения ионной реакции, соответствующей приведённой выше схеме



где A^* - ион. Экспериментально доказано, что процесс протекает с образованием промежуточного соединения ABC и показано, что первоначально образованный ассоциат

A...B:C, в котором связь между **A** и **B** является ван-дер-ваальсовой, изомеризуется в ассоциат, где связь **AB** становится ковалентной, а **BC** становится ван-дер-ваальсовой.

В начале 2000-х годов в журнале *Annual Review of Physical Chemistry* (№53, 2002) были опубликованы результаты экспериментов, где доказывалось, что реакция



протекает через образование устойчивого промежуточного соединения.

ХИМИЧЕСКИЙ КАТАЛИЗ

Определение катализа

Теория химического катализа в рамках общепринятого подхода имела различные уровни объяснений. Причём за объяснение принимались даже определения типа "катализаторы химических реакций -это вещества, ускоряющие реакцию". Следующим по "глубине" было определение, что каталитический процесс протекает по механизму, требующему меньшей энергии активации: на графике как доказательство приводилось феноменологическое отличие "двугорбого верблюда от одногорбого".

Основные теории катализа

В доквантовой химии в общем случае при объяснении химического катализа ограничивались часто примитивными рассуждениями, выдаваемыми за доказательство. Скорость реакции определяется уравнением, в которое входит предэкспонента и экспонента. Катализатор очень сильно ускоряет реакцию, следовательно, он влияет на экспоненту. В экспоненте только одна переменная, зависящая от вида реакции, - энергия активации, следовательно, в общем случае катализатор химической реакции снижает энергию активации.

В специальном химическом образовании на уровне университетов (общее объяснение явления катализа) при объяснении катализа приводилась систематизация различных каталитических реакций, излагались теории катализа, которые являлись феноменологическими корреляционными зависимостями в области катализа.

К основным теориям катализа относятся:

- мультиплетная,
- ансамблей,
- полупроводниковая,
- цепная,
- компенсационная и др.

Ряд объяснений общего действия катализаторов химических реакций основан на понятиях, предложенных квантовой химией. Так, одни полагают, что катализатор позволяет осуществить реакцию по маршруту, исключающему запрет по симметрии (Краснов К. С. "Молекулы и химическая связь", М.:Высшая школа,1984, с.144), а другие, что катализатор создает добавочные электронные уровни, которые облегчают перенос электронов с одного реагента на другой в окислительно-восстановительных реакциях.

К общим объяснениям относятся и общие рассуждения полупроводниковой теории катализа, в которой действие катализатора объясняется тем, что катализатор химической реакции меняет электронное строение реагирующих соединений за счёт избыточных электронов на его поверхности или электронных вакансий (дырок).

Вариации на тему - катализатор снижает барьер активации - продолжают до сих пор. Так, например, считают, что снижение энергии активации происходит за счёт образования в переходном состоянии в присутствии катализатора ароматических систем, т.е. барьер

активации преодолевается за счет энергии "резонанса".

Основные теории катализа обладают общим недостатком, определившим бесперспективность данного направления углубления понимания катализа. Заблуждение было основано на неправильном понимании протекания простой (некаталитической) химической реакции, т.е. в основе всех теорий катализа, направленных на углубление понимания механизма действия катализаторов, лежала теория абсолютных скоростей, протекание реакций через переходное состояние, для образования которого требуется кинетическая энергия. Некорректность данных представлений подробно рассмотрена ранее в главе "Химические реакции".

Интересно, что в рамках теорий катализа неадекватность общепринятой теории химических реакций представляется даже более наглядной. Химическое исследование каталитических реакций показало, что они протекают через промежуточные соединения, которые в гетерогенном катализе обладают значительно меньшей кинетической энергией и концентрация которых, согласно термодинамическим соображениям (резкое снижение энтропии при образовании), должна быть значительно ниже, чем исходных.

Таким образом, химический катализ - ускорение реакции, по сравнению с её некаталитическим путём в рамках принятых общих представлений о химических реакциях (скорость химической реакции пропорциональна концентрации и кинетической энергии реагирующих частиц), противоречит основной принятой модели химической реакции.

Химический катализ - ускорение химических реакций под действием малых количеств веществ (катализаторов). После полного цикла промежуточных химических взаимодействий катализатор восстанавливает свой химический состав.

Теории активных столкновений и переходного состояния не могут объяснить *почему скорость каталитической реакции много выше, чем некаталитической*. Свет на действие катализатора проливает теория элементарных взаимодействий.

Согласно этой теории, взаимодействие насыщенных молекул протекает по следующей схеме:

- насыщенные молекулы диссоциируют на активные частицы, которые взаимодействуют далее с исходными реагентами по цепному маршруту;
- скорость реакции определяется концентрацией активных частиц в системе;
- их концентрация может быть увеличена путём повышения температуры (в результате термической диссоциации), введением в систему извне активных частиц (ионов, радикалов, координационно-ненасыщенных соединений), облучением светом (фотохимические реакции), введением в систему веществ, которые образуют активные частицы при более низких температурах и легче, чем исходные соединения.



МЕДИЦИНА

ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ЛЕЧЕНИИ РАКОВЫХ БОЛЬНЫХ ПУТЕМ ГЕННОЙ МОДИФИКАЦИИ ИХ Т-ЛИМФОЦИТОВ

Борис Фукс

Каждый четвертый - пятый человек умирает от рака. Прогресс молекулярной биологии, генетики и иммунологии в течение последних лет позволил создать фантастическую технологию лечения целой группы раковых заболеваний - острых и хронических лейкозов, лимфом и, отчасти, множественной миеломы [9]. Молекулярные биологи и иммунологи только приступили к созданию аналогичной технологии лечения раков других локализаций.

К сегодняшнему достижению эти науки шли долго - с середины XX века.

Хочу назвать имена моих коллег из Москвы, чей вклад в развитие иммунологии являлся абсолютно необходимым для успеха сегодня.

Это А. Гурвич и Р. Незлин, которые рассказали на международном конгрессе в Москве в 1964 году, что молекулы антител закодированы в генах. Я был на конгрессе. Многие американские и европейские учёные уехали до окончания конгресса и принялись за работу. Многие нобелевские премии по иммунологии после этого были результатом развития этого открытия. Это и Георгий Свет-Молдавский. Он открыл лимфоциты - естественные киллеры, которые постоянно в течение всей жизни защищают нас от рака. Работа была опубликована в журнале «Nature» и открытие получило международное признание.

Профессор А. Гурвич был уволен за то, что подписал одно из тогдашних писем и затем умер от рака кишечника. Профессор Р. Незлин как отказник в течение 10 лет оказался изолированным и работал с одним лаборантом, а затем эмигрировал в Израиль. Доктор наук Свет-Молдавский заболел миелолейкозом, был отпущен на лечение в США, где и умер. Сегодня его могли бы вылечить.

Российские учёные не смогли внести вклад в молекулярную биологию и генетику, сравнимый с вкладом в иммунологию. Причины известны. Сегодня там чиновники также руководят наукой.

Итак, что сделано к сегодняшнему дню в США [1,2]?

Если говорить предельно кратко: на поверхности опухолевых клеток разных лейкозов нашли белок, который назвали CD19. Получили моноклональное антитело к этому белку.

Сконструировали новый ген из отрезка ДНК, кодирующего это антитело, и ДНК, кодирующей сигнальные белки Т-лимфоцита человека. Далее пересадили этот ген в ядра Т-лимфоцитов, взятые у больного лейкозом. Размножили эти лимфоциты в культуре и ввели этому больному. Т-лимфоциты атаковали опухолевые клетки и уничтожили их. Больной выздоровел. Иногда это был терминальный, т.е. умирающий больной.

Таким образом, человек без помощи высшего разума из природных материалов сконструировал новый активный механизм внутри живой клетки и затем внутри организма человека. Это спасло его жизнь. В США от таких болезней ежегодно умирает 24 тысячи человек.

Добавим, что сконструировали ген, который кодирует молекулу высокоаффинного антитела и Т-лимфоцит-киллер, снабжённый таким геном и его продуктом антителом-рецептором. В этой работе был элемент везения: только на поверхности клеток всех вариантов лейкозов, лимфом и множественной миеломы была обнаружена молекула-

мишень CD19. Поэтому сегодня мы имеем группы пациентов, в которых большинство больных достигли полного излечения. Пока срок наблюдения 3-4 года.

Теперь ещё о деталях: белком CD19 иммунизировали мышей и использовали их клетки-продуценты высоко аффинных антител, т.е. таких, которые способны прочно связываться с белком CD19. Небольшое отступление. Прочная связь достигается, когда рельеф поверхности активного центра антитела соответствует (конгруэнтен) рельефу участка молекулы CD19. Поверхности сближаются на расстояние, которое меньше 0.1 нанометра. Начинают действовать силы Ван-дер-Ваальса и связь молекул становится прочной. Прочной становится и связь Т-клетки с опухолевой клеткой. Это необходимо, но недостаточно, чтобы Т-клетка стала Т-киллером. Однако начинают действовать присоединённые гены сигнальных белков. Они активируют киллерную активность Т-лимфоцита. И замысел и его реализация говорят о высочайшем уровне, которого достигла биология.

Как получали ген для конструирования нового рецептора? Использовали клетки, которые продуцировали такие высокоаффинные антитела. Получали гибриды этих клеток со специальной опухолевой клеткой, т.е. получали т.н. гибридому - целую фабрику по производству одинаковых молекул антител. Из мышиной гибридомы выделяли ген, кодирующий это антитело, и соединяли его с сигнальными генами Т-лимфоцитов человека. Таким образом, создавали необычный новый ген. Его продукт - белок рецептор - chimeric antigen receptor (CAR). И, наконец, новый ген соединяли с геном ретровируса. Так чтобы ретровирус пронёс новый ген в ядра Т-клеток. Сейчас для этой цели используют также

lentavirus или клеточный фермент транспозоназу.

На рис 1:

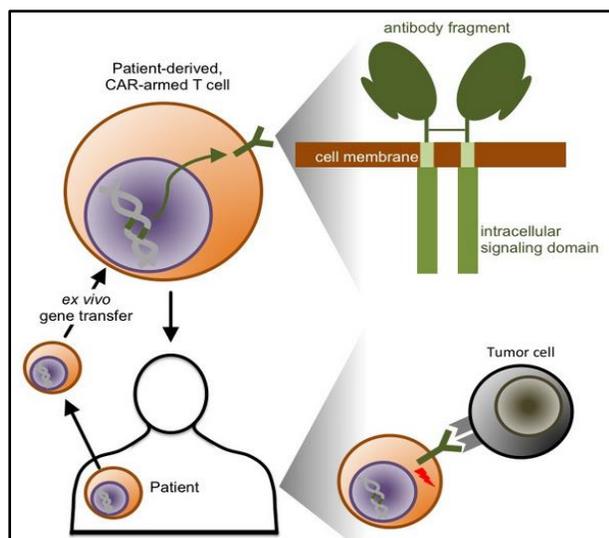


Рис. 1.

- сверху справа: схема CAR - рецептора, сконструированного на генном уровне из гена активного фрагмента антитела мыши (над клеточной мембраной) и генов сигнальных белков Т-лимфоцита человека (под клеточной мембраной);

- слева внизу: у больного берут Т-лимфоциты, снабжают их CAR-рецептором (вверху слева) и затем вводят тому же больному: стрелка направленная вниз.

- справа внизу: Т-лимфоциты, снабженные CAR-рецептором, атакуют опухолевые клетки в организме больного.

На рис 2: микрофото - CAR - Т-

лимфоциты атакуют опухолевые клетки множественной миеломы.

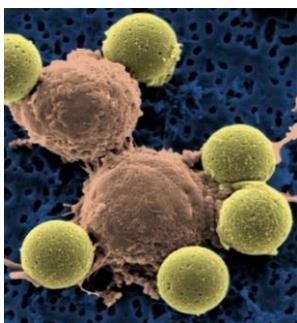


Рис.2.

О результатах лечения. 8 декабря 2013 было опубликовано сообщение об этой работе (HealthDay Новости) [3]. На заседании общества выступил д-р Abkowitz, главный специалист по заболеваниям крови в университете Вашингтона в Сиэтле и президент Американского общества гематологов. Он сообщил, что на данный момент, более 120 пациентов с различными типами рака крови и костного мозга получили лечение генно-модифицированными Т-лимфоцитами, и что многие ушли в ремиссию и оставались в стадии ремиссии до трёх лет.

О побочных эффектах. При лечении Т-клетки освобождают цитокины, которые помогают Т-клеткам выполнять их функции. Синдром освобождения цитокинов может привести к опасно высокой температуре и падению давления крови. Но для большинства пациентов, побочные эффекты достаточно мягкие, они поддаются стероидной терапии. Замечено, что у пациентов, испытывающих серьезные реакции, были особенно высокие уровни ИЛ-6. Обратились к двум препаратам, которые одобрены для лечения воспалительных заболеваний, как например, ювенильный артрит: этанерцепт (ENBREL®) и тоцилизумаб (Actemra®). Последний блокирует ИЛ-6.

19 февраля 2014 из Нью-Йорка сообщили и опубликовали в издании «Science Translational Medicine», что при таком лечении больных с advanced leukemia полная ремиссия достигается в 88% случаев [4].

Показана способность модифицированных Т-клеток к самовоспроизведению в организме реципиента. Примером служит реакция одного пациента, 64-летнего мужчины. До лечения Т-клетками его кровь и костный мозг были пропитаны опухолевыми клетками. В течение первых двух недель после лечения, казалось, ничего не изменится. Но на 14-й день пациент начал испытывать озноб, тошноту, лихорадку. Тесты в это время показали выраженное увеличение количества Т-клеток в крови, что связали с синдромом лизиса опухоли - смерти большого количества раковых клеток- и выбросом Т-клетками лимфокинов. К 28 дню, пациент выздоровел и его кровь и костный мозг не показали никаких признаков лейкоза.

Другой случай. Нику Уилкинсу диагноз лейкемия был поставлен, когда ему было 4 года. Ни химиотерапия, ни пересадка костного мозга не помогли. К 14 годам стало ясно, что все существующие способы лечения не помогают, а значит, Ник скорее всего умрёт. К счастью, мальчика включили в программу лечения, разработанную в Университете Пенсильвании. Вместе с 20-ю другими молодыми пациентами Ник Уилкинс прошёл курс экспериментального лечения в Детской больнице Филадельфии. На ежегодном собрании Американского гематологического общества врачи представили доклад об успешном завершении лечения. Удивительно, но уже через 2 месяца после лечения Ник полностью избавился от рака. Из 21 пациента в этой группе у 18 наблюдалось полное излечение всего лишь после одного курса лечения.

Наконец, в 2015 году была опубликована статья группы соавторов С. Розенберга [5]. 9 пациентов имели диффузную крупноклеточную лимфому, 2 – вялую лимфому и 4 – хронический лимфолейкоз. Пациенты получали химиотерапию циклофосфамидом и флударабином с последующей однократной инфузией анти-CD19 CAR–Т-клеток. Из 15 пациентов восемь достигли полной ремиссии, четыре – частичной ремиссии, один имел стабильную лимфому, а два не поддавались оценке. CAR–Т-клетки были найдены в крови пациентов в количестве от 9 до 777 в одном μL . Авторы заключают, что это первое сообщение об успешном лечении таких лимфом анти-CD19 CAR–Т-клетками. Оно демонстрирует целесообразность и эффективность лечения злокачественных В-клеток, резистентных к химиотерапии, анти-CD19 CAR-Т-клетками.

Итак, клеточная терапия CAR-лимфоцитами показывает замечательную способность уничтожать рак в клинических исследованиях.

В марте поступило сообщение из Калифорнии о том, что фармбизнес включился в работу по этому направлению, причём программа обозначена очень широко:

SANTA MONICA, Calif., March 17, 2015 (GLOBE NEWSWIRE) – Kite Pharma, Inc., (Nasdaq: KITE), a clinical-stage biopharmaceutical company focused on developing engineered autologous T- cell therapy (eACT™) products based on CAR and TCR gene therapy platforms for the treatment of cancer.

Сейчас можно сделать следующие выводы.

1. Врач и индивидуальный организм располагают достаточным количеством Т-клеток для полного уничтожения массивной злокачественной опухоли весом до 2 фунтов.
2. Метод генной модификации Т-клеток уже позволил выйти на уровень полного излечения В-клеточных опухолей (все лейкозы, лимфомы и, отчасти, множественная миелома).

Сегодня главный вопрос, почему у меньшей части пациентов с CD19 опухолями результат лечения все же негативный и почему у пациентов с не CD19 опухолями результат лечения как правило отрицательный [6] (эти данные в настоящей статье не рассматривались). Обширные исследования с checkpoint drugs позволяют заключить, что важным фактором является подавляющее действие продуктов опухолевой клетки на поверхность Т-лимфоцита. Речь идет о проблеме опухолевой иммуносупрессии.

Моя группа в Москве смогла работать над проблемой опухолевой иммуносупрессии, к сожалению, только до 1992 года (тогда была опубликована наша статья, обобщающая результаты нескольких работ). Эта обобщающая статья, как оказалось, была переведена организацией Plenum Publishing Corporation на английский [7]. Я чисто случайно нашёл её в интернете. Из статьи следует, что несколько звеньев метаболизма лимфоцита страдают под влиянием растворимых опухолевых факторов супрессии. Факторы супрессии (СФ) прочно фиксируются на поверхности лимфоцита даже при низкой температуре. При этом мембрана лимфоцита становится проницаемой для относительно крупных молекул (до 30 kDa). Опухолевая иммуносупрессия может быть одной из важных причин неудач терапии CAR-T –лимфоцитами.

В наших экспериментах иммуносупрессию удавалось отменить (8) с помощью ТРА-активатора протеинкиназы С (12-0-tetradecanoylphorbol-13-acetate) и ионофора Са-иономицина в низких концентрациях - 10-7М–10-9М и особенно с помощью комбинации этих препаратов также в низких концентрациях. Однако такой подход в клинической терапии вряд ли применим, имея в виду то, что факторы супрессии прочно фиксируются на поверхности лимфоцита даже на холоде. Известна также сложность проблемы использования новых лекарственных препаратов в организме. Приходится, очевидно, ориентироваться на поиск методов связывания и инактивации СФ до того, как они достигли поверхности CAR-T-лимфоцита. Например, можно использовать коктейли моноклональных гуманизированных антител против охарактеризованных факторов супрессии. Это большая и сложная работа. Однако уже сейчас широко используется для терапии опухолей группа моноклональных антител, деблокирующих Т-лимфоциты (checkpoint drugs). При этом также происходит связывание каких-то факторов супрессии. Поэтому целесообразно уже сегодня использовать комбинацию CAR-T-лимфоцитов и checkpoint drugs.

Мы могли также видеть, что от количественного соотношения лимфоцитов естественных киллеров и изолированных опухолевых клеток *in vitro* зависело выживание тех или других. Действительно, когда лимфоцит естественный киллер оказывался в окружении нескольких опухолевых клеток, его мембрана становилась проницаемой для относительно крупных молекул и наблюдался гидролиз части его цитоплазматической РНК. Аналогичные опыты, в которых CAR-T-лимфоциты и соответствующие изолированные опухолевые клетки взаимодействовали бы *in vitro*, могут помочь не только решению проблемы факторов опухолевой супрессии, но и помогут косвенно оценить роль такого препятствия для терапии, как стенка капилляров, и прямо оценить негативную роль компактного расположения клеток и наличия СФ в солидных опухолях. В солидных не CD19 опухолях присутствует барьер-стенка капилляров. Кроме того, между стенкой капилляра и опухолевой клеткой и в самой ткани опухоли накапливаются опухолевые

иммуносупрессорные факторы. Сказанное выше, в частности, заставляет предположить, что CAR-T-лимфоциты, разобщенно проникшие в компактный узел опухоли, могут быть инактивированы опухолевыми супрессорными факторами. Возможно, что максимальный терапевтический успех в отношении CD19 опухолей может объясняться тем, что опухолевые клетки свободно циркулируют в крови и лимфе и не единичные CAR-T-лимфоциты легко вступают с ними в контакт. Т.е. важная особенность терапии В-клеточных опухолей костного мозга (лейкозы и др.) – это доступность их клеток для прямого контакта с генно-модифицированными Т-лимфоцитами. При работе с опухолями разных локализаций приходится пользоваться другими белками-антигенами поверхности опухолевых клеток (вместо CD19), которые представлены и на поверхности нормальных клеток соответствующих органов. Генно-модифицированные Т-лимфоциты будут их также атаковать. Описаны случаи выраженного энтероколита при такой терапии опухоли кишечника и даже смертельные случаи [6]. Это наиболее серьезное препятствие на пути прогресса нового направления.

Если важным негативным посредником взаимодействия генно-модифицированных Т-лимфоцитов и опухолевых клеток являются СФ, то, только исследуя количественно соотношение взаимодействующих Т-модифицированных лимфоцитов и опухолевых клеток, можно подойти к ответу на вопрос о роли СФ и искать подходы к преодолению их действия. Итак, возникает задача создания смеси веществ, способной подавить супрессорную активность опухолевых клеток в организме больного, и только после этого ввести Т-модифицированные лимфоциты. Нужно чтобы эта смесь действовала достаточно долго на опухоль и не действовала негативно на Т-модифицированные лимфоциты.

От решения этих не простых задач зависит решение проблемы радикальной терапии раковых опухолей генно-модифицированными Т-лимфоцитами.

В интернете опубликованы два сообщения, представляющие интерес для широкой публики.

- 1. If you are interested in chronic lymphocytic leukemia or acute lymphoblastic leukemia treatment at Penn, or to schedule an appointment with a cancer physician specializing in immunotherapy, call 800-789-PENN (7366) or request an appointment online.**
- 2. The gene therapy must be made individually for each patient, and lab costs now are about \$25,000, without a profit margin. That's still less than many drugs to treat these diseases and far less than a transplant.**

Источники

1. Kochenderfer J. N., Rosenberg S. A., Treating B-cell cancer with T cells expressing anti-CD19 chimeric antigen receptors. *Nat Rev Clin Oncol*. 2013 May; 10(5): 267-76.
2. Kochenderfer J. N., Feldman S. A., Yangbing Zhao et al. Construction and Pre-clinical Evaluation of an Anti-CD19 Chimeric Antigen Receptor. *J. Immunother*. 2009 Sep; 32(7): 689–702.
3. HealthDay Новости. 8 декабря 2013.
4. Marco L. Davila I. et al. Efficacy and Toxicity Management of 19-28z CAR T Cell Therapy in B Cell Acute Lymphoblastic Leukemia. *Science Translational Medicine* 19 Vol.6, Issue 224, pp. 224ra25, Feb 2014.
5. Kochenderfer J. N, Dudley M. E., Kassim S. H. et al. Chemotherapy-refractory diffuse large B-cell lymphoma and indolent B-cell malignancies can be effectively treated with autologous T- cells expressing an anti-CD19, *J. Clin Oncol*. 2015 Feb 20; 33(6):540-9, 25.

6. Kershaw M.H., Westwood J. A, Slaney C. Y. and Darcy P. K , Clinical application of genetically modified T- cells in cancer therapy. Review. Clinical & Translational Immunology (2014) 3, e16; Published online 16 May 2014.
7. Medvedev A. E., Fuks B. B., Rakhmievich A. L., A Study of the action of tumor immunosuppressing factors on lymphocytes and macrophages in vitro and on graft-versus-host reaction in mice". Biomed. Science, London, 1990, v.1, pp.261-266, PubMed - indexed for MEDLINE.
8. Fuks B. B., Klaamas K. V., Rakhmievich A.L., Study of the possibility to abolish the action of immunosuppressive factors of tumor cells. Biull. Eksp. Biol. Med. 1992 Apr; 113 (4): 389-92. Translated by Plenum Publishing Corporation 1992.
9. The annual meeting of the American Society of Hematology (ASH) 2013. Multiple Myeloma T- Cell Treatment, Working in Trial.



ПРИМЕНЕНИЕ НАНОВАКЦИН ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ИНФЕКЦИОННЫХ, АЛЛЕРГИЧЕСКИХ, АУТОИММУННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И РАКА

Лия Шмугер

В предыдущих сообщениях я представила подробные обзоры литературы о структуре и механизмах работы иммунной системы и её нарушениях — иммунодефиците, аллергических и аутоиммунных заболеваниях [1,2,3]. В данном сообщении я хочу лишь кратко напомнить, что такое иммунная система, останавливаясь лишь на тех положениях, которые необходимы для понимания дальнейшего изложения.

Итак, иммунитет — это способ защиты организма от живых тел и веществ, несущих признаки генетической чужеродности, это специфический ответ на внедрение «чужого» - распознавание этого чужого, уничтожение и удаление его из организма. Иммунитет возникает при проникновении антигенов. Антигены — это макромолекулы, чужеродные для данного организма, которые могут стимулировать специфический иммунный ответ. Антигенность присуща белкам, многим сложным полисахаридам, высокополимерным соединениям. Простые вещества не являются антигенами, но, попадая в организм, они могут присоединяться к аминокислотам и становиться антигенами.

Упрощённая схема иммунитета представлена на рисунке 1.

Попадая в организм, антиген захватывается макрофагами и подвергается частичному разрушению. Переработанный антиген соединяется с продуктами главного комплекса гистосовместимости (МНС—белок), который является уникальным для каждого индивидуума и определяет отличие «своего» от «чужого». Антиген, соединённый с МНС, присоединяется к главным клеткам иммунитета -- Т- и В-лимфоцитам. На данный комплекс могут реагировать лишь те Т- лимфоциты, на поверхности которых есть рецепторы, комплементарные к рецепторам антигена, и лишь те В-лимфоциты, которые имеют специфические антитела к данному антигену. Каждый организм располагает таким набором антител на В-лимфоцитах и специфических рецепторов на Т-лимфоцитах, что способен отвечать практически на любое антигенное воздействие. Далее после многочисленных превращений и активирующих воздействий, на которых я не буду здесь останавливаться, образуются либо специфические цитотоксические Т-лимфоциты—киллеры, либо специфические антитела – IgA, IgG, IgM, IgE.

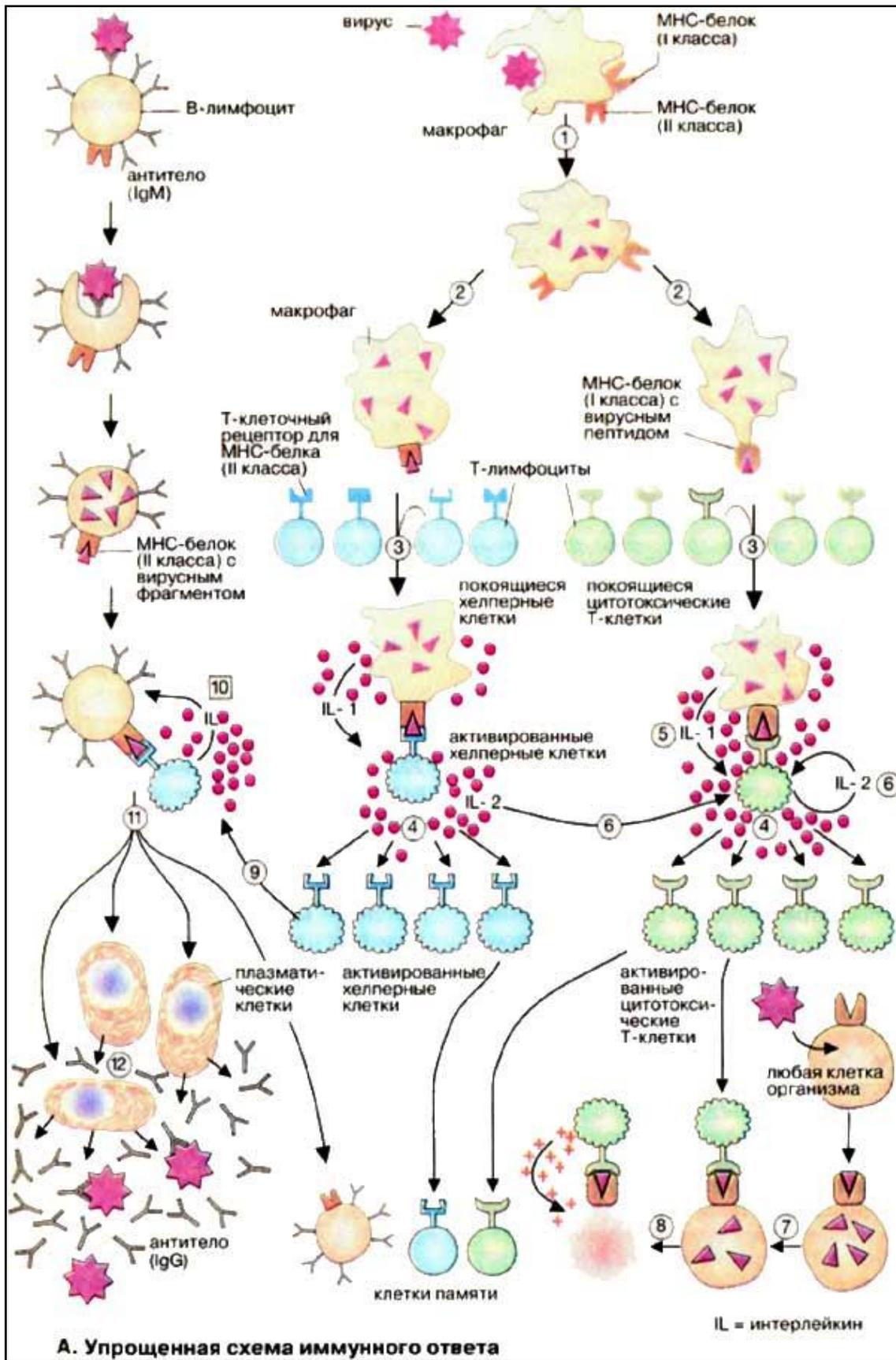


Рис. 1.

Каждые из этих антител имеют свои особенности. Наибольшее значение в нормальном иммунном ответе имеют IgM и IgG. При воздействии антигена, кроме иммунного ответа, образуются также клетки памяти, которые сохраняются в организме очень долгое время, иногда до конца жизни человека. При повторном контакте с тем же антигеном они очень быстро делятся, и появляются специфические антитела и (или) специфические Т-лимфоциты—киллеры. Именно наличием иммунологической памяти объясняется иммунитет к инфекционным заболеваниям при вакцинации.

К сожалению, иммунная система далека от совершенства. При попадании большого количества антигенов или при возможности их быстрого размножения в организме, а также при дефиците иммунной системы, вызванном различными причинами, она не может самостоятельно справиться с уничтожением попавших антигенов. Кроме того, при определенной генетической предрасположенности наблюдаются извращенные иммунологические реакции — аллергические или аутоиммунные. Аллергия — это иммунный ответ на вещества, которые в норме не вызывают такого ответа. Аутоиммунная реакция — это нарушение в работе иммунной системы, когда она атакует «своё», т.е. собственные ткани, клетки или органы вместо «чужого».

Подробнее я остановлюсь на этих извращённых реакциях, когда речь пойдёт об аллергических и аутоиммунных заболеваниях. Естественно, что всё время ведётся поиск оптимальных средств, вызывающих профилактический иммунный ответ или усиливающий его, когда это необходимо, и, наоборот, ослабление или устранение такого ответа при аллергических или аутоиммунных заболеваниях.

В последние годы внимание учёных привлекла возможность использования для этих целей наночастиц (НЧ). В этой работе я рассмотрю только использование наночастиц с присоединёнными к ним разнообразными антигенами. Этот комплекс можно назвать нановакциной.

Прежде, чем перейти непосредственно к использованию НЧ в различных областях иммунологии, я остановлюсь кратко на свойствах НЧ, применяемых в этой области. Известно, что НЧ — это любые частицы, естественные или искусственно созданные, имеющие размеры меньше, чем 1000nm. Они различаются по своему типу, размерам, форме, поверхностным свойствам, гидрофильности и другим [4,5]. Всё эти свойства оказывают влияние при образовании комплекса наночастица—антиген. Так, например, НЧ, имеющие размер, сопоставимый с антигеном, могут легче поглощаться антигенраспознающими клетками—макрофагами и дендритными клетками. При использовании различных типов наночастиц оптимальными могут быть разные размеры. Для взаимодействия НЧ с антигенраспознающими (антигенпрезентирующими) клетками важную роль играет форма поверхности наночастиц, особенно для больших НЧ (больше 100nm). Цилиндрические частицы с большим соотношением длины и ширины (больше 20) гораздо лучше поглощаются макрофагами, чем сферические. С другой стороны, сферические золотые НЧ размером 40nm. были более эффективны в индукции антительного ответа, чем другие формы. Существенную роль в иммунном ответе играет поверхностный заряд частицы — катионовые НЧ индуцируют лучший иммунный ответ, взаимодействуя с анионными клеточными мембранами. Показан также лучший иммунный ответ при использовании гидрофобных, чем гидрофильных НЧ.

Особое значение имеет тип наночастицы, так называемая платформа, к которой присоединяют антигены. Остановлюсь на основных типах, применяемых в иммунологии.

1. ПОЛИМЕРНЫЕ НАНОЧАСТИЦЫ

Эти НЧ являются одними из наиболее применяемых. Используются самые разнообразные синтетические полимеры, например, poly(D,L-lactide-coglicolide)—PLG,

poly(DL-lactic-co-glycolic acid)—PLGA, poly(ethylene glycol)—PEG и другие. PLG и PLGA исследуются наиболее интенсивно из-за их превосходной биосовместимости и способности саморазрушаться. Натуральные полимерные НЧ, основанные на полисахаридах, таких как инулин, читофан и другие, также часто используются для изготовления нановакцин, т.к. они, кроме того, что биосовместимы и легко саморазрушаются, не токсичны, могут легко принимать желаемую форму и размер и имеют большую поверхность для присоединения антигенов.

2. НЕОРГАНИЧЕСКИЕ НАНОЧАСТИЦЫ

Хотя эти частицы в большинстве своём не разрушаются в организме, их достоинством является твёрдая структура и контролируемый синтез. Часто используются частицы золота, т.к. они могут быть изготовлены в различной форме (сферической, круглой, кубической и др.) с размерами от 2-х до 150-и nm., и их поверхность может быть изменена углеводородами. Другим примером часто применяемых неорганических НЧ являются углеродные. Они могут быть синтезированы в виде нанотрубочек и наносфер. В иммунологии обычно используются нанотрубочки диаметром 0,2-2nm. и длиной 100 — 1000nm. Размер сфер приблизительно 500nm.

Одним из самых многообещающих неорганических наноматериалов для применения в иммунологии является кремний. НЧ на его основе могут иметь различные контролируемые структурные параметры, химический состав, размер и форму, что позволяет изменять их взаимодействие с клетками иммунной системы. Можно использовать пористые кремниевые НЧ с размером 50—200nm., имеющие большую поверхность взаимодействия с антигеном и наилучшие свойства для доставки антигена и его медленного выделения.

3. НАНОЛИПОСОМЫ

НанOLIпосомы хорошо биосовместимы и образуются из нетоксичных фосфолипидов. Они могут инкапсулировать антиген для лучшей доставки и, таким образом, усиливать иммунный ответ. Кроме того, поверхностный заряд этих наночастиц может быть изменен на катионный, т.к. катионные липосомы значительно более мощные в генерации иммунного ответа, чем анионные или нейтральные. Множество липосомных НЧ утверждены для использования у человека, такие как Inflexal, Eraxal, Simurax и другие.

4. ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩИЕ КОМПЛЕКСЫ (ISCOM)

Это наночастицы в виде клетки, размером приблизительно 40nm, которые созданы из таких веществ как сапонин, холестерин, фосфолипиды. Эти сферические частицы могут захватывать различные антигены, образуя иммуностимулирующие комплексы.

5. ВИРУСОПОДОБНЫЕ НАНОЧАСТИЦЫ (VLP)

Эти НЧ образуются из частиц вирусов, не имеющих инфекционного компонента, путём самоорганизации при определённых условиях биосовместимых частиц вирусов, несущих вирусную структуру. Эти частицы сохраняют лучшие свойства вирусов. Оптимальный размер, как и у вирусов, приблизительно 40nm. Их повторный структурный порядок определяет мощный иммунный ответ. Это первый класс НЧ, вышедших на рынок. VLP-вакцины могут быть получены из разных вирусов с использованием различных технологий. Ожидается большое увеличение утверждённых нановакцин, основанных на VLP.

6. НАНОЭМУЛЬСИИ

Ещё один тип наночастиц, широко используемых в иммунологии – наноэмульсии. Они состоят из двух жидких фаз — или масляные капли в воде, или водные капли в масле. Эти системы нестабильны пока они не стабилизированы специальными стабилизаторами. Их размер от 50 – до 600nm. Наноэмульсии могут нести антигены или внутри капли или быть смешаны с антигеном. Наноэмульсионные вакцины вызывают мощный местный

иммунитет при инфекциях, проникающих через слизистые, а также клеточный иммунитет. Большое преимущество этих нановакцин состоит в том, что они могут применяться интраназально и сохраняются при высоких температурах, что делает их особенно ценными для применения в развивающихся и тропических странах.

Применение наночастиц для профилактики и лечения инфекционных заболеваний

Больше всего и дольше всего наночастицы используются для улучшения существующих и создания новых вакцин для профилактики инфекционных заболеваний.

Прежде всего определим, что такое вакцины. Вакцины — это либо микроорганизмы, либо вирусы или простейшие, способные вызывать иммунный ответ. Термин «вакцина» произошёл от латинского слова *vacca*—корова. Его ввёл Луи Пастер в честь английского врача Эдварда Дженнера, который является пионером в области иммунопрофилактики. Он заметил, что фермеры, работающие с коровами и инфицированные коровьей оспой, не болеют натуральной оспой. В 1796 году он привил коровью оспу мальчику и доказал, что тот стал невосприимчивым к натуральной оспе. Этот метод был применён, когда ещё не были открыты ни бактерии, ни вирусы, и получил широкое распространение в Европе. Однако только почти через 100 лет был предложен научный подход к вакцинации. Его автором стал Луи Пастер, который, основываясь на научном подходе, создал вакцину против бешенства в 1885 году. Разработка вакцин пошла полным ходом с начала XX века, когда появились стабильные методы ослабления микроорганизмов. С тех пор появилось более 100 различных вакцин, которые защищают от 40 с лишним инфекционных заболеваний, вызываемых бактериями, вирусами и простейшими. Наиболее эффективными являются вакцины из живых ослабленных патогенов. Однако эти вакцины могут вызывать очень сильные реакции вплоть до сходных с настоящим заболеванием, особенно у ослабленных людей. Затем начали больше использовать убитые микроорганизмы, которые вызывают меньше нежелательных реакций, но всё же вводится много ненужного белкового материала. Сейчас идут по пути минималистской композиции, т.е. используются только антигенные белки или фрагменты белков патогенных микроорганизмов. Это ведёт к более специфичному ответу и большей безопасности, но резко уменьшает иммуногенность (т.е. силу ответа). Поэтому всё время ведутся поиски безопасных и эффективных усилителей иммуногенности для получения новых улучшенных вакцин.

В этом плане наноносители антигенов привлекают всё большее внимание как один из наиболее многообещающих новейших подходов к методологии вакцинации. Нановакцины более эффективны чем обычные вакцины по многим параметрам [4,5,6].

Во-первых, применяя разнообразные наночастицы, можно улучшить стабильность вакцин, защитив присоединённый или инкапсулированный в НЧ антиген от разрушения энзимами и другими системами организма.

Во-вторых, такой защищённый антиген в зависимости от размера наноплатформы доставляется непосредственно к антигенпрезентирующим клеткам (АПК). При размере НЧ 10-100nm они могут проникать через межклеточное пространство и доставляться непосредственно в лимфоузлы, где сосредоточены Т- и В- лимфоциты. Большие частицы действуют на локальные АПК (макрофаги и дендритные клетки), тогда как НЧ размером меньше 10nm переносятся капиллярами крови и также доставляют антиген непосредственно в АПК.

В-третьих, некоторые наночастицы могут внедряться вместе с антигеном в антигенпрезентирующие клетки, модифицируя иммунный ответ к антигену. Это и некоторые другие свойства НЧ важны для развития клеточного иммунитета ко многим

антигенам, особенно к внутриклеточным патогенам, аллергенам, раковым клеткам. Таким образом, способность нановакцин стимулировать не только гуморальный, но и клеточный иммунитет является решающим фактором в создании многих вакцин. При этом в зависимости от применяемой наноплатформы, размера НЧ и других их параметров может преобладать нужный ответ—преимущественно гуморальный, преимущественно клеточный или можно получить тот и другой сильный иммунный ответ.

В-четвёртых, нановакцины обеспечивают медленное постепенное высвобождение антигена и соответственно более длительное действие его на клетки иммунной системы.

В-пятых, очень важно, что некоторые нановакцины (в основном на основе наноэмульсий) способны проникать через слизистые оболочки и создавать, кроме общего, местный иммунитет, что очень важно для инфекций, проникающих через слизистые оболочки, например, грипп и ВИЧ-инфекция.

В-шестых, с применением нановакцин появляется больше возможностей доставлять вакцину не только путём инъекций, но другими путями — интраназально, через рот, накожно, а также применять одноразовую вакцинацию вместо многоразовой.

В-седьмых, на основе НЧ можно создавать вакцины, устойчивые к высокой температуре, что наряду с преимуществами, изложенными в предыдущем параграфе, позволяет применять их в слаборазвитых и жарких странах.

Имеются и другие преимущества нановакцин. В настоящее время апробируется нанесение на одну наноплатформу не одного, а двух- трёх антигенов одновременно. В отличие от обычных вакцин, в которых антигены могут противодействовать друг другу, при применении нановакцин наблюдают сильный иммунный ответ к каждому антигену.

Отмечая многочисленные положительные аспекты применения НЧ для изготовления вакцин, необходимо учитывать и отрицательные. Так, нужно учитывать, что сами НЧ могут вызывать иммунную или аллергическую реакцию организма. Поэтому, очень важна биосовместимость нановакцин. Нужно также учитывать при создании нановакцин, как организм будет избавляться от НЧ. Многие НЧ саморазрушаются в организме, другие, особенно некоторые неорганические, не разрушаются и должны быть выведены из организма. Очень важно при этом, чтобы эти вещества не были токсичными.

Приведу несколько наиболее ярких примеров применения нановакцин для профилактики инфекционных заболеваний.

Самое распространённое инфекционное заболевание — это грипп. Многие исследователи используют различные типы наночастиц для получения наиболее активных противогриппозных вакцин. При этом применяют различные наноплатформы — натуральные полимеры, иммуностимулирующий комплекс, наноплатформы на основе липосом. Все они дают более или менее мощный иммунный ответ. При применении наноэмульсий можно вводить вирусный антиген интраназально, что позволяет получить как местный, так и системный иммунитет к заболеванию. Одна из противогриппозных нановакцин на основе наноэмульсий в настоящее время проходит клинические испытания в США. Ведутся разработки и испытания противогриппозных нановакцин, когда к одной наночастице присоединяется два или три типа гриппозного вируса. При этом получают такой же мощный ответ на каждый тип, как и при введении трёх отдельных нановакцин [4,5,6].

Очень важны вакцины против тяжелейших заболеваний гепатитом А, В, С, Е. Против этих заболеваний создаются и испытываются как профилактические, так и лечебные нановакцины с использованием различных наноплатформ, таких как синтетические и натуральные полимеры, вирусоподобные частицы, наноэмульсии и другие [4,5]. Так, вакцина, которая названа HBs Ag, составлена из наноэмульсии масла в воде размером 400nm., содержащей на своей поверхности антиген из вируса гепатита В. Показан мощный

специфический как системный, так и местный иммунитет при интраназальном введении при испытании этой нановакцины на людях [4]. В 2011 году одобрена нановакцина против гепатита Е на основе вирусных частиц, которая несёт вирусную структуру, но не имеет инфекционного компонента и даёт мощный иммунный ответ [4]. Учёные из Бостонского института MIT разработали способ доставки нановакцин против гепатита и других инфекционных заболеваний (СПИД, дифтерия и других) прямо в лимфатические узлы, что позволяет улучшить доставку этих вакцин.

Применяются новые подходы к разработке нановакцин против многих детских инфекций с целью создания наилучших условий для получения нановакцин для одноразового применения. Разрабатываются одноразовые нановакцины для безигольного применения с использованием биосовместимых полимерных наночастиц. Подобные нановакцины могут применяться также для предотвращения таких болезней как легочная чума, сибирская язва, пневмония и других. Так, недавно показано на мышах, что одно интраназальное введение нановакцины полностью защищало от последующего введения смертельной дозы бактерий чумы, тогда как в контрольной группе без введения нановакцины 100 % мышей погибали через 2-4 дня после инфицирования [6].

Многие исследователи занимаются разработкой терапевтических нановакцин против малярии, которая является огромной проблемой в развивающихся и тропических странах [4,5,6]. Применяются липосомные и большая группа эмульсионных наночастиц. Используются НЧ размером 25nm, что позволяет этим нановакцинам проходить через межклеточное пространство, аккумулироваться в лимфоузлах, а затем достигать специализированных антигенпредставляющих клеток. На этой технологии, предложенной Liquidia technologies, будет основана следующая генерация противомаларийных нановакцин.

Разработана и проверяется на мышах нановакцина против лейшманиоза, тяжёлого хронического инфекционного заболевания, основанная на присоединении антигена из лейшмании к полисахаридной наночастице на основе читоэана. Показано, что после введения одной дозы нановакцины эффект был значительно лучшим, чем при введении вакцин без наночастиц. Очень важно, что при введении нановакцины резко усиливался клеточный иммунитет, необходимый для удаления лейшманий. Эта одноразовая нановакцина может применяться с целью профилактики и лечения лейшманиоза [6].

Самое большое число исследований проводится для получения эффективных нановакцин против СПИДа, заболевания, вызываемого вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ). Учёные испытывают самые разные наноплатформы. Для присоединения вакцинного варианта вируса иммунодефицита используются частицы золота, натуральные полимеры читоэан и инулин, антигены, выделенные из ВИЧ, используются для создания иммуностимулирующего комплекса, имеющего размер приблизительно 40nm, что соответствует размеру вируса. Интересный подход представляет собой создание вирусоподобных наночастиц, которые несут вирусную структуру, но не имеют инфекционного компонента. Разрабатываются терапевтические вакцины против ВИЧ-инфекции на основе липосом. Наиболее перспективным является применение наноэмульсий. Исследователи показали, что т.к. вирус иммунодефицита размножается в слизистых оболочках гениталий, мощный местный иммунитет, характерный при применении нановакцин на основе наноэмульсий, может эффективно препятствовать размножению или даже полностью уничтожить вирус до того, как он попадёт в кровь. Наноэмульсионные вакцины вызывают также мощный клеточный иммунитет, что позволяет уничтожать попавшие в кровь вирусы. Большие преимущества этих нановакцин состоят ещё и в том, что они вводятся через нос или рот и устойчивы к высокой температуре и поэтому идеально подходят для использования в развивающихся и тропических странах [4,5,6].

Сказанное мною о применении нановакцин для профилактики и лечения инфекционных заболеваний, конечно, и близко не охватывает всех исследований, но даже из этого видно как интенсивно ведутся работы в этой области.

Применение наночастиц для профилактики и лечения раковых заболеваний

Попытки создать противораковый иммунитет предпринимаются многие десятилетия. Эти попытки в основном не имели успеха. Во-первых, большинство противораковых вакцин вызывали только гуморальный ответ, а антитела не только не защищали организм от рака, но зачастую, покрывая раковые клетки, делали их невосприимчивыми к воздействию Т-киллеров. Кроме того, раковые опухоли блокируют антираковый иммунный ответ, усиливая влияние Т-лимфоцитов-супрессоров и угнетая действие Т-киллеров. Поэтому попытки усилить иммунный ответ против рака должны идти в двух направлениях: 1 — снизить влияние Т-супрессоров и стимулировать Т-киллеры и 2 — создать специфический ответ на раковые антигены.

В отличие от этих вакцин различные варианты нановакцин отличаются тем, что вызывают не только антительный, но и клеточный иммунитет, что может наряду с другими преимуществами нановакцин привести к продукции специфичных к раковым антигенам Т-лимфоцитов-киллеров, необходимых для убийства и элиминации раковых клеток, а также позволяют преодолеть способность раковых клеток подавлять иммунную систему [7]. Исследования по применению наночастиц для создания новых нановакцин начаты в последние годы и находятся на различных стадиях разработки. Принципиальный подход к использованию НЧ для создания противораковых нановакцин не отличается от такового при создании антимикробных и противовирусных препаратов. Апробируются те же наноплатформы с применением различных технологий присоединения к НЧ разнообразных частиц из раковых антигенов в надежде получить специфичный и действенный противоопухолевый иммунитет.

Приведу несколько примеров таких исследований. Лучше всего получается создание нановакцин против опухолей, вызываемых вирусами. Так, известно, что рак шейки матки, как правило, вызывается папилломавирусом. Имеется утверждённая обычная вакцина для профилактики рака шейки матки. Для получения более совершенной вакцины на основе вирусоподобных НЧ была разработана нановакцина с использованием антигенов из папилломавируса. Эта нановакцина была одобрена к применению ещё в 2006-м году [4]. Однако до настоящего времени вакцины против папилломавируса использовались лишь как профилактические, т.к. не могли разрушать уже инфицированные вирусом или опухолевые клетки. В 2014-м году группа тайваньских учёных сообщила, что они создали новую наночастицу на основе наноэмульсии и, соединив эту НЧ с пептидными или протеиновыми антигенами из папилломавируса, получили препарат для лечения рака шейки матки. При одноразовом подкожном введении мышам выявлено усиление специфического цитотоксического Т-клеточного ответа. Мыши, имеющие данную опухоль, после введения этой нановакцины демонстрировали полную регрессию опухоли, т.е. препарат оказался пригодным для иммунотерапии [8].

Разрабатываются терапевтические нановакцины на основе липосом против рака простаты, толстой и прямой кишки, лёгких и другие. Например, Stimulvax—нановакцина, поражающая раковые клетки, выделяющие муцин-1-протеин, проходит 3-ю стадию испытаний в 30-и странах, включая США, у больных с 3-ей стадией определённого вида рака лёгких [5].

Две различные разработки американских учёных направлены на подавление способности раковых клеток угнетать иммунный ответ. Так, группа учёных показала, что наночастицы на основе золота могут эффективно доставлять стимулирующие иммунную систему нуклеиновые кислоты в макрофаги, что позволяет затем успешно атаковать опухоли у животных. Использовали специально созданные короткие участки нуклеиновых кислот с повторяющимися сегментами цитозин-фосфат-гуанина, которые снижали иммуносупрессирующую активность опухолей. Эксперименты на мышах, имеющих опухоли, показали появление выраженного специфического иммунного ответа, что приводило к подавлению роста опухоли и увеличивало выживаемость животных. Авторы полагают, что этот подход может работать наряду с другими методами терапии и при лечении метастазов. Другие исследователи применяли иной подход, используя углеродные нанотрубочки как способ доставки агентов, которые поражают Т-лимфоциты--супрессоры, подавляющие иммунную систему. При этом авторы нашли вещества, которые доставляются непосредственно в иммунные клетки внутри опухоли, изменяя соотношение Т-регулирующих клеток--супрессоров и Т-эффекторных клеток--киллеров. Авторы утверждают, что это первый опыт воздействия на иммунные клетки внутри опухоли, что может явиться новым подходом к иммунотерапии рака [9].

Применение нановакцин для лечения аллергических заболеваний

Как я упомянула в начале статьи, аллергия — это извращённая реакция иммунной системы на вещества, которые в норме не вызывают иммунного ответа. Основное значение в возникновении аллергии имеет генетическая предрасположенность. Гены, способствующие возникновению аллергии, могут активироваться под влиянием многих факторов.

Наиболее распространённой является гиперчувствительность немедленного типа или реактивный тип реакции. При этом начальный этап ответа на аллерген не отличается от нормального иммунного ответа. Однако в отличие от иммунного ответа переработанный аллерген, соединённый с главным комплексом гистосовместимости, присоединяется к другому типу Т-лимфоцитов-хелперов—Th2, а не Th1, что способствует выработке плазматическими клетками большого количества IgE. Эти антитела имеют способность фиксироваться на тучных клетках и базофилах. Тучные клетки находятся на коже, на слизистых оболочках рта, дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта. Базофилы--это клетки крови. И те, и другие клетки наполнены гранулами, содержащими биологически активные вещества, такие как гистамин, серотонин, гепарин и другие. Когда аллерген повторно поступает в организм, он связывается со специфичными к нему антителами, фиксированными на тучных клетках и базофилах, под влиянием чего меняется структура мембраны этих клеток и начинается выделение в кровь биологически активных веществ. Эти вещества воздействуют на различные органы и ткани, вызывая аллергические реакции — нарушение проницаемости мембран клеток, повышение секреции слизистых желез, спазм гладкой мускулатуры, в том числе бронхов, отёк лёгких и другие явления, что и является проявлением аллергических заболеваний. При гиперчувствительности замедленного типа роль антител выполняют Т-лимфоциты, имеющие на своей поверхности рецепторы к определенным аллергенам. При повторном или длительном воздействии аллергена эти клетки начинают быстро делиться, выделяя большое количество медиаторов иммунного ответа, что приводит к чрезмерной и длительной воспалительной реакции. В процесс могут вовлекаться любые органы и ткани.

Говоря о лечении аллергических заболеваний, я остановлюсь только на наиболее распространённом типе аллергических заболеваний — гиперчувствительности

немедленного типа. Чаще всего применяется симптоматическое лечение, то есть лечение, связанное с реакцией организма на действие биологически активных веществ. Применяются также стероидные гормоны, которые подавляют всю иммунную систему. Единственным методом, который действительно может излечить больного от аллергии, является аллергенспецифическая иммунотерапия (АСИТ). Это единственный метод, позволяющий устранить имеющийся дефект иммунной системы и воздействовать на извращенный иммунный ответ. Метод заключается в том, что если известно, какое именно вещество вызывает аллергическую реакцию, это вещество вводится больному с постоянным увеличением дозы, что со временем вызывает устойчивость к данному аллергену. Метод применяется очень широко. Однако он имеет ряд недостатков. Лечение длится не менее 6-и месяцев с частотой инъекций от одного раза в день в начале курса до одного раза в 7—10 дней в конце. Практически всегда необходимы повторные курсы лечения. Введение аллергенов может проводиться только в период ремиссии и даже при этом может вызывать сильную аллергическую реакцию у некоторых больных. Кроме того, метод можно применять только у ограниченного числа больных, которые имеют аллергические реакции не более, чем к 2—3м аллергенам.

Очень возможно, что преодолеть эти недостатки поможет применение наночастиц с присоединёнными к ним аллергенами, учитывая все преимущества нановакцин, о которых я говорила раньше. Методы представляют другие пути введения аллергенов, стабилизацию аллергенов, снижают их дозу, позволяют доставлять аллергены непосредственно к антиген—презентирующим клеткам, уменьшают присоединение аллергических антител к базофилам и тучным клеткам, модулируют иммунный ответ, перепрофилируют его с выработки аллергических антител на выработку иммунных, позволяют использовать одну наноплатформу для присоединения нескольких аллергенов. Таким образом, использование нановакцин представляется новым и перспективным методом лечения аллергических заболеваний [10].

В настоящее время исследователи начали интенсивно изучать возможность применения разных типов наночастиц для создания противоаллергических нановакцин. Все данные, которые мне удалось найти,—это результаты экспериментов, проведённых *in vitro* или на мышах. Приведу лишь несколько примеров самых последних исследований. Чаще всего применяются полимерные наночастицы, как синтетические, так и натуральные. Так, PLGA-наночастицы, покрытые главным аллергеном из пыльцы берёзы, снижали уровень аллергических антител и повышали уровень иммунных антител. Другие полимерные наночастицы (PLG) были успешно применены как носители аллергена из пыльцы масличного дерева для превращения аллергического ответа в иммунный [11]. Показана принципиальная возможность лечения аллергии к пищевым продуктам при пероральном (через рот) введении нановакцины. Так, выявлено увеличение иммунных иммуноглобулинов после введения специально созданных наночастиц, покрытых овальбумином, на модели мышей, сенсibilизированных к овальбумину. Эта нановакцина предотвращала анафилактический шок у мышей при последующем введении аллергена [11]. Другие исследователи продемонстрировали эффективность наночастиц из читозана, покрытых овальбумином, при их пероральном введении для снижения овальбумин—индуцированной пищевой аллергии [5]. Разрабатывается нановакцина против аллергии к арахису. Инициировали пищевую аллергию к арахису у мышей путем введения им главного аллергена из арахиса, а затем проводили пероральную иммунотерапию, используя покрытые этим аллергеном наночастицы. После его введения один раз в неделю мыши были защищены от анафилаксии при последующем введении аллергена арахиса. Лечение характеризовалось значительным снижением IgE и индукцией выработки специфических

антител- IgA. Авторы считают, что эта вакцина может быть успешно применена для специфической пероральной иммунотерапии у людей [12].

Нановакцина, состоящая из полимерной наночастицы поливинилпирролидон (PVP), соединённой с антигеном патогенных грибов *Aspergillus fumigatus*, ответственных за многие аллергические заболевания, была с успехом использована для лечения аллергии у мышей. При этом значительный уровень защитных IgG-антител наблюдался в течение 12-ти недель, тогда как при специфической иммунотерапии свободным аллергеном – лишь в течение 7-и дней [11]. Недавно было опубликовано большое исследование по применению нановакцины для профилактики аллергии у мышей, вызванной клещами домашней пыли [13]. Это один из самых распространённых видов аллергии, который может приводить к астме, аллергическому риниту и другим аллергическим заболеваниям. Существует АСИТ к этому аллергену, но требуется регулярное введение больших доз аллергена не менее, чем в течение 3-х лет. Авторы создали нановакцину из полимерных наночастиц PLGA, покрытых аллергеном из наиболее часто вызывающих аллергию клещей, и показали, что эта нановакцина стимулирует мощный антигенспецифический иммунный ответ, увеличивая уровень IgG и снижая уровень аллергических IgE. Последующее введение аллегена не вызывало симптомов аллергического заболевания у мышей. Исследователи считают, что эта стратегия использования нановакцин имеет огромный потенциал для предупреждения аллергии к клещам домашней пыли. Дальнейшие исследования должны быть проведены для оценки потенциала использования таких нановакцин в терапевтических целях при существующей аллергии с определением оптимальных концентраций, интервалов введения и количества введений для получения максимальной эффективности.

Применение наночастиц для лечения аутоиммунных заболеваний

Основным методом лечения АИ, кроме применения симптоматических средств, является использование иммуносупрессантов -- от огромных доз кортизона и его производных до самых сильнодействующих средств. Эти вещества угнетают не только аутоиммунный ответ, но и всю иммунную систему, снижая её защитное действие. Кроме того, они имеют множество других побочных эффектов. Представлялось интересным проследить применяется ли при АИ заболеваниях антигенспецифическая иммунотерапия (АСИТ), широко используемая при аллергических заболеваниях. Для её применения необходимо точно знать, какой именно аутоантиген вызывает аутоиммунную реакцию. При некоторых заболеваниях он известен. Так, при рассеянном склерозе — это основной протеин миелина, при аутоиммунном диабете 1-го типа — это антиген из островковых клеток поджелудочной железы. В 2010 году появилось сообщение о создании нановакцины против аутоиммунного диабета 1-го типа на основе принципа использования антигенспецифической иммунотерапии. Канадские учёные во главе с Pere Santamaria создали комплекс из наночастиц, покрытых антигеном из островковых клеток поджелудочной железы в комбинации с главным комплексом гистосовместимости. Авторы показали, что созданная ими нановакцина, влияя на клеточный иммунитет, вызывает увеличение специфических к антигену Т-супрессоров, которые полностью подавляют патологические Т-лимфоциты, разрушающие инсулинпродуцирующие клетки поджелудочной железы, и таким образом восстанавливают нормальное функционирование иммунной системы. В эксперименте эта нановакцина эффективно предохраняла от диабета мышей с наследственной предрасположенностью к нему и даже излечивала животных, страдающих этим заболеванием. По данным учёных, это лечение не ослабляет иммунную систему в целом [14]. Представлялось интересным проследить результаты работы этих учёных в последующие годы. В 2011 году появилось сообщение доктора Santamaria с

соавторами, что предварительное изучение закончено и начинаются клинические испытания на людях. Технология была запатентована Parvus Therapeutic Inc., и создан клинический центр по развитию и клиническому применению данного препарата для потенциального лечения диабета 1-го типа. В 2013 году появилось сообщение о нескольких излеченных пациентах. Компания становится мировым лидером в развитии наномедицины для лечения аутоиммунных заболеваний. В 2014 году опубликована большая статья, в которой подводятся итоги по созданию нановакцины для лечения аутоиммунного диабета, а также приводятся данные по восстановлению паралича конечностей у мышей с другим АИ заболеванием — АИ энцефаломиелитом. Принцип создания этой нановакцины был абсолютно таким же — наночастицы покрывали специфическим антигеном, соединённым с главным комплексом гистосовместимости. Авторы полагают, что такой подход может быть применён также при других хронических АИ заболеваниях, таких как рассеянный склероз, ревматоидный артрит и другие [15].

Ещё одно большое исследование по применению нановакцин касается лечения рассеянного склероза (РС). Учёные из North—Western университета в Чикаго Stephen Miller и Daniel Getts с коллегами в 2012 году опубликовали сообщение о создании нановакцины для лечения РС путём присоединения основного протеина миелина к усовершенствованным ими полимерным наночастицам. Эксперименты, проведённые на мышах, показали, что введение таких нановакцин «обманывает» иммунную систему, которая перестаёт считать основной миелин чужеродным антигеном, и таким образом останавливает атаки болезни. При направленной на выработку толерантности терапии поражаются только аутореактивные Т-лимфоциты, которые реагируют со специфическим антигеном и не подавляется вся иммунная система [16]. В мае 2014 года профессор Miller прочёл доклад на собрании учёных, занимающихся лечением аутоиммунных заболеваний, в котором он подробно изложил полученные в эксперименте достижения [17]. Доктор Miller планирует в ближайшее время начать первую фазу испытаний на людях нановакцины, которая очень проста в применении и дала прекрасные результаты на мышах. Хотя учёный предупредил, что требуются огромные исследования в этом направлении, он выразил осторожный оптимизм, что направленная на создание толерантности иммунотерапия с использованием нановакцин в ближайшие годы сможет применяться для лечения многих аутоиммунных заболеваний. Полученные учёными результаты были опубликованы в 2014 году [18].

Заключение

В заключение хотелось бы отметить, что применение нановакцин, вследствие их многочисленных преимуществ, привлекает в последние годы огромный интерес. Многочисленные учёные занимаются созданием нановакцин для профилактики и лечения инфекционных заболеваний, рака, аллергических и аутоиммунных заболеваний. Некоторые нановакцины уже находят применение на практике, другие находятся на стадии клинических испытаний, большая часть — только на ранней стадии исследования или испытываются на животных. Нановакцинология находится в начале своего пути. Остаётся много нерешённых вопросов по созданию наилучшего дизайна, стабильной воспроизводимости желаемых свойств, функций и эффективности нановакцин. Ясно одно — нановакцинология, т.е. создание нановакцин путём присоединения различных антигенов к наночастицам для различных нужд медицины, значительно улучшит возможности профилактики и лечения многих заболеваний.

Источники

1. Шмутер Лия. Иммунная система человека, иммунодефициты и иммунокоррекция, Сб. Второе Дыхание, 2008, 20, 61-67, www.russianscientist.org

2. Шмутер Лия. Аллергия и аллергические заболевания, Сб. Второе Дыхание, 2010, 23, 62-70, www.russianscientist.org
3. Шмутер Лия, Аутоиммунные заболевания, Сб. Второе Дыхание, 2013, 29, 94 – 102, www.russianscientist.org
4. Liang Z. Arjun S, Nami W. etc., Nanoparticle Vaccines, Vaccine, 2014, 32, 3, 327-337 www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0284410X13016319
5. Zoinik B., Gonzales-Fernandes M., Dobrovskaya M. etc., Nanoparticles and Immune System, Endocrinology, 2010, 151 (2), 458-465, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2817614>
6. Sekhon B. and Saluja V., Nanovaccines – an overview, International Journal of Pharmaceutical Frontier Research (IJPFR), 2011, 1, (1), 101-109.
7. Sheen M., Lizotte P., Toraya-Brown S, etc., Stimulation antitumor immunity with nanoparticles, Wiley Interdisciplinary Reviews: Nanomedicine and Nanobiotechnology, 2014, 6, 5, 496-505, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002>
8. Song Y-C, Cheng H. Leng Ch.etc., A novel emulsion-type adjuvant containing CpG oligodeoxynucleotides enhances CD8 T-cell-mediated antitumor immunity, Journal of Controlled Release, 2014, 173, 10, 158-165, www.sciencedirect.com/article/pii/S0168365913008766
9. Boosting immune therapy for cancer with nanoparticles, <http://phys.org/news/2013-07-boosting-immune-therapy-cancer-nanoparticles.html>
10. Gamazo C. Gataminza G. Ferrer M.etc., Nanoparticlebased immunotherapy against allergy, Immunotherapy, 2014, 6, 7, 885-897.
11. Reboucas J., Esparza I., Ferrer M. etc., Nanoparticulate Adjuvants and Delivery System for Allergen Immunotherapy, Journal of Biomedicine and Biotechnology, <http://www.hindawi.com/journals/bmri/2012/474605>
12. Srivastava K., Siefert A., Fahmy T. etc., Investigation of Peanut Oral Immunotherapy Using CpG/peanut – nanoparticles in a Murine Model of Peanut Allergy, The Journal of Allergy and Clinical Immunology, 2015, 135, 2, AB235, <http://www.jacionline/article/S0091-6749>
13. Salem A., A promising CpG adjuvant – loaded nanoparticlesbased vaccine for treatment of dust mite allergies, Immunotherapy, 2014, 6, 11, 1161-1163.
14. Tsai S., Shameli P., Santamaria P. Etc., Novel nanoparticle vaccine cures type 1 diabetes in mice, <http://www.Sciencedaily.com/releases/2010/04/100408121054.html>
15. Santamaria P., A nanomedicine platform for the treatment of autoimmune disease, Viernes, 21 February 2014, <http://www.Neuroimmunologybcn.org/agenda/33/a-nanomedicine-platform-for-the-treatment-of-autoimmune-disease-dr-pere-santamaria>
16. Miller S. Gugenheim J., Shea L. Etc. Nanoparticles help to cope with multiple sclerosis without affecting immunity, RS (Revoseek) 11.23.12, <http://revoseek.com/life/nanoparticles-cope-multiple-sclerosis-affecting-immunity/>
17. Miller S., Tolerance- Directed Immunotherapies:the Future of MS Treatment?, news from the 6-th Cooperative meeting of the consortium of Multiple Sclerosis Center (CMSC) and the Americas Committee for Treatment and Research in Multiple Sclerosis (ACTRIMS), Dallas,29 May 2014, <http://medscap.com/viewarticle/825900>
18. Hanter Z., Getts D., Shea L., Miller S. etc., A biodegradable nanoparticle platform for the induction of antigen-specific immunotolerance for treatment of autoimmune disease, ACS Nano, 2014, 8 (3), 2148-2160, <http://www.scholars.northwestern.edu/pubDetail.asp>

НАША ПАМЯТЬ

НИНА МИХАЙЛОВНА ПРЖИЯЛГОВСКАЯ

1928 – 2015



С прискорбием сообщаем, что на 88 году жизни после непродолжительной, но тяжелой болезни скончалась Нина Михайловна Пржиялговская. Для всех, кто её знал, это тяжёлая и невозполнимая потеря, и память о ней надолго сохранится в сердцах родных, друзей, коллег по работе и многочисленных учеников. В ней было нечто, что притягивало к ней самых разных людей, часто находившихся в трудной ситуации, нуждавшихся в совете или просто желавших общения с интересным человеком. Как бы ни складывались отношения, впоследствии оказывалось, что она всегда отдавала больше, чем брала.

Нина прожила долгую и непростую жизнь, в которой были победы и поражения, радости и потери, но с её стороны не было предательства ни в большом, ни в малом. А ещё никто не видел её отчаявшейся или праздно проводящей время.

Нина родилась в подмосковной деревне Ново-Иваново. Её отец, Михаил Михайлович, был убеждённым коммунистом, председателем местного совхоза. Он был на четверть поляк и, по легенде, его дед был сослан в Россию как участник польского восстания 1863 года. Мать, Евдокия Ивановна Каблучкова, рано осиротела и воспитывалась в детском доме, где

получила профессию белошвейки. В Ново-Иванове она стала работать воспитательницей детского сада.

В 1941 году, в начале войны, Михаил Михайлович был уже директором школы и вместе с семьей эвакуирован в посёлок Ныроб Пермской области. Часто Нину вместе с другими детьми посылали в лес заготовливать дрова – норма 3 кубометра на человека. Тёплой одежды не было, еды было очень мало и, видимо в это время, Нина заболела туберкулезом, который был диагностирован через несколько лет. Отцу Нины и в голову не приходило использовать служебное положение, чтобы хоть как-то облегчить участь семьи, и это отложило особый отпечаток на её характер: ничего для себя сверх положенного. Нина мечтала попасть на фронт, и её идеалом была Зоя Космодемьянская.

Вернувшись из эвакуации в 1944 году, семья поселилась в маленькой полуподвальной комнате на Малой Бронной улице в Москве. Нина пошла в 10 класс школы рабочей молодёжи и через год окончила её с золотой медалью. Без экзаменов её приняли на первый курс Менделеевского института, с которым её судьба была связана следующие 55 лет до выхода на пенсию. Учиться было интересно, а если попадался трудный материал, то всегда на помощь был готов прийти сокурсник Лёня. Леонид Виноград был старше на четыре года и пришёл в институт после демобилизации из армии, увешанный орденами и медалями. После окончания института, в 1950 году, они поженились и больше не расставались никогда.

Оба закончили с отличием одну специальность (лакокрасочные материалы). Нину - комсомолку оставили в аспирантуре, а Леонида отправили на химический завод инженером. Видимо, в это время Нина впервые узнала про пятый пункт, евреев и государственный антисемитизм. К тому же многие родственники Леонида по отцовской и материнской линии были репрессированы, и даже комсомол был для Леонида закрыт.

Нине повезло с учителями: под руководством профессора Белова она за три года подготовила и, защитила кандидатскую диссертацию, а затем продолжила научную работу под руководством академика Ворожцова. Очень быстро проявился у Нины преподавательский и педагогический талант: прослушать её курс Общей Органической Химии, кроме своего потока, приходили студенты с других факультетов, а её лекции переписывались и использовались для подготовки к экзаменам долгие годы после того, как она уже прочла свою последнюю лекцию в возрасте 70 лет. Многие годы она признавалась лучшим лектором института и очень часто её приглашали читать лекции различные институты Советского Союза и так называемых стран народной демократии.

Несмотря на бытовые трудности послевоенного времени: отсутствие в доме водопровода, канализации, наличие угольной печи, - семья росла, и появились на свет двое сыновей: Дмитрий и Виктор. Оба пошли по стопам родителей и связали судьбу с химией – Дмитрий окончил Менделеевский институт и стал инженером-технологом, а Виктор после Московского университета заинтересовался химической термодинамикой. Судьбу их определила домашняя атмосфера, где родители часто обсуждали химические проблемы, эксперименты, а иногда писали совместные статьи. Гиперконъюгация, ангидрид, гомолог и хиральность ругательствами не считались.

Талантливый человек талантлив во всем – Нина очень любила принимать гостей и прекрасно готовила. В конце 50-х на кафедре органической химии сложилась традиция: в субботу все преподаватели ездили на электричке к Нине и Лёне в Петровско-Разумовское на обед «на утку с черносливом и заливную рыбу». Как 20-25 человек могли разместиться в двенадцатиметровой комнате, никто уже объяснить не может.

Успешно совмещая научную, педагогическую и общественную работу, Нина в 45 лет защитила докторскую диссертацию по химии фотохромных соединений и уже через год была назначена деканом общетехнического факультета, объединяющего в то время 25

кафедр института. По иронии судьбы под её начало попал и её начальник – заведующий кафедрой органической химии. Отношения с ним складывались непросто – он долго препятствовал защите докторской, но как подчиненный демонстрировал абсолютную лояльность. Через пять лет в связи с ухудшением здоровья Нина вернулась к преподавательской работе: читала лекции и руководила научными сотрудниками и аспирантами. Она опубликовала более 100 научных статей, множество учебных пособий, задачник по химии, переведенный на многие языки, и даже открыла новую химическую реакцию.

Дети выросли, и один за другим стали появляться внуки: четыре мальчика и две девочки. Каждое лето все они приезжали на подмосковную дачу к бабушке Нине и дедушке Лёне, и теперь они вспоминают дачные дни как самые счастливые. На стене бабушка вешала список, в который записывались «добрые дела» каждого ребёнка, и их творческая энергия была направлена на постоянное придумывание - что бы сделать ещё что -нибудь хорошее.

В 2003 году, после выхода на пенсию, Нина и Леонид выехали на постоянное место жительства в Америку – поближе к старшему сыну и его семье. Нина опасалась, что в чужой стране им будет одиноко и тоскливо, но оказалось, что и здесь жизнь может быть интересной и насыщенной. Русскоязычная община Бостона приняла очень много интересных людей, в том числе замечательных учёных, инженеров, врачей, биологов. Нина сразу же вступила в Клуб русскоязычных учёных штата Массачусетс и активно включилась в его работу. Она подготовила и прочитала в клубе 10 докладов, которые всегда собирали полный зал и вызывали всеобщее восхищение как качеством подобранного материала, так и профессиональным изложением и лекторским мастерством. Удивляет широта кругозора и разнообразие тематики её докладов - наряду с химическими темами: сахарозаменители, гормоны, фуллерены, химия мозга, дрожжи и т.п., Нина подготовила доклады о судьбах артиста Михоэлса и архитектора Фуллера. Как говорила сама Нина, работа над докладами была для неё в какой-то мере попыткой наверстать в культурном и познавательном плане то, на что не было времени в первые 75 лет жизни. Она была казначеем Клуба, активно работала в совете и правлении Клуба.

А ещё Нина страстно любила путешествовать: в молодости это были байдарочные походы, затем научный туризм и чтение лекций, а позднее - поездки к друзьям и детям, экскурсии по Америке. Где бы она ни побывала, у неё появлялись друзья, часто на всю оставшуюся жизнь.

В 2011 году ушёл из жизни муж, Леонид Ханинович, с которым она прожила 61 год; он не увидел двух правнуков, а Нина успела, но совсем чуть-чуть... В начале 2015 года она узнала, что неизлечимо больна. 19 мая Нина Михайловна скончалась так же достойно, как и прожила всю свою жизнь.

Дмитрий Виноград, сын

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Басин Яков Наумович, доктор геолого-минералогических наук, профессор. Окончил Московский геологоразведочный институт в 1952 г. Инженер-геофизик. Специалист в области геофизических исследований скважин и оценки запасов нефти и газа. Член-корреспондент Российской Академии естественных наук. Член обществ: Американских Петрофизиков (SPWLA), Евро-Азиатского Геофизического общества (ЕАГО), Ассоциации Исследователей скважин (АИС), редколлегии НТС этой Ассоциации и Ядерно-геофизического общества России. Награждён орденом «Знак почёта» за открытие и разведку Астраханского газоконденсатного месторождения и медалями, в том числе юбилейной медалью имени выдающегося учёного геофизика С. Г. Комарова. Автор 240 научных статей, изобретений и монографий. В США с 1997 г.

Берлин Александр Наумович, доктор технических наук, профессор. После окончания в 1959 г. Ленинградского Электротехнического Института Связи (ЛЭИС - теперь Государственный Университет Телекоммуникаций), работал в Научно-Производственном Объединении по разработке и выпуску аппаратуры телекоммуникаций «Красная Заря». В 1984 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Эффективный метод синтеза автоматов в произвольной элементной базе». С 1991 г. работал в Санкт Петербургском Государственном. Университете. С 1993 г. заведовал кафедрой систем коммутации и распределения информации. В Университете читал курс «Теория телетрафика». В 2010 г. опубликовал перевод: «Йенсен В. Б. Разработка телетрафика и планирование сетей» книги, содержащей последние исследования в области теории массового обслуживания. За годы работы он опубликовал 50 научных работ, в том числе 16 книг и учебников, переводов. В 2001 г. переехал на постоянное местожительство в США (г. Бостон). Работает научным консультантом в фирме E Technology Consulting. За последние годы (2003-2012) опубликовал 8 учебников и 4 перевода.

Ганкин Юрий Викторович, кандидат химических наук, закончил Ленинградский технологический институт по специальности технология катализаторов, затем работал в Институте химии силикатов АН СССР. В 1991 г. переехал в США и в 1996 г. защитил диссертацию в Tufts University, штат Массачусетс по специальности аналитическая химия. В 1994 г. вместе со своим отцом и наставником проф. Виктором Ганкиным основал Институт теоретической химии. Институт занимался развитием теории химических связей и химической кинетики, а также разработкой алгоритмов и баз данных для химических и фармацевтических компаний. В 2014 г. стал соучредителем фармацевтической компании Felicitech, занимающейся разработкой средств лечения и диагностики рака. В настоящее время работает главным научным сотрудником в компании ЕПАМ, руководит разработкой программных приложений, направленных на оптимизацию процесса изобретения новых лекарственных средств.

Дубровинская Наталия Вадимовна, доктор биологических наук, профессор. Окончила биофак МГУ по кафедре физиологии высшей нервной деятельности в 1958 г. До отъезда в США (2001 г.) работала в Институте Возрастной Физиологии РАО и была научным редактором журнала ВНД им. И. П. Павлова. Основной интерес – нейрофизиологические механизмы внимания и его формирование в ходе индивидуального развития. Преподавала в МГУ и МГПУ. Опубликована монография, главы в книгах и сборниках, 130 научных статей в отечественных и зарубежных журналах.

Короб (Коробченко) Юрий Васильевич, кандидат технических наук, доцент. Закончил Московский горный институт (МГИ), работал на подземных работах. После защиты диссертации – доцент кафедры геодезии и маркшейдерского дела МГИ, заведующий лабораторией в институте управления угольной промышленности ВНИИУголь, проректор по научной работе Института повышения квалификации в области стандартизации и метрологии (ВИСМ). Автор или соавтор более 100 работ: научных статей, методических трудов, учебников по геодезии и маркшейдерскому делу, Толкового горно-геологического словаря. С 1997 г. живёт в США. Работал в компании Simplex-Tusco International, где занимался автоматизацией тестирования программного обеспечения.

Лахман Иосиф Львович, доктор экономических наук, профессор. Заведовал лабораторией Центрального экономико-математического института АН СССР. В течение 8 лет был по совместительству профессором Московского финансового института. Опубликовал более 70 научных работ по проблемам политической экономии и экономико-математического моделирования. Соавтор 3-х монографий. Участник Великой Отечественной войны. Награждён орденом Отечественной войны и медалями. В США с 1991 г. и

опубликовал на русском, идиш и английском языках более 50 статей по вопросам борьбы с фашизмом, антисемитизмом и расизмом. Является Президентом Американской Антифашистской Ассоциации Иммигрантов из СССР (АААИ).

Магид Ирина Яковлевна, кандидат технических наук, старший научный сотрудник. Окончила Ленинградский электротехнический институт им. Ульянова (Ленина). Специальность – электроника. Более 30 лет работала в научно-исследовательском институте «Электрон», последние 10 лет – в должности старшего научного сотрудника. Автор 13 изобретений и 50 научных трудов по специальности. В США с 1991 г., где впервые стала изучать Тору, иврит, иудаизм и опубликовала книгу и ряд статей.

Мещанский Феликс, доктор технических наук, в 16 лет, сдав экстерном экзамены, поступил в Московский институт инженеров геодезии, аэросъёмки и картографии, который окончил в 1948 г. по специальности инженер астрономо-геодезист. По окончании учёбы занимался исследованиями в области геодезии и картографии. В середине 1950-х годов был привлечён к работам по созданию систем радиоуправления межконтинентальных баллистических ракет. Основатель и руководитель (более 30 лет) нового направления по применению методов геодезии и астрономии в ракетно-космической области. Занимался проблемами создания наземных и корабельных комплексов дальней космической связи, разработкой и созданием радиотелескопа для фундаментальных исследований в области радиоастрономии. С 1991 г. живёт в Бостоне.

Подольный Владимир Залманович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник. Окончил биологический факультет МГУ в 1963 г. Специалист в области контроля развития растений. В 1972 г. в Институте физиологии растений АН СССР защитил кандидатскую диссертацию, посвящённую вопросу физиологических механизмов ювенильности растений. Автор статей в БСЭ и редактор академического журнала по физиологии растений. Всего опубликовал более 60 статей. В США с 1992 г. С 1992 по 2010 гг. работал в Harvard Medical School в качестве научного сотрудника. Здесь в соавторстве опубликовано 9 статей.

Пржиялговская Нина Михайловна, доктор химических наук, профессор. Окончила Московский химико-технологический институт им. Д. И. Менделеева (МХТИ) в 1950 г. по специальности инженер-технолог по промежуточным продуктам и красителям. Специалист в области синтеза органических соединений. Докторскую диссертацию защитила в 1973 г. Работала профессором на кафедре органической химии, была деканом общетехнического факультета МХТИ. Под её руководством 15 аспирантов защитили кандидатские диссертации. Имеет 110 печатных работ, в том числе 3 учебных пособия. В США с 2003 г.

Ратманский Лев Зиновьевич, инженер-радиотехник. Окончил в 1952 г. Московский электротехнический институт связи. Работал на заводе начальником заводской технологической лаборатории; последние 40 лет – во Всесоюзном НИИ телевидения и радиовещания в должности старшего научного сотрудника. Опубликовал более 50 научных статей и учебник. Был представителем в Международной Электротехнической комиссии по названной тематике. Окончил TOURO – COLLEGE (Московский филиал Нью-йоркского колледжа). В США с 2004 г.

Фукс Борис Борисович, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки России. С 1958 по 1963 гг. возглавлял лабораторию, а затем отдел в Сибирском отделении АН СССР. Основал кафедру медицинской биологии в Новосибирском университете. Переехав в Москву, основал лабораторию клеточной иммунопатологии и биотехнологии в столичном Институте морфологии человека Академии медицинских наук (1964). В 1960-е годы участвовал в создании группы, которая, опережая подобные группы в Европе и США, разрабатывала проблемы космической иммунологии. В 1991 г. была опубликована монография (Швейцария), суммирующая полученные данные. За долгие годы научной деятельности им подготовлены 40 кандидатов и докторов наук, работающих сегодня в России, Европе, США, Израиле.

В целом опубликовал более 300 работ, является автором и соавтором 11 монографий и книг, более 20 запатентованных изобретений, получивших распространение в странах Европы, Азии, Америки и Австралии. Научно-популярные и поэтические издания публикует под псевдонимом Борис Берель.

Хазанский Виталий Владимирович, программист. Окончил математический факультет Белорусского университета в 1974 г. Работал в Белоруссии и США (менеджер по бизнесу). Выехал в США в 1980 г.

Шмуцер Лия Моисеевна, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник. В 1958 г. окончила Харьковский медицинский институт. С 1967 по 1995 г. работала в Центральной НИИ лаборатории

при Украинском институте усовершенствования врачей в г. Харькове. В 1968 г. защитила кандидатскую диссертацию по диагностике дизентерии. Затем занималась изучением влияния хронического воздействия малых концентраций промышленных ядов на иммунный статус в эксперименте. С 1981 по 1995 гг. исследовала состояние иммунитета и возможности его коррекции у больных пылевым бронхитом. Имеет более 70 научных печатных работ. В 1995 г. эмигрировала в США, где 3 года работала в биотехнологической лаборатории.

Юфа Александр Ильич, доктор технических наук, старший научный сотрудник. В 1971 г. окончил с отличием теплоэнергетический факультет Киевского политехнического института по специальности “Парогенераторостроение”. Специалист в области экономики энергетики. Защитил докторскую диссертацию в Энергетическом институте им. Г. М. Кржижановского (Москва) в 1992 г. Работал в Украинском отделении института ВНИПИэнергопром (1971–1987 гг.), заведовал лабораторией оптимизации энергетики в Институте проблем энергосбережения АН Украины (1987–1993 гг.), был старшим аналитиком в Диспетчерском управлении электроэнергетикой Новой Англии (1998–2009 гг.). Опубликовано более 100 научных работ, в том числе. 3 монографии. Певец (баритон). В США с 1993 г.

