

ВЕРБАЛЬНО-СЕМАНТИЧЕСКИЕ МОДУЛЯЦИИ РЕЗОНАНСОВ ФЕРМИ–ПАСТА–УЛАМА КАК МЕТОДОЛОГИЯ ВХОЖДЕНИЯ В КОМАНДНО-ОБРАЗНЫЙ СТРОЙ ГЕНОМА

Гаряев Л. П., Внучкова В. А., Шелепина Г. А., Комиссаров Г. Г.

Неотъемлемые и казалось бы взаимоисключающие качества генома высших биосистем – его консервативность и его подвижность. Однако эти атрибуты в своём единстве обеспечивают как стабильность, так и приспособляемость биосистем к вечно изменяющимся и относительно устойчивым состояниям внешней среды. Непостоянство генома, его подвижность в норме реализуется на всех известных уровнях организации – это транспозиции участков ДНК в хромосомах, изменения конформаций ДНК типа В → Z переходов, жидкокристаллические перестройки хроматина, межхромосомные обмены фрагментами в мейозе. С этих же позиций может рассматриваться и реорганизация генома при клеточных делениях. Иными словами, все эти явления относятся к самоорганизации генетического аппарата как целостной структуры, осуществляющей стратегическое управление биосистемой. Логично предположить, что поведение генома при его повреждениях (например – жёстким излучением) будет частным случаем самоорганизации хромосом для сохранения собственной целостности. Одним из механизмов такой репарации генома может выступать его голографическая ассоциативная память [1, 2].

В настоящей экспериментальной работе мы демонстрируем возможность знакового управления пострадиационными восстановительными процессами в геноме растительных биосистем за счёт регуляции по линии управления геномом как системой распознавания кодовых образных волновых гено-структур, синтезированных человеком и вводимых в геном-акцептор через резонансы Ферми–Паста–Улама (ФПУ) специального радиоэлектронного генератора, моделирующего солитонные процессы в ДНК.

Общие принципы работы генераторов ФПУ известны [3]. Что касается кодовых команд, вводимых в геном, то их синтез базируется на теоретических работах [4, 5], в которых показаны речевые характеристики последовательностей ДНК и РНК, известные в структурной лингвистике (закон Ципфа), и подчинённость словообразований в человеческих языках законам генетики (наследуемость, менделевское расщепление признаков многокорневых слов, доминантность, рецессивность, транспозиции, общие генетические корни в *прямые* и т. д.). Конкретные кодовые вербальные команды, используемые в настоящей работе, являются предметом *know how*. Команды вводили в геном семян пшеницы и ячменя в форме определённых кодовых акустических вербальных структур через микрофон, соединённый со схемой генератора ФПУ. Сухие семена облучали различными дозами рентгена.

Контрольные семена (К) облучению рентгеном не подвергали.

Использовали следующие режимы воздействий генератора ФПУ на семена: контрольное влияние самого генератора ФПУ без введения кодовых структур (ФПУ-контроль) и влияние генератора ФПУ с вводимыми кодами (ФПУ-код). В этих случаях семена за 24 часа до опытов замачивали в воде. После таких воздействий семена стандартно доводили до начальной стадии проращивания и подсчитывали число хромосомных aberrаций в корешках проростков. Для цитологического анализа корешки фиксировали в смеси этанол-уксусная кислота (1:1) 12 часов, затем мацерировали сутки пектиназой (5%-й раствор). Окрашивали ацетокармином и готовили временные давлённые препараты. Численную оценку повреждённых хромосом вели на микроскопе Цейс-NFPK при увеличении 20×20.

Исследования выполняли по схеме, приведённой в таблице 1, которая требует некоторых предварительных пояснений в форме вариантов.

Вариант 1. Изучение влияния генератора ФПУ на контрольные семена. К-контрольные семена.

К: (ФПУ-контроль) – действие генератора ФПУ на контрольные семена,

К: (ФПУ-код) – действие генератора, в который одновременно вводится код, на контрольные семена.

Вариант 2. Изучение влияния генератора ФПУ и генератора ФПУ с вводимыми кодами на семена, облучённые дозой рентгена 2000 г (R2).

R2 – действие рентгеновского облучения,

R2: (ФПУ-контроль) – действие генератора ФПУ на рентген-облучённые семена,

R2: (ФПУ-код) – действие генератора, в который одновременно вводится код, на рентген-облучённые семена.

Вариант 3. С целью изучения вероятного ФПУ-резонансного дистантного взаимовлияния облучённых рентгеном и необлучённых семян (по аналогии с работой [2]) проведены следующие опыты.

В одну стеклянную пробирку в отношении 1:1 помещали необлучённые (К) и облучённые рентгеном (R2) семена. Обработку вели в подвариантах:

К: (ФПУ-контроль)

К: R2: (ФПУ-контроль)

К: (ФПУ-код)

К: R2: (ФПУ-код),

то есть в режимах пассивного (без кода) и активного (с кодом) переноса информации. После указанных воздействий на семена их разделяли на группы К, R2 и подсчитывали хромосомные aberrации.

Вариант 4. Аналогичен варианту 2, но с дозой облучения рентгеном 10000г (R10)

Вариант 5. Поскольку при дозе 10000г можно было ожидать необратимых повреждений хромосом, использовали следующие подварианты опытов с использованием превентивного введения ФПУ-кодовой информации в семена до их облучения рентгеном.

К: (ФПУ-контроль): R10, то есть контрольные и рентген-облучённые семена перемешивали и обрабатывали генератором ФПУ.

К: (ФПУ-код-R10⁺), то есть часть контрольных семян предварительно обрабатывали в режиме (ФПУ-код), облучали 10000г, смешивали с другой частью контрольных семян и вновь обрабатывали в режиме (ФПУ-код).

Вариант 6. Для выяснения действительно ли акустические коды, модулирующие ФПУ-резонансы, несут специфическую геномную знаковую информацию, а не являются артефактом экспериментов, была поставлена специальная контрольная серия опытов, аналогичная варианту 2, но код человека-оператора был модифицирован, по сравнению с обычно применявшимся, в сторону положительной и отрицательной информации и эмоциональных настроений по отношению к эффекту снятия хромосомных aberrаций. Были также взяты подвариант хаотического (бессмысленного) кода и подварианты использования английского и немецкого кодов.

В экспериментах работали с семенами пшеницы сорта «Энита» и ячменя сорта «Г2».

Результаты работы представлены в таблицах 2–6.

Таблица 1

Общая схема работы	
(+ означает, что вербальный код введён до облучения рентгеном)	
Исходный биоматериал: пшеница «Энита», ячмень «Г2»	
Дозы рентгена: 2000 г и 10000 г	
1. а) К б) К: (ФПУ-контроль) в) К: (ФПУ-код)	4. а) R10 б) R10: (ФПУ-контроль) в) R10: (ФПУ-код)
2. а) R2 б) R2: (ФПУ-контроль) в) R2: (ФПУ-код)	5. а) К: (ФПУ-контроль) б) К: (ФПУ-код-R10 ⁺)
3. а) К: (ФПУ-контроль) а ⁺) К: R2: (ФПУ-контроль) б) К: (ФПУ-код) б ⁺) К: R2: (ФПУ-код)	6. То же, что в варианте 2, но с модификациями речи (Продолжительный и отрицательный эмоциональный настрой и информация. Бесмысленный, английский и немецкий коды)

Таблица 2

Вариант опыта	Число корней	Число просмотренных клеток	Число нормальных анафаз	Число aberr. анафаз	% aberrаций	Достоверн. разницы относительно		
						К	R2	ФПУ-контр.
								ФПУ-код
1а	11	20000	290	20	6,4±1,4			
1б	10	20000	302	18	5,6±1,3	Н/д		
1в	10	20000	1601		10,2±1,8	Н/д		10 ⁻³
2а	10	20000	333	56	14,3±1,8	10 ⁻³		
2б	10	40000	261	496	65,5±1,7		10 ⁻³	
2в	10	40000	258	424	61,2±1,8		10 ⁻³	Н/д
3а	10	25000	351	58	14,1±1,7	10 ⁻³		
3а ⁺	10	20000	453	270	59,6±1,8		10 ⁻³	
3б	10	20000	205	18	8,1 ±1,8	Н/д		10 ⁻²
3б ⁺	10	20000	319	140	30,5±2,1		10 ⁻³	10 ⁻³

АНАЛИЗ ТАБЛИЦЫ 2

Как показывает табл. 2, в варианте 1а зёрна пшеницы «Энита» имеют 6,4% хромосомных aberrаций. В корешках семян, подвергшихся обработке ФПУ (вариант 1б), уровень aberrаций несколько снизился, но не достоверно. В корешках семян (вариант 1в) aberrации составляют 10,2%, что недостоверно к контролю. Видно, что воздействия ФПУ и ФПУ с кодом на контрольные семена вызывает статистически незначимые изменения в их геноме.

В корешках семян, облученных 2000г (вариант 2а), aberrации составляют 14,3%, что достоверно выше контроля (К). Обработка таких семян в режимах «ФПУ-контроль», «ФПУ-код» (варианты 2б, 2в) дала резкое возрастание aberrаций. Очевидно, что сам по себе генератор ФПУ,

независимо от того вводится в него код или нет, способен лишь увеличивать число хромосомных повреждений у рентген-облучённых семян. Ситуация резко меняется, если перемешать контрольные и 2000г-облучённые семена (вариант 3а, б): когда включён генератор и он действует на контрольные семена, то aberrации достоверно возрастают до 14,1 % (вариант 3а). При перемешивании облучённых 2000г и необлучённых (К) и воздействию в режиме «ФПУ-контроль» в (К) уровень aberrаций резко возрастает до 59,6% (вариант 3а), что можно объяснить ожидаемым дистантным ФПУ-резонансным эпигенетическим полевым влиянием (пассивным переносом) облучённых хромосом на интактные. Аналог такого явления уже продемонстрирован нами на эмбриональной ткани лягушки [2]. В варианте 3б⁺ обнаружен принципиально иной феномен, собственно и являющийся основной целью работы, а именно – высоко достоверное снижение уровня хромосомных aberrаций под влиянием двух факторов – кодовых вербальных структур и доноров, то есть интактных геномов контрольных необлучённых рентгеном семян. Эти факторы обеспечили снижение уровня aberrаций в два раза – с 59,6% (3а) до 30,5% (3б⁺). Варианты 3а⁺ и 3б⁺ отличаются друг от друга только отсутствием или наличием кода человека-оператора. Когда в этих подвариантах работает только генератор ФПУ, то доноры (рентген-облучённые семена) влияют на акцепторы (необлучённые рентгеном семена) отрицательно. У последних уровень aberrаций резко и достоверно возрастает даже по отношению к рентген-облучённым семенам, но он вдвое падает, когда в генератор ФПУ вводятся коды. При этом донором положительной информации служат интактные контрольные семена. Следовательно, без вербальных кодов преобладает отрицательная информация от поражённых геномов, а при использовании кодов преобладает положительная информация от нормальных геномов.

Табл. 3

Вариант опыта	Число корней	Число просмотренных клеток	Число нормальных анафаз	Число aberr. анафаз	% aberrаций	Достоверн. разницы относительно		
						К	R2	ФПУ-кон.
								ФПУ-код
1а	10	40000	1186	31	2,6±0,4			
1б	10	40000	956	26	2,6±0,5	Н/д		
1в	10	40000	1986	40	1,9±0,3	Н/д		Н/д
2а	10	40000	782	45	5,4±0,8	10 ⁻³		
2б	10	40000	641	49	7,1 ±0,9		Н/д	
2в	10	40000	1200	44	3,5±0,5		10 ⁻²	10 ⁻³
3а	10	40000	1279	35	2,6±0,4	Н/д		
3а ⁺	10	40000	782	69	8,1±0,9		10 ⁻³	
3б	10	40000	1010	14	1,3±(),4	Н/д		5·10 ⁻²
3б ⁺	10	40000	1360	55	3,8±0,5		Н/д	10 ⁻³

АНАЛИЗ ТАБЛИЦЫ 3

В таблице 3 даны результаты такой же работы с 2000г-облучёнными семенами ячменя сорта «Г2». Видно, что геном этого растения более устойчив к рентгену по сравнению с пшеницей, но общий характер ответов в вариантах 1а-в, 2а-в и 3а сохраняется. Однако, в 3б эффектов взаимных информационных влияний и снятия aberrаций обнаружить не удалось, возможно, по причине общего низкого уровня рентгено-повреждений и малой восприимчивости к ФПУ-полю.

Табл. 4

Вариант опыта	Число корней	Число просмотренных клеток	Число нормальных анафаз	Число аберр. анафаз	% аберраций	Достоверн. разницы относительно	
						R10	ФПУ–контр.
							ФПУ–код
4а	10	40000	6	579	98,9±0,4		
4б	10	40000	7	498	96,5±1,3	Н/д	
4в	10	40000	33	450	93,2±1,1	10 ⁻³	5·10 ⁻²
5а	10	40000	20	537	96,4±0,8	Н/д	
5б	10	40000	49	598	92,4±1,1	10 ⁻³	5·10 ⁻²

АНАЛИЗ ТАБЛИЦЫ 4

В таблице 4 приведены данные по аналогичным воздействиям ФПУ, но на семена пшеницы «Энита», облучённые высокой дозой 10000г. Как и следовало ожидать, такое рентген-облучение оказалось летальным и необратимым в отношении повреждения генома.

Табл. 5

Вариант опыта	Число корней	Число просмотренных клеток	Число нормальных анафаз	Число аберр. анафаз	% аберрации	Достоверность разницы		
						относ. R10	относ. 4б	между ФПУ-кон. и ФПУ-код
4а	10	40000	151	68	31,0±3,1			
4б	10	40000	294	262	47,1 ±2,1	10 ⁻³		
4в	10	40000	106	15	12,3±2,9	10 ⁻³	10 ⁻³	10 ⁻³
5а	10	20000	61	36	37,0±4,9	Н/д	5·10 ⁻²	
5б	10	40000	339	55	13,9±1,7	10 ⁻³	10 ⁻³	10 ⁻³

АНАЛИЗ ТАБЛИЦЫ 5

Устойчивость семян ячменя оказалась адекватной дозе 10000г по результату анализа ФПУ-воздействий (таблица 5). В варианте 4а уровень аберраций составил 31,0%, в варианте 4б – 47,1%, в варианте 4в – 12,3%. Разница между ними высоко достоверна. Закономерность искусственной регуляции уровня хромосомных аберраций аналогична полученной на облучённых 2000г зёрнах пшеницы: режим «ФПУ-контроль» дополнительно к уже приобретённым рентген-абберациям увеличивает число хромосомных поломок в митозе, а режим «ФПУ-код» снижает их уровень почти до фонового.

Представляется важным выяснить, можно ли защитить геном от рентген-повреждений превентивно, заранее введя соответствующую кодовую информацию в семена, которые только после этого получают заведомо травмирующую дозу жёсткого излучения. В 5б варианте такая методика была апробирована: интактные зерна ячменя помещали в ФПУ-генератор и вводили адекватный код, после чего их облучали 10000г. Затем перемешивали с новой порцией интактных зёрен (К) и снова обрабатывали в режиме «ФПУ-код». В итоге уровень аберраций высоко достоверно снизился почти до фонового, сравнимого с вариантом 4в. Таким образом, код может вызвать как пост-рентгеновскую репарацию генома, так и заранее создать некую пре-защиту и (или) режим сверхбыстрой реконструкции хромосом до нормы. В режиме 5а уровень аберраций по сравнению с 4б также снижается, хотя незначительно, но достоверно, что говорит о влиянии интактных семян (К) на облученные 10000г (R10), которое уже было отмечено нами на пшенице

(таблица 2, режим 3б). Поскольку код кроме семантической нагрузки несёт и контекстные слои информации, связанные с эмоциями и т. д., то было целесообразно проверить влияние психологических настроев на эффективность защиты растительного генома с помощью ФПУ-резонансов. Кроме того, логично было проверить, срабатывает ли принцип инвариантности кодов при одном и том же смысловом содержании (использование русских, английских и немецких кодов). Такие эксперименты в варианте 2 были поставлены и сведены в таблицу 6.

Табл. 6

Вариант опыта	Число просмотр. клеток	В том числе анафаз		% хромосомных aberrаций	Достоверность разницы
		нормальных	с aberrациями		
1а	20000	362	5	$1,35 \pm 1,6$	10^{-3} к др. вариан.
2а	20000	447	39	$8,0 \pm 1,2$	10^{-3} к 2б, 2в
2б	20000	440	46	$10,6 \pm 1,4$	10^{-3} к 1а, 2а, 2в
2в-отрицательн. информ.	20000	372	45	$12,0 \pm 1,6$	10^{-3} к 2в
2в-положит. информ.	20000	434	32	$6,8 \pm 1,2$	
2в-бессмысл. речь	20000	421	38	$8,3 \pm 1,3$	
2в-английская речь с положит. информацией	20000	285	15	$5,0 \pm 1,3$	
2в-немецкая речь с положит. информацией	20000	291	20	$6,4 \pm 1,4$	

АНАЛИЗ ТАБЛИЦЫ 6

Это была специальная серия опытов, проделанная на пшенице из партии зёрен от другого урожая, поэтому абсолютные цифры aberrаций отличаются от тех, что приведены в таблице 2.

Из таблицы 6 видно, что уровень aberrаций, как это мы уже констатировали, достоверно растёт при облучении рентгеном, и дополнительно достоверно растёт при воздействии в режиме «ФПУ-контроль». Если при этом вводить через резонансы ФПУ коды отрицательного характера с адекватным психологическим настроем, то уровень aberrаций ещё достоверно возрастает. Если вводить положительную информацию с соответствующим психо-настроем, уровень aberrаций достоверно и резко снижается и становится ниже, чем у рентген-облучённых семян, но вновь достигает уровня рентген-облучённых, если вводить бессмысленный код. Английский и немецкий модификации кодов, инвариантных по содержанию обычным русским, снижающим aberrации, дали чёткую тенденцию к уменьшению повреждений хромосом ниже чем у рентген-облучённых семян.

Таким образом, обнаруживаются тонкие детали в психоэмоциональном, вербально-семантическом ФПУ-регулировании важнейшего для биосистем процесса репарации и самоорганизации генома.

Обсуждение результатов

Существующие объяснения дальних информационных взаимодействий молекулярных и субклеточных структур, процессы их взаимоотношений в актах самоорганизации биосистем нуждаются в поправках, учитывающих другие уровни работы, в частности генетического аппарата, а именно – образно-знаковые уровни, ассоциированные с работой нервной системы, сознанием человека. Представляется, что ФПУ-процессы, развивающиеся в нервном импульсе и зависимые от первичной структуры РНК нейронов [9], и ФПУ-подобные и иные знаковые процессы в ДНК, обнаруженные нами [2, 10, 11], имеют информационный контакт на

супергенетическом мыслительно-речевом уровне, что соответствует принципам лингвистической генетики [5] и квази-речевым характеристикам ДНК, РНК и белков [4, 12, 13]. Главный недостаток существующих трактовок работы генома в упрощённых попытках вывести дальние знаковые взаимодействия в геноме из ближних – водородных, ван-дер-ваальсовых, ионных, которые несомненно действуют, но только наряду с ориентациями в пространстве-времени клетки, связанными с акустико-электромагнитными полями биополимерных структур, а на уровне сознания, то есть работы главным образом нейронов головного мозга, включаются дополнительные фундаментальные процессы. Они связаны с полем сознания и структурой физического вакуума [14]. Одним из проявлений таких процессов может выступать репарация повреждённых ДНК и хромосом при взаимодействии сознания (речи) с ФПУ-процессами в повреждённых хромосомах и в генераторе ФПУ, моделирующем волновые процессы генома.

В природе самоорганизация повреждённых ДНК и хромосом происходит естественным путём, но очень медленно и с низкой эффективностью. К примеру, известный вариант, когда происходят «сшивки» двойных разрывов ДНК или инверсии делений хромосом. Будем считать, что в таких разрывах ДНК присутствуют «липкие» концы. Примем, что водородные связи комплементарных «липких» концов ДНК участвуют во взаимоузнавании на конечном этапе после дальних резонансных электромагнитных «комплементарных» взаимодействий (поисков друг друга) разорванных концов ДНК. Такое предположение основывается на том факте, что недавно в низкотемпературных спектрах комбинированного рассеяния дезоксирибонуклеотидов нами обнаружены пересекающиеся частоты для канонических пар А-Т, Г-Ц в области $40\text{--}120\text{ см}^{-1}$. Это может свидетельствовать в пользу резонансного поиска комплементарных пар оснований ДНК *IN VIVO*, начинающегося с зондирующего радиодиапазона излучений полинуклеотидных цепей [6], то есть именно с дальних взаимодействий. Это же подтверждает и другая наша работа [7], в которой дезоксирибонуклеозидтрифосфаты в кристаллическом состоянии люминесцируют при двухфотонном возбуждении в диапазоне $300\text{--}400\text{ нм}$. При этом спектры комплементарных пар А-Т и Г-Ц имели близкие по частотам главные максимумы. Однако такие резонансные взаимодействия являются лишь первичными актами квази-разумной деятельности генома, вовлекаемыми в высокие информационные процессы сознания. Эти данные подтверждают ранее высказанные гипотезы [1–3, 8, 11 – 14] относительно функционирования генетического аппарата высших биосистем в режимах собственной самоорганизации и образно-знакового управления организмом. Они расширяют их за счёт введения элементов лингвистической генетики и подхода к последовательностям нуклеотидов ДНК как рече-подобным структурам, взаимодействующих с сознанием и речью человека. Семиотико-семантическое толкование последовательностей ДНК выводит трактовку генома в иное измерение. Здесь – прежде всего – необходимо сформулировать понятие «*слова*» и в этом смысле можно использовать закон Ципфа «наоборот», то есть найти такие полинуклеотидные последовательности, которые бы удовлетворяли его требованиям. Солитоны ДНК, как в рамках ФПУ-процессов, так и при других нелинейных возбуждениях ДНК, в этом случае могут выступать как механизм «*озвучивания и визуализации речи ДНК*». «*Визуализация*» может быть понята, в частности, с позиций голографической памяти генома [11].

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаряев П. П., Васильев А. А., Березин А. А., ГИПОТЕЗА. Независимый научный журнал, № 1, с. 24–43, (1991); № 1, с. 49–64, (1992).
- 2/ Gariaev P. P., Chudin V. I., Komissarov G. G, Berezin A. A., Vasiliev A. A., Proc. SPIE, v. 1621, 280–291 (1991).
3. Berezin A. A., Kukushkin P. B., Andriankin E. T., Physica Scripta, v. 38, p. 719, (1988).
4. Katsikas A. A., Nicolis J. S., Nuovo Cim. D., v. 12, № 2, 177–195, (1990).
5. Маковский М. М., Лингвистическая генетика, М.: Наука, (1992).
6. Гаряев П. П., Горелик В. С, Моисеекко В. Н., Попонин В. П., Чудин В. И., Щеглов В. А. Физический институт им. П. Н. Лебедева, Краткие сообщения по физике, № 1, 2, с. 33–36 (1992).
7. Агальцов А. М., Гаряев П. П., Горелик В. С., Щеглов В. А., Квант. электрон. (1994, в печати).
8. Мосолов А. П., в кн.: «Успехи современной генетики», вып. 9, с. 184–202, М.: Наука, (1980).

9. Березин А. А. Анализ принципов формирования и распространения нервных импульсов с позиции теории солитонов в длинных линиях передачи. ВИНТИ ДЕП, № 6852-В86, 09.09.1986 г.
10. Горяев П. П., Васильев А. А., Григорьев К. В., Попонин В. П., Щеглов В. А. Краткие сообщения по физике ФИАН, №№ 11, 12, с. 63–69, (1992).
11. Горяев П. П. Волновой геном, 1993, Деп. в ВИНТИ, 15.12.1993 г., № 3092В93, 278 с.
12. Грубников Б. А., Горяев П. П., Семиотика ДНК. Российский научный центр «Курчатовский институт». 1993, ИАЭ-5690/1, 27 с.
13. Маслов М. Ю., Горяев П. П., Поликарпов А. А. Фракталы ДНК и речи (в печати).
14. Шипов Г. И., Теория физического вакуума. – М. НТ-Центр, 1993, 362 с.

Москва, 1 февраля 1994 г.

Горяев Петр Петрович, – кандидат биологических наук, ст. н. с. Отдела Теоретических Проблем РАН.

Внучкова Валентина Андреевна, – зав. лаб. НИИ с/х биотехнологии.

Шелепина Галина Александровна, – ст. н. с. НИИ с/х биотехнологии.

Комиссаров Геннадий Гурьевич, – ст. н. с. Института Высоких Температур РАН.

.....
Опубликовано: журнал ЖРФМ, 1994, № 1-4