



23 АВГ 1999

КТО МЫ?

Кто мы? Откуда мы пришли и куда идем? Каково наше место в мире? Эти «праздники», по разумению некоторых людей, вопросы тем не менее волнуют человечество на протяжении, пожалуй, всей его истории. Но приблизились ли мы к их разрешению? Наука и религия соревнуются в попытке найти объяснение феномену человека. И если в познании телесного устройства человека наука добилась многого, то в объяснении загадок его духовного мира ее успехи не столь очевидны. Книга Роберта Райта «Моральное животное» дает пример научной попытки объяснения природы человека, его психологии с точки зрения современной эволюционной теории. При чем эта попытка представляется весьма продуктивной, так как она лишена принципиального недостатка, связанного либо с полным отрывом психики человека от ее корней в мире животных, либо, напротив, с отождествлением человека с этим миром. Человек, конечно, животное, но животное, наделенное моралью (*moral animal*), которая, однако, имеет глубокие биологические и эволюционные корни. В этой связи хотелось бы отметить, что представление о биосоциальной сущности человека в 70-х гг. горячо отстаивал акад. Д.К.Беляев, полемизируя с господствующими взглядами о чисто социальной природе человеческой психологии («социальная сущность человека»). Примерно в это же время на Западе началась, как пишет Р.Райт, «тихая революция», положившая начало эволюционной психологии, рассмотрению которой и посвящена книга Р.Райта. Вниманию читателей предлагается впервые переведенная на русский язык естественная глава книги Р.Райта «The Moral Animal».

А.Л.Маркель, д.б.н., с.н.с.,
зав. лабораторией эволюционной генетики
ИЦиГ СО РАН, Новосибирск



СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

1. Кто мы?
2. Нейрогенетика дрозофилы и проблемы нейробиологии
3. Логика и история науки, запечатленные в метафорах ее языка: количественный и структурный анализ профессиональных терминов и высказываний генетики
4. Уровни группового приспособления райграса, *Lolium perenne* L., в зависимости от сочетания генотипов на микропопуляционном уровне организации
5. Седьмая генетико-селекционная школа «Задачи селекции и пути их решения в условиях социально-экономического кризиса». СО РАСХН, 19-23 апреля 1999 года
6. Памяти Д.Ф.Петрова
7. Аннотация книги И.А.Захарова «Краткие очерки по истории генетики»
8. Памяти товарища
9. Информационное письмо о 2-м съезде Вавиловского общества генетиков и селекционеров



THE MORAL ANIMAL

Why we are the way we are: The new science of evolutionary psychology

Robert Wright

N.-Y.: Pantheon Books, 1994. ISBN 0-679-40773-1

© Copyright, 1994 by Robert Wright

Введение

В «Происхождении видов» почти нет рассуждений о человеке как о биологическом виде. Вполне очевидной была опасность, которую представляет эта книга для традиционного библейского взгляда на наше происхождение и для устраивающего всех мнения о том, что человек — это не просто животное. Ч.Дарвин не предпринял ничего, чтобы могло подчеркнуть эту опасность. Только в конце последней главы он просто высказал предположение, что в процессе изучения биологической эволюции «может быть пролит свет на происхождение человека и его историю» и что «в отдаленном будущем» психологическая наука «будет основываться на новом фундаменте».

Будущее действительно стало отдаленным. Только в 1960 г., 101 год спустя после выхода «Происхождения видов», историк John C. Greene заметил: «Ч.Дарвин был бы разочарован, не обнаружив хотя бы минимальных материалов, имеющих отношение к происхождению истинно человеческих качеств и в то же время расширяющих наши знания по этому вопросу, помимо его собственных спекуляций, изложенных в книге «Происхождение человека». Он был бы обескуражен, услышав от сотрудника антропологической лаборатории Оксфордского университета J.S. Weiner, что решение данного вопроса находится в тупике и ему не могут помочь наши эволюционные взгляды. В условиях существовавшего убеждения об уникальности человека как животного с культурным наследованием Ч.Дарвин мог бы иметь искушение вернуться к дозволюционной идее об абсолютном разрыве между человеком и другими животными».

Через несколько лет после этого замечания Greene началась революция. Между 1963 и 1974 г. четыре биолога William Hamilton, George Williams, Robert Trivers и John Maynard Smith сформулировали несколько идей, которые послужили уточнению и расширению рамок теории естественного отбора. Эти идеи существенно углубили представления эволюционных биологов о социальном поведении животных, включая человека.

На первых порах использование новых положений в отношении человека было весьма неопределенным. Уверенно говорилось о самопожертвовании у муравьев, о скрытой логике брачного поведения у птиц, но высказывания по поводу человека, если они вообще делались, имели характер лишь предположений. Даже в имеющих важнейшее значение для данного переломного времени книгах «Социобиология» E.O. Wilson (1975) и «Эгоистичный ген» R. Dawkins (1976), в которых осуществлен синтез новых идей, о человеке написано относительно мало. У R. Dawkins имеются лишь прозрачные намеки, а E.O. Wilson ограничивается рассуждениями о природе

человека в своей заключительной, небольшой и спекулятивной главе — всего 28 страниц из 575-страничной книги.

С середины 70-х гг. человеческий аспект начинает прорисовываться более четко. Небольшая, но растущая группа ученых произвела, по словам E.O. Wilson, «новый синтез» в области социальных наук с целью их основательной ревизии. Эти ученые использовали дарвиновскую синтетическую теорию эволюции для объяснения феномена человека и испытывали возможность применения этой теории для объяснения новейших фактических данных. И наряду с неизбежными в таком деле неудачами они добились большого успеха. Хотя до сих пор они считают себя обороняющимся меньшинством (по-видимому, от такого положения они испытывают скрытое удовольствие), имеются явные признаки повышения их авторитета. Весьма почтенные журналы по антропологии, психологии и психиатрии публикуют статьи этих авторов, которые 10 лет назад посылали свои работы в еще не устоявшиеся издания с явными симпатиями к дарвинизму. Однако новое мировоззрение медленно, но явно завоевывало позиции.

Слово «мировоззрение» мы понимаем в буквальном смысле. Новый дарвиновский синтез, подобно квантовой физике или молекулярной биологии, представляет собой соединение научной теории и фактов. Однако, в отличие от вышеназванных наук, он еще дает возможность изучения нашей реальной жизни. Будучи правильно понятой (а составить правильное представление об этом новом дарвиновском синтезе значительно проще, чем о каждой из вышеназванных наук), эта теория может существенно менять восприятие социальной реальности. Выводы, связанные с новым мировоззрением, простираются от мирских повседневных забот до высших духовных интересов и касаются буквально всего самого существенного: романтики, любви, секса (в самом ли деле мужчина и/или женщина предпочитают моногамию в согласии со своей природой, и какие условия могут способствовать или не способствовать этому?); дружелюбия и враждебности (какая эволюционная логика может лежать в основе государственной политики и политики вообще?); эгоизма, самопожертвования, чувства вины (почему естественный отбор привел нас к тому, что накопление чувства вины преобразуется в совесть, и является ли это истинным путем к «моральному» поведению?); социального статуса и социальной карьеры (является ли иерархия природным состоянием человеческого общества?); различий в склонности мужчины и женщины к товариществу и честолюбию (являемся ли мы пленниками нашей половой принадлежности?); расизма, ксенофобии, войны (почему так легко могут лишиться нашего сочувствия большие группы людей?); обмана, самообмана, бессознательного (честность — это продукт разума?); различных психических патологий; (являются ли состояния депрессии, нейротизма или паранойи «естественными», и если да, то возможно ли изменение нашего отношения к ним в сторону большей терпимости?); отношений любви-ненависти между братьями-сестрами (почему это не чистая любовь?); губительной способности родителей наносить психические

травмы своим детям (в чьих интересах это делается?) и т.д.

Тихая революция

Новоявленные социал-дарвинисты опровергают доктрину, которая господствовала почти на всем протяжении нашего века, согласно которой биология не имеет решающего значения, и безгранично пластичный человеческий мозг, и культурная среда как бы отрывают наше поведение от его эволюционных корней, то есть человеческие поступки не определяются наследственной природой, и, скорее всего, наша природная натура является объектом управления. Как писал в начале века отец современной социологии Emile Durkheim, «натура человека недетерминирована и формируется под влиянием социальных факторов». «История показывает — писал Durkheim, — что даже такие глубокоэмоциональные состояния, как ревность, любовь отца к детям и детей к отцу далеки от того, чтобы иметь наследственную природу». С этой точки зрения мозг изначально пассивен. Он подобен некоему пустому сосуду, который в процессе развития организма заполняется определенным культурологическим содержанием, и если мозг и может ставить какие-либо границы такому заполнению, то эти границы весьма широки. Антрополог Robert Lowie писал в 1917 г., что «принципы психологии не могут объяснить феноменов культуры, также как нельзя гравитацией объяснить разные архитектурные стили». Даже психологи, от которых следовало бы ожидать объяснения психической природы человека на основании работы мозга, часто описывали психику как внутренне недетерминированную. Бихевиоризм, который большую часть нашего столетия доминировал в психологии, подчинил все идеи о том, что организм свойственно делать только то, за что он получает вознаграждение, и не делать того, что наказывается. Таким образом приобретает форму изначально неоформленное, неопределенное поведение. В утопическом романе B.F. Skinner «Walden II», вышедшем в 1948 г., такие чувства людей, как зависть, ревность и другие антисоциальные переживания элиминировались с помощью строгого режима воспитания, включающего отрицательное (наказание) и положительное (поощрение) подкрепления.

Такой взгляд на поведение человека как на нечто такое, что просто существует и не более того, охарактеризован новейшими социальными дарвинистами как «стандартная модель социальной науки». Многие из них познакомились с этой моделью, будучи студентами, а некоторые находились под ее влиянием несколько лет, пока не усомнились в ней. После того как в отношении данной модели были сформулированы некоторые вопросы, поднялись «бунты». Во всяком случае, то, что сейчас произошло, позволило Томасу Куну (Thomas Kuhn), автору хорошо известной книги «The Structure of Scientific Revolutions», назвать «изменением парадигмы». Группа в основном из молодых исследователей, бросивших вызов устоявшемуся мировоззрению своих учителей, встретившая ожесточенное сопротивление, устояла и добилась успеха. Однако, рассматривая этот конфликт

поколений, можно усмотреть в его продолжении своеобразную иронию судьбы. Это произошло незаметно в ходе «революции». Некоторые «революционеры» упорно не хотели давать своему направлению простое название, которое могло бы легко уместиться на их развевающимся знамени. Однажды они уже использовали употребленный Вильсоном термин «социобиология» как вполне подходящий и полезный. Однако по одноименной книге Вильсона был открыт такой огонь, она спровоцировала так много тяжких политических обвинений, появилось так много карикатурных изображений социобиологических концепций, что слово «социобиология» стало одиозным. Большинство людей, работающих в этой области, предпочитали теперь избегать его. Хотя они были связаны общей доктриной, теперь они называли себя по разному: экологи поведения, антропологические дарвинисты, эволюционные психологи, эволюционные психиатры. Иногда возникают вопросы типа: «А что же случилось с "социобиологией"?» Она спряталась вглубь проблемы и была «съедена» ортодоксами от науки.

Вторая насмешка судьбы связана с первой. Многие положения нового направления, которые были отвергаемы старой научной гвардией и вызывали страх, на самом деле не были новыми. Критика социобиологии, по сути, меньше всего была адресована книге Вильсона, а скорее, была рефлексией на последние книги дарвиновского образца. Эволюционная теория имеет длинную и весьма грязную историю попыток ее применения в отношении человеческого общества. После того как в начале века произошло соединение эволюционной теории с политической философией, в результате чего сформировалась туманная идеология, известная под именем «социального дарвинизма», последний стал использоваться различного рода расистами, фашистами и «бессердечными» капиталистами. В это же время расплодилось большое число упрощенных представлений о генетической основе поведения — идей, которые оказались удобными для подпитки политических спекуляций. В результате в представлениях многих ученых и неспециалистов дарвинизм был окружен некоей аурой политической и идеологической неформальности (некоторые люди полагают, что термин «дарвинизм» равнозначен словам «социальный дарвинизм»). Отсюда вытекает много ошибок в представлениях о новой дарвиновской парадигме.

Незримое единение

Например, новый дарвинизм часто ошибочно используется для объяснения общественных явлений. В начале века антропологи говорили о существовании «низших рас», или «дикарей», которые не способны к моральному поведению. Для не критического наблюдателя такие суждения как будто бы укладываются в дарвиновскую схему, как это было сделано позже в супрематических доктринах, включая гитлеровскую. Однако сегодня антропологи-дарвинисты, изучая сообщества людей в разных уголках мира, меньше всего уделяют внимание поверхностным различиям между культурами, а говорят скорее

об их глубоком единстве. Под внешней оболочкой казалось бы бессмысленных ритуалов и обычаев они видят общую картину устройства семьи, дружеских связей, социальных отношений, любви и морали. Они считают, что эта общность имеет глубокие эволюционные корни: вот почему люди, принадлежащие к разным культурам, беспокоятся о своем социальном статусе (зачастую больше, чем это им необходимо); любят болтать, причем эта болтовня (сплетни) касается одинаковых сторон их жизни; почему мужчины и женщины, принадлежащие к разным культурам, различаются между собой примерно в одинаковых аспектах; почему повсеместно люди в одинаковых обстоятельствах испытывают сходное чувство вины; почему повсеместно распространены сходные представления о справедливости типа «око за око, зуб за зуб» и «на добро ответь добром», которые формируют человеческую жизнь на нашей планете.

Во всяком случае, неудивительно, что такое переоткрытие природы человека произошло так поздно. Будучи вездесущей, эта природа оставалась незамеченной. Мы воспринимаем как само собой разумеющееся наличие таких базальных элементов жизни, как благодарность, стыд, угрызения совести, гордость, честь, месть, ненависть, любовь и т.д., также как данный изначально воздух, которым мы дышим, тенденцию брошенных предметов падать вниз и другие стандартные черты нашей жизни на земле. Однако вещи могут быть и другими. Мы могли бы жить на планете, на которой картина социальной жизни могла оказаться совсем другой. Мы могли бы жить на планете, на которой одни этнические группы чувствовали бы нечто подобное тому, что описано выше, а другие – совсем по-другому. Но этого нет. Чем ближе антропологи-дарвинисты знакомятся с человечеством, тем больше они поражаются крепостью тех уз, которые пронизывают человеческую природу и связывают всех людей воедино. И тем больше они узнают, как сплеталась эта связующая сеть.

Когда же новые дарвинисты сосредоточивали усилия на изучении различий, имеющих место между группами людей или отдельными индивидуумами, они не были склонны приписывать все эти различия генам. Наличие несомненных различий культур антропологи-дарвинисты объясняют тем, что люди, имеющие единую человеческую природу, живут в существенно разных условиях. Эволюционная теория выявила доселе невидимые связи между условиями жизни и культурами сообществ (объясняя, например, почему в некоторых сообществах принят обычай получать приданое, а в других – нет). Эволюционные психологи, вопреки общим ожиданиям, признали кардинальную доктрину психологии и психиатрии XX века о способности ранней социальной среды формировать сознание человека. В самом деле, лишь немногие занимавшиеся исследованием основных законов психологического развития рассчитывали раскрыть их только с помощью дарвиновских ключей. Если мы хотим понять, каким образом уровень притязаний или неуверенность в себе могут изменяться под влиянием раннего опыта, мы должны прежде всего узнать, почему естественный отбор сделал их

столь поддающимися регулировке в раннем онтогенезе.

Это вовсе не означает, что поведение человека бесконечно лабильно. Регистрируя изменения, вызываемые средовыми влияниями, эволюционные психологи отмечают пределы, в которых эти изменения могут происходить. Утопический дух бихевиоризма Скиннера, представление о том, что человеческое существо при соответствующих условиях может стать кем-то вроде животного, не находит поддержки. Также отвергается идея о том, что наиболее жестко фиксированная часть поведения человека, основанная на «инстинктах» и «унаследованных влечениях», полностью неизменяема, также как и представления о психологических различиях между людьми, как о характеристиках, полностью зависящих от генетических различий. Психологические черты, действительно, имеют генетическую основу (а где же еще можно усмотреть наличие конечных детерминант умственного развития?), однако различия этих качеств не обязательно связаны с генетическими особенностями. Главным допущением эволюционных психологов является то, что наиболее радикальные психические различия между людьми скорее всего имеют средовую основу.

В этом смысле эволюционные психологи пытаются увидеть базовый уровень человеческой природы – глубочайшее единство людей как представителей одного вида. Во-первых, антропологи описывают повторяющиеся мотивы в разных культурах: стремление к социальному признанию (утверждению) и чувство вины. Эти и другие столь же универсальные для всех культур свойства можно назвать «механизмами управления человеческой натурой». Затем психологи отмечают, что эти механизмы у разных людей отличаются по уровню их настройки. У одного человека настройка механизма «стремления к обществу признанию» находится в зоне комфорта, около значения «уверенность в себе», а у другого человека – в зоне «мучительной неуверенности в себе». У одного человека механизм «вины» настроен на низкий уровень, у другого – находится на болезненно высоком. Психологи задают вопросом, как настраиваются эти механизмы? Конечно, имеют значение генетические различия между индивидуумами, но, возможно, большую роль играет генетическая, общая для всех людей, то есть видовая, программа развития, которая опосредует информацию от социальной среды и производит юстировку формирующихся механизмов. Поэтому все-таки будущий прогресс в понимании того, как происходит эта средовая юстировка, лежит на путях изучения ее генетической детерминации.

Таким образом, человеческая натура как бы распадается на две составляющих, которые вроде бы не заметны. Первая, своего рода всечеловеческая и поэтому как бы «невидимая», составляющая дана нам всем как представителям единого вида (например, чувство вины, или совесть). Функцией второй составляющей является создание различий между людьми, по мере того как происходит их формирование в разных условиях (например, функция настройки или калибровки механизма вины). Эта составляющая

«сама по себе не имеет внешнего проявления и потому также «невидима». Таким образом, человеческая натура составлена из универсальных инструментов и механизмов для их настройки или калибровки, причем обе эти составляющие одинаково «невидимы», хотя и по разным причинам.

Есть и другое основание для такой «невидимости» человеческой природы: базисные эволюционные корни, общие для всего человечества, скрыты от нас. Естественный отбор привел к тому, что наше природное истинное «я» спрятано от нашего сознающего себя «я». Как говорил З.Фрейд, мы «забываем» наши глубокие внутренние мотивации. Однако это происходит более сложным путем (в некоторых случаях речь идет даже о гротеске), чем думал З.Фрейд.

Дарвиновская самопомощь

Хотя в этой книге рассматриваются разделы разных наук: антропологии, психиатрии, социологии, политических наук, в центре стоят вопросы эволюционной психологии. Это юная, скорее, зарождающаяся наука, сулящая появление совершенно новых представлений о нашем разуме, поднимает один вопрос, который не мог возникнуть ни во время выхода в свет «Происхождения видов» в 1859 г., ни через сто лет – в 1959 г. Вопрос этот – что может дать теория естественного отбора для жизни простого ординарного человека?

Например, может ли дарвиновское понимание человеческой природы помочь людям в достижении их жизненных целей? Или, может ли оно помочь в выборе жизненных целей? Может ли оно помочь различить практически достижимые и недостижимые цели или прийти к решению о том, какие задачи являются наиболее важными? Можно ли понять, как эволюция, сформировавшая наши главные моральные импульсы, помогает нам решать, какие из них являются «законными»?

По моему мнению, ответом должно быть – да, да, да и еще раз – да. Этот ответ будет раздражать, если не оскорблять, многих людей, работающих в этой области. (Поверьте мне. Я беседовал с некоторыми из них). Эти люди давно испытали тяжесть последствий от неправильного использования дарвинизма в сфере морали и политики, поэтому они предпочитают разделять области науки и морали. Они говорят: «Создание основных моральных ценностей не является итогом естественного отбора или каких-либо природных процессов». Если вы это не признаете, вы, по выражению философов, впадаете в «натуралистическую ересь» или незаконно выводите то, что должно быть, из того, что есть.

Я согласен, природа не имеет морали, и нам не надо утверждать в качестве моральных законов природы, например, такой как «сила дает право». Однако только правильное понимание человеческой природы неизбежно будет глубже влиять на наши моральные представления и, как я пытаюсь показать, придавать им силу необходимости. Эта книга соотносится с вопросами нашей повседневной жизни и потому она может иметь значение, как руководство по самопомощи. Но в ней многого нет. Последующие

несколько сотен страниц отнюдь не будут перегружены добрыми советами и теплыми пожеланиями. Дарвиновское мировоззрение не делает нашу жизнь проще, напротив, оно некоторым образом усложняет ее, выставляя в истинном свете аморальность некоторых форм поведения, к которым мы имеем склонность, и сомнительность эволюционного происхождения которых была до сих пор скрыта от нас. Немногие ясные рекомендации, которые я смог собрать на основе новой дарвиновской парадигмы, выбиваются из ряда всем известных закоснелых и тяжеловесных дилемм и головоломок. Однако вы не сможете отказаться от эволюционного их освещения и, я надеюсь, не захотите этого, если прочтаете всю книгу. Хотя одной из моих задач была попытка найти практическое применение эволюционной психологии, приоритетной и главной целью стала формулировка главных принципов эволюционной психологии, отражающая, как элегантно теория естественного отбора в ее сегодняшнем понимании очерчивает контуры человеческой психики. Эта книга прежде всего преследует научные цели и лишь во вторую очередь она создает новую базу для политики и философии морали.

Я с неохотой разъединяю эти два аспекта, чтобы показать разницу между дарвиновским представлением о человеческой психике и моими собственными представлениями о практических следствиях приложения дарвинизма к психологии.

Многие люди, разделяющие первую, научную, часть проблемы, несомненно, будут отрицать многое из второй, философской, части моих заявлений. Но я думаю, что лишь небольшое число людей, принимающих первую часть, станут отрицать наличие у нее связи со второй частью. С другой стороны, трудно согласиться с тем, что новая парадигма является только мощным способом для познания человека как биологического вида, но не как человека. Человек как вид – это и есть человек.

Дарвин, Смайлс и Милл

«Происхождение видов» было не единственной столь важной книгой, вышедшей в Англии в 1859 г. Вышла также книга в христианском жанре «Помоги себе сам», написанная Samuel Smiles, а затем и книга John Stuart Mill «О свободе». Эти две книги чудесным образом дополнили основную тему дарвиновской книги.

В книге «Помоги себе сам» нет настойчивых рекомендаций находиться в гармонии со своими чувствами, не впутываться в неприятные ситуации, находить согласие с космическими силами или какими-либо других советов, которые в подобных книгах даются для самоуспокоения и легкого достижения комфорта. Эта книга проповедует основные викторианские ценности: добропорядочность, честность, трудолюбие, стойкость, и всепроникающий железный самоконтроль. Смайлс считает, что человек обязательно добьется своего путем тренировки «собственной свободной воли и самоограничения». Однако человек всегда должен быть начеку против «соблазна получить легкую индугенцию», не должен «ограничивать свои чувства и свой разум старыми догмами».

С другой стороны, в книге «О свободе» содержится жесткое отрицание удушающих викторианских требований самоограничения и морального конформизма. Милл обвиняет христианство за его «отторжение чувственности» и за то, что количество запретов («этого нельзя») гораздо больше, чем положительных ответов («это можно»). Особенно мертвящим он находит кальвинизм с его утверждением, что «человеческая натура испорчена в корне, ни для кого не будет искупления до тех пор, пока ему не удастся побороть свою человеческую натуру». Милл развивает более оптимистичный взгляд на природу человека и полагает, что христианство должно делать то же самое: «Если религия признает, что человек сотворен добрым Божеством, то следовало бы признать, что это Божество дало человеку такие качества, которые можно культивировать и развивать, а не вырывать с корнем и прятать, и что это Божество должно испытывать удовлетворение при каждом шаге его творения навстречу тому идеалу, который в нем заключен, каждому усилению его способности мыслить, действовать и чувствовать».

По сути дела, Милл поставил вопрос ребром: разве человек порочен от рождения? Тот, кто считает, что да, порочен, считается консерватором в области морали, должен поступать согласно Сэмюэлю Смайльсу – подчеркивать необходимость самоограничения, воздержания, почитать за лучшее не проявлять своих чувств. Тот же, кто считает, что человек от рождения непорочен, считается в отношении морали либералом и, согласно Миллю, не должен очень бесполокоститься относительно выбора своего поведения. Эволюционная психология, несмотря на ее молодость, осветила многие обсуждаемые вопросы. Ее выводы одновременно успокаивают и расстраивают нас.

Альтруизм, сострадание, сочувствие, любовь, совесть, чувство справедливости – это все то, что объединяет сообщество людей, что позволяет человечеству столь высоко оценивать себя, все это, можно уверенно сказать, имеет свою генетическую базу. Это хорошая новость. Плохая новость заключается в том, что, хотя все это дано как бы в дар всему человечеству, человеческий род не возник в процессе эволюции как самый лучший вид и на самом деле не имел такого предназначения. Скорее, наоборот, сейчас ясно, что как только каким-то образом и в какое-то время начали использоваться моральные принципы, они либо использовались, либо не использовались по причине жесткой необходимости и в интересах отдельных людей. И сейчас, естественно, мы часто забываем об этих исходных моментах. Согласно новым представлениям, человечество – это вид, который великокопелен в своем наряде моральных принципов и трагичен в своей склонности нарушать их, так же как и патетичен в присутствии ему неведении этих нарушений. Книга названа явно не без иронии.

Таким образом, учитывая преобладание в общественном мнении о социобиологии рассуждений о «биологической базе альтруизма» и принимая всю важность этого предмета, мы не должны огульно отбрасывать идею, осмеянную Джоном Стюартом Миллем, о порочности человеческой природы и «перво-

родном грехе» и, следовательно, концепцию морального консерватизма. В самом деле, я полагаю, что некоторые консервативные нормы, преобладавшие в Викторианской Англии, отражали, пусть и непрямым путем, более верную картину человеческой природы, чем это делали общественные науки того времени, и что некоторое возрождение морального консерватизма в последнее десятилетие, особенно в области сексуальных отношений, – это остатки неявного переоткрытия некоторых истин о человеческой природе, которые долгое время не признавались.

Если, в самом деле, из современного дарвинизма вытекают некоторые консервативные нормы морали, то распространяется ли это на консерватизм в политике? Это сложный и важный вопрос. Было бы легче и правильнее прекратить обсуждать догмы социального дарвинизма, как некорректные. Однако вопрос о врожденной человеческой добродетели имеет политическую проекцию, которая не может быть проигнорирована, так как взгляд на взаимосвязь между политической идеологией и представлениями о человеческой природе имеет длинную и примечательную историю. На протяжении последних двух столетий по мере того как менялись представления о политическом «либерализме» и «консерватизме», независимо от их толкования, между ними сохранялись прежние различия: политические либералы (такие как в свое время Милл) склонны представлять человеческую природу в более розовых тонах и дают большую свободу моральным отношениям, чем консерваторы.

Однако неясно, есть ли необходимость в установлении связи между моралью и политикой, особенно в современном контексте. По мере того как новая дарвиновская парадигма вполне обоснованно дистанцируется от политических проекций, довольно часто их можно наблюдать как в правых, так и в левых политических течениях, особенно в радикально левых. (Хотя Карл Маркс в основном не был согласен с новой парадигмой, многое в ней ему очень нравилось). Более того, новая парадигма дает некоторые основания для современных политических либералов находить в некоторых консервативных моральных доктринах приемлемые для их идеологии моменты. В то же время можно полагать, что консервативное содержание иногда наполняет либеральную социальную политику.

Дарвин как иллюстрация дарвинизма

Для иллюстрации дарвиновской концепции я буду использовать в качестве примера самого Дарвина. Его мысли, эмоции и поведение служат хорошей демонстрацией принципов эволюционной психологии. В 1876 г. в первом параграфе своей автобиографии Дарвин писал: «Я попытался описать свою жизнь так, как будто бы я уже умер и смотрю на себя как бы из другого мира. Это не было трудно, так как жизнь находилась как бы рядом, вне меня», – добавил он с мрачной отстраненностью. Мне кажется, что если бы Дарвин посмотрел бы в прошлое из сегодняшнего дня, вооружившись концепцией нового дарвинизма, он бы увидел свою жизнь примерно так, как опишу ее я.

Жизнь Дарвина – это более чем иллюстрация. Это миниатюрный тест для испытания достоверности современной рафинированной версии его теории естественного отбора. Адвокаты эволюционной теории, включая Дарвина и меня, все время говорят, что мощь этой теории такова, что она может объяснить природу всех живых организмов. Если мы правы, то жизнь любого случайно выбранного человека получит новое освещение, если взглянуть на нее с точки зрения эволюционной теории. Конечно, Дарвин – это не случайно выбранная личность, но он будет подобен опытной морской свинке. Я заявляю, что его жизнь и его социальное окружение, Викторианская Англия, приобретут больше смысла, если смотреть на них с точки зрения дарвинизма. В этом смысле он и его среда подобны всем другим органическим явлениям, хотя Дарвин и не похож на другие органические явления.

Когда мы думаем об естественном отборе, то прежде всего представляется жестокая борьба за сохранение и передачу генов и выживание наиболее сильных. Однако, когда мы думаем о Дарвине, мы не наблюдаем такой борьбы. Со всех точек зрения Дарвин был очень вежливым и гуманным человеком (за исключением, вероятно, тех моментов, когда обстоятельства делали совместное проявление этих качеств невозможным: он мог сильно возбудиться, осуждая рабство, и мог утрачивать свою мягкость, когда видел жестокое обращение всадника с лошадью). Мягкость его поведения и присущее ему отсутствие тщеславия, хорошо обозначившиеся уже в ранней юности, не были испорчены приобретенной им в последующем славой. Литературный критик Лэсли Стефен писал: «Из всех известных мне великих людей для меня он был самым привлекательным... В его простоте и дружелюбии было нечто патетическое». К Дарвину применимы слова из названия последней главы книги «Помоги себе сам» – настоящий джентльмен.

Дарвин читал эту книгу, но ему не нужна была ее помощь. В это время, в возрасте 51-го года, Дарвин был ходячим воплощением афоризма Смайльса о том, что жизнь – это борьба с «аморальностью, эгоизмом и злом». В самом деле, общепризнанно, что Дарвин был слишком скромным, так что если он и нуждался в книге о самопомощи, то скорее всего в такой ее версии, которая соответствовала бы концу 20 века, советам вроде того, как повысить свою самооценку или как выглядеть наилучшим образом. Позднее Джон Боулби, один из биографов Дарвина писал, что Дарвин страдал от своего рода самоуничтожения и подчеркнутой честности. Боулби писал: «В то время как столь много привлекательного было в отсутствии претенциозности и в высокой моральности, которые составляли существо натуры Дарвина, и которые наряду с другими качествами внушали любовь к нему со стороны родственников, друзей и коллег, к несчастью, эти качества развились в нем слишком сильно и рано для той эпохи, в которой он жил».

Чрезмерные «мягкость» и моральность Дарвина, полное отсутствие грубости – вот что делает его наиболее подходящим примером для нашего случая. Я попытаюсь показать, что естественный отбор

именно и создал эти качества. Бесспорно, Дарвин был добрым, гуманным и терпимым человеком. Однако также правда и то, что между ним и остальными людьми на земле не было существенных отличий. Даже Чарльз Дарвин принадлежал к миру животных.

Пер. с англ. А.Л.Маркель,
д.б.н., с.н.с., зав. лаб. эволюционной генетики

НЕЙРОГЕНЕТИКА ДРОЗОФИЛЫ И ПРОБЛЕМЫ НЕЙРОБИОЛОГИИ

Функциональная организация мозга и его работа по обеспечению адекватного адаптивного поведения в течение многих столетий является и остается интригующей «вещью в себе». Это положение не удивительно, если учесть небыстрый прогресс в «получаемом эмпиризме» анализа мозга и его функций.

Реализуемый сегодня комплексный подход к решению конкретных проблем нейробиологии – чрезвычайно сложной и разветвленной области современной биологии, объединяющей нейроанатомию и ее клеточные аспекты, нейрохимию, нейрофизиологию, нейрогенетику и т.д., – стратегически верен, но требует многократного умножения интеллектуальных и материальных ресурсов для достижения позитивных результатов.

Механизмы обучения, памяти, реализации сознания, в том числе их интегративная клеточная, молекулярная и генетическая детерминация, являются острейшими вопросами современной нейробиологии, хотя не более острыми, чем синтез этих и других механизмов в актах мышления, например. Нейрогенетика решает свою часть указанных сложных вопросов, имея целью выявить генетическую компоненту разнообразных форм высшей нервной деятельности. При этом проблема взаимодействия нейрогенов, равно как проблема «надгенных комплексов» еще ждут своих программ. Важную помощь в этом оказывают модельные объекты.

В последние годы обмен идеями в нейробиологии явно интенсифицировался. Если 2–3 десятка лет назад этого не было заметно, Джеймс Уотсон даже полагал, что нейробиологией в XX веке заниматься просто рано (Уотсон, 1969), то в конце столетия ситуация начинает несколько меняться. В частности, патронаж Колд Спринг Харборской лаборатории в организации достаточно представительных и многочисленных конференций («Learning & Memory» [1994, 1999 гг.], «Neurobiology of Drosophila» [1996, 1998, 1999 гг.]), ряд конференций в России (в частности, V East European Conference of the International Society for Invertebrate Neurobiology «Simple nervous systems» [Москва, 1997], Международный симпозиум «Механизмы адаптивного поведения», посвященный 150-летию со дня рождения Ивана Петровича Павлова и поддержанный ЮНЕСКО [Санкт-Петербург, 1999], и др.), организуемых Институтом физиологии им. И.П.Павлова РАН и другими отечественными уч-

реждениями, в совокупности ясно показывают, что нейробиология постепенно привлекает все больше и больше энтузиастов.

Действительно, модели *C.elegans*, *Aplysia*, *Drosophila* и др. позволили в известных случаях «физиологически» или «генетически» рассечь некоторые частные элементарные нейрофункции, связанные с синаптической передачей сигнала, отдельными элементами процесса обучения, консолидации памяти, контроля регуляции других сложных физиологических функций. И хотя успехи в интеграции элементарных актов подобного рода еще весьма проблематичны, частные аспекты указанных сложных явлений, несомненно, обогащаются значимыми фактами, цена которых, бесспорно, высока.

Нервная система *Drosophila* содержит более 100 тыс. нервных клеток, поэтому структурные и поведенческие свойства нервной системы мушки приближают ее к позвоночным (в сравнении с «червиной» или «улиточной»). *C.elegans*, по-видимому, будет наиболее полезен в качестве модели анализа генетической детерминации простейших рефлексов, равно как *Aplysia* оказалась необыкновенно удобной моделью выявления молекулярно-генетической детерминации нейронных связей. Действительно, нейроэндокринная система улитки помогла вскрыть клеточные и молекулярные механизмы межнейронных отношений, поскольку имеет относительно небольшое число и крупный размер структурных компонентов нейронов. С помощью *Aplysia* были выявлены гены, ответственные за синтез нейропептидов различного назначения, в том числе классических нейротрансмиттеров, связанных с высшими формами поведения.

В генетическом контроле регуляции нейральных функций, как известно, наибольшую ценность несут два экспериментальных подхода — селекционный и мутационный (Кайданов, 1979; Кайданов и др., 1997). Активная работа отечественных нейробиологов в указанных направлениях нейрогенетики до известных событий «перестройки» позволила экспериментаторам сделать некоторые важные заделы в указанных областях. В частности, в содружестве с ленинградскими нейрогенетиками авторам этой публикации также довелось прикоснуться к «нейробиологической интриге» с использованием обоих подходов и с привлечением *Drosophila melanogaster* в качестве экспериментальной модели.

Е.В.Савватеевой с соавторами в X-хромосоме были индуцированы нейробиологические мутации и созданы температурочувствительные линии дрозофил, изменения метаболизма циклического аденозинмонофосфата в которых коррелировали с модуляцией индекса обучения избегать запаха, ассоциирующийся с электрошоком (Savvateeva et al., 1985). Поскольку нельзя было исключить в этих линиях вовлечения в процесс модуляции обучения протеинкиназы А и/или субстратов цАМФ-зависимого фосфорилирования, мы изучили этот и смежные вопросы, разлив микрометоды оценки паттерна полипептидов и их фосфорилирования в экстрактах головного мозга дрозофил линий *ts155*, *ts398*, *ts622*, *ts66*, *ts980*, в том числе ал-

лелей гена *agnostic* с различной способностью к обучению (Karakin et al., 1987).

Сравнение содержания 60 нейробелков после их фракционирования в градиентном ДСН ПААГ ЭФ при перmissive и рестриктивных температурах не выявило различий между «глупыми» и «гениальными» мухами указанных линий. Изучение антигенного состава их головного мозга с использованием антител кролика к гомогенатам головы мух указанных линий и высокоразрешающего метода перекрестного иммуноэлектрофореза, выявляющего в экстрактах более 30 индивидуальных антигенных фракций, показало идентичность антигенов. С ожидаемым удовлетворением была также обнаружена высокая степень сходства нейропаттерна белков головного мозга дрозофилы и мыши.

Мы также исследовали содержание трех форм тирозин-протеин-киназ *c-src*-семейства и не обнаружили существенных различий в их содержании у мух изученных линий при обеих температурах, когда использовали микрометод количественной иммуноэлектродиффузии с привлечением моноспецифических антител к синтетическому 12-членному C-концевому пептиду продукта гена *pp62c-src* *Drosophila melanogaster*, приготовленных нами в содружестве с В.В.Самуковым и его коллегами.

Далее мы детально изучили фосфорилирование нейробелков центральной нервной системы, экстрагированных из головы индивидуальных самцов мутантов дрозофил, в условиях *in vivo* и *in vitro*. Мы показали, что массив нейробелков в этих условиях содержит не менее 15 мембран-связанных фосформ, 5 из которых фосфорилировались цАМФ-зависимо. Изучение линий, в том числе различных аллелей гена *agnostic*, показало, что при перmissive температурах индекс обучения у последних прямо коррелировал с уровнем фосфорилирования одного из субстратов цАМФ-зависимого фосфорилирования, а именно нейробелка *pp20*, который и является в данном случае «прямым фосфокоррелятом» их гениальности. В экстрактах головного мозга мутантов, содержащихся при рестриктивных температурах, уровень фосфорилирования *pp20* также коррелировал с их способностью к обучению. Различий в уровнях данного вида посттрансляционной модификации нейробелков для других субстратов цАМФ-зависимого фосфорилирования нами обнаружено не было.

Таким образом, мы показали, что нейробелок *pp20*, являясь эндогенным субстратом цАМФ-зависимого фосфорилирования, является также членом семейства белков «комплекса обучения», уровень фосфорилирования которого определяет, по-видимому, наряду с многочисленными, пока еще не выявленными членами этого «комплекса», повышенную способность мух обучаться избегать привычный привлекательный запах, если он ассоциирован с электрошоком. По-видимому, нейросубстраты протеинкиназы А могут принимать участие в генерации интегративной функции мозга, связанной с процессом обучения, и мы это показали.

Мы использовали также и селекционный подход к анализу регуляции нейральных функций. С це-

лю выявления комплекса генов центральной нервной системы, участвующих в регуляции двигательной активности у дрозофилы, нами проведен скрининг известных линий (Dagan et al., 1975; Кайданов, 1979; Каракин и др., 1989), а также собственная селекция взрослых мух на различия в уровне двигательной активности (Прасолова, Каракин, 1989). Обоснованием к проведению этой работы было соображение о том, что, во-первых, передача сигналов к мышечной локомоторной системе контролируется моторными центрами центральной нервной системы и, во-вторых, что природный полиморфизм по содержанию нейробелков в центральной нервной системе может детерминировать набор «природно зафиксированных» регуляций уровня двигательной активности без видимого разрушения мутациями каскада регуляции движений со стороны центральной нервной системы.

Прежде всего, мы обнаружили, что в известных линиях НА (Кайданов, 1979) селекция самцов дрозофилы на низкий уровень половой и двигательной активности коррелирует с возрастом содержания группы нейрополипептидов (*np1mm*, 6–10 kDa), а возвратная селекция сопровождается нормализацией содержания этой группы нейробелков наряду с возрастом содержания и/или фосфорилирования нейробелка *p87* (Каракин и др., 1989).

Мы провели также специальную селекцию мух из двух географических изолятов (Белоруссия и Узбекистан) на различия в уровне двигательной активности с параллельным анализом паттерна нейрополипептидов центральной нервной системы в составе экстрактов головного мозга и выделили уже после 2–3 поколений 5 линий мух с низким уровнем двигательной активности, которая не менялась далее в течение 11–16 поколений. Интересно отметить, что даже в исходных популяциях особи с пониженным уровнем двигательной активности характеризовались повышенным содержанием нейробелка *p87* по сравнению с активными из тех же популяций. Селекция на понижение уровня двигательной активности мушек привела также к падению содержания нейробелков *p75* и *p47*, однако в более поздних поколениях отбора ($F_6 - F_9$), чем те, на которых происходит стабилизация уровня двигательной активности ($F_2 - F_3$, как уже упоминалось выше). Вариабельность содержания *p47*, *p75* и *p87* была также обнаружена в линиях D.Dagan с отклонениями в характере двигательной активности и линиях Н.Г.Камышева, любезно предоставленных нам из его коллекции.

Таким образом, селекция дрозофил из природных популяций Белоруссии и Узбекистана позволила вскрыть модификации в регуляции синтеза различных, но часто перекрывающихся нейробелков центральной нервной системы, связанных с селекцией на уровень двигательной активности. Можно полагать, что в центральной нервной системе дрозофил активен комплекс нейрогенов (гены нейробелков *p87*, *p75*, *p47*), функция продуктов которых связана с регуляцией двигательной активности. Если предположить, что «двигательный нейрополиген цнс» обширен, то обнаруженный нами комплекс является лишь его частью, хотя в разных линиях мы выявили перекрывающиеся фенотипы (в особенности это относит-

ся к вовлеченности в регуляцию движения нейробелка *p87*). Совершенно частным образом была также установлена потенциальная физиологическая функция нейробелков *p87*, *p75* и *p47*, что имеет самостоятельное значение.

Конечно, дрозофила, наряду с улиткой и нематодой, является наиболее «продвинутым» объектом нейробиологии, в частности, в отдельных исследовательских аспектах генетического анализа различных признаков поведения, хотя в генетической организации сложных поведенческих реакций многое остается неясным. Из полученных нами данных, кратко представленных в статье, становится ясно, что и мутационный и селекционный подходы к анализу отдельных элементов таких реакций вполне эффективны. Более того, совокупность известных результатов позволяет утверждать, что сочетание подходов может вскрыть как структурные, так и регуляторные элементы генетической детерминации поведенческих реакций, то есть понять модификации и взаимодействие нейрогенов.

При изучении цАМФ-мутаций нами вскрыта возможная роль обратимой посттрансляционной модификации субстратов цАМФ-зависимого фосфорилирования в процессах обучения и памяти, привязанная к конкретному гену *agnostic*.

В случае коррелятивного анализа «регуляция движения/содержание нейробелков» на основании нейробиохимического картирования центральной нервной системы у мух селективных линий с изменениями в регуляторных нейрогенах (а возможно, иных факторах модификации уровня экспрессии «нейрогенов движения») обозначены некоторые гены — члены «двигательного нейрополигена». Детальное исследование этой «обоймы» с помощью экспрессирующих кДНК библиотек, несомненно, представляет перспективный интерес и методически подготовлено, поскольку нами получены антитела к *p87*, *p75* и другим нейробелкам дрозофилы. С помощью этих антител возможно выявление «гистологических коррелятов движения» в ЦНС и картирование нейральных компартментов, связанных с функцией обнаруженных нами «нейробелков регуляции движения». Нельзя исключить их эволюционной консервативности, поскольку *p87* и *p75* выявлены не только в мозге быка, но также у крыс (Zhao et al., 1992), мышей и человека (Harlan et al., 1991; Stumpo et al., 1998).

Представленные данные отражают не только интересы авторов, но также часть фронта работ, проводимых современной нейрогенетикой. В обозримом будущем направление её развития, связанное с выявлением генокомплексов, «обслуживающих» конкретные нейропроцессы, по-видимому, завершится созданием «каталога генов нейральных функций». На очереди встанут задачи оценки генов взаимодействия, а также задачи расширения концептуальных рамок аналитических и утилитарных аспектов нейробиологии высших животных.

Литература

1. Кайданов Л.З. Анализ генетических последствий отбора и инбридинга у *Drosophila melanogaster* // Журн. Общ. Биол. – 1979. – Т. 40. – С. 834-850.
2. Кайданов Л.З., Мыльников С.В., Галкин А.П., Иовлева О.В., Кузнецова О.В., Зимина Н.В. Генетические эффекты дестабилизирующего отбора при селекции по адаптивно важным признакам в линиях *Drosophila melanogaster* // Генетика. – 1997. – Т. 33, № 8. – С. 1102-1109.
3. Каракин Е.И., Прасолова Н.В., Кайданов Л.З., Нейробелки *p87* и *np1mm* *Drosophila melanogaster* дифференциально характеризуют самцов инбридных линий, различающихся по уровню половой и двигательной активности // Доклады АН СССР. – 1989. – Т. 307. – С. 1246-1249.
4. Прасолова Н.В., Каракин Е.И. Селекция на низкую двигательную активность у *Drosophila melanogaster* изменяет регуляцию синтеза нейробелков // Изв. СО АН СССР (сер. биол. наук). – 1989. – Вып. 2. – С. 25.
5. Уотсон Дж. Двойная спираль – М.: Мир, 1969. – 152 с.
6. Dagan D., Kaplan W.D., Ikeda K. Analysis of single gene sex linked behavioral mutants in *Drosophila melanogaster* // Adv. Behav. Biol. – 1975. – Vol. 15. – P. 321-340.
7. Harlan D.M., Graff J.M., Stumpo D.J., Eddy R.L.Jr., Shows T.B., Boyle J.M., Blackshear P.J. The human myristoylated alanine-rich C kinase substrate (MARCKS) gene (MACS). Analysis of its gene product, promoter, and chromosomal localization // J Biol. Chem. – 1991. – Vol. 26. – P. 14399-14405.
8. Karakin E.I., Prasolova N.V., Kaidanov L.S., Savvateeva E.V. Neuroproteins and their phosphorylated forms are involved in the learning in *ts3* «genial» ag-mutant males and in the sexual activity of LA males of *Drosophila melanogaster* selected for «impotence» // 10th Europ. Drosophila Research Conf., Barcelona, Abstracts, 1987. – P. 69.
9. Savvateeva E.V., Pereslenny G.V., Granushina V.A. et al. Expression of adenylate cyclase and phosphodiesterase in development of temperature sensitive mutants with metabolism of cAMP in *Drosophila melanogaster* // Develop. genet. – 1985. – Vol. 5. – P. 157-172.
10. Stumpo D.J., Eddy R.L.Jr., Haley L.L., Sait S, Shows T.B., Lai W.S., Young W.S. 3rd, Speer M.C., Dehejia A., Polymeropoulos M., Blackshear P.J. Promoter sequence, expression, and fine chromosomal mapping of the human gene (MLP) encoding the

MARCKS-like protein: identification of neighboring and linked polymorphic loci for MLP and MACS and use in the evaluation of human neural tube defects // Genomics. – 1998. – Vol. 49. – P. 253-264.

11. Zhao D., Hollenberg M.D., Severson D.L. Comparison of an endogenous protein kinase C substrate in rat aorta with rat brain MARCKS // Molecular and Cellular Biochemistry. – 1992. – Vol. 118, № 2. – P. 163-169.

Е.И.Каракин, д.б.н.

Институт цитологии и генетики СО РАН

Н.В.Адоньева, н.с.

Институт цитологии и генетики СО РАН

Е.В.Савватеева-Попова, д.б.н.

Институт физиологии им. И.П.Павлова РАН

Л.З.Кайданов, д.б.н.,

Кафедра генетики и селекции Санкт-Петербургского государственного университета

ЛОГИКА И ИСТОРИЯ НАУКИ, ЗАПЕЧАТЛЕННЫЕ В МЕТАФОРАХ ЕЕ ЯЗЫКА: КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ И СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ И ВЫСКАЗЫВАНИЙ ГЕНЕТИКИ

Представь детей средь пустоты, где зыбки
все координаты.

Н.Коржавин.

Закончен синтез полиизопрена.
Мы близко подошли к разгадке гена.
Но может кость создать из коллагена одна
Природа мудрая пока...

Дж.Апдайк. Танец твердых тел.

Роль метафор в научном знании. Особенности метафор генетики

Какие общенаучные и житейские ассоциации, мысли и чувства, возникавшие у различных генетиков при исследованиях новых загадочных объектов и решениях новых необычных проблем, отображались в их профессиональном языке? Имеет ли «коллективное бессознательное» генетиков свои специфические черты и можно ли исследовать пути его развития, изучая словесные образы в публикациях по генетике? Что может дать такой анализ для понимания истории развития самой генетики как системы понятий? И, наконец, что может дать такой анализ генетики для понимания того, что есть знание, наука вообще, и каковы глубинные процессы ее развития?

Оказывается, важнейшие средства научного творчества и вполне рациональной интерпретации новых знаний – это визуальные (изобразительные) и вербальные (словесные) метафоры. Данная работа посвящена лишь вербальным метафорам; анализ визуальных – иная весьма сложная задача.

Что такое научные метафоры вообще и почему они так нужны в различных науках?

Смысл греческого сложного слова «метафора» разъясняют его корни. И в данной работе оно использовано в этом исконном, классическом смысле – в духе Аристотеля. Вербальной научной метафорой будем называть сложное слово или словосочетание, отдельные слова или части слов которого внесены в ту или иную науку из лексиконов других наук, техники и прочих сфер деятельности, где они уже имели иной смысл – специфический, хотя и в чем-то сходный с новым. Это сходство образно и ассоциативно, и поэтому научные метафоры, извлеченные из контекстов, неотличимы от художественных. (Сравним, например, художественные образы «груз воспоминаний» и «бегущее время» с генетическими терминами «генетический груз» и «прыгающие гены»). Среди метафор есть как краткие профессиональные термины – одно сложное слово или сочетание из 2–3 слов, – так и развернутые высказывания – от части фразы до абзаца или совокупности близких по смыслу фраз и их частей в разных частях одного текста.

В англоязычной методологической традиции, к сожалению, почти не известной отечественным читателям, значимость роли метафор в науке обсуждается с начала 1960-х годов [3]. Вот лишь некоторые из ее оценок: «...метафора – это жизненный дух парадигмы (или, точнее, ее основная организующая связь)» [4]; «...любая научная теория – это сеть метафор, и, более того, любое знание, включая научное, неизбежно метафорично» [5]; «метафоры... часто связывают уже сложившиеся концепции с еще только формирующейся новой системой представлений», «метафора выполняет в научном познании организующую функцию, связывая как различные слои языка теории, так и разные по природе и происхождению фрагменты знания» (см. [6], с. 119–133). А сейчас стремительно растет «интерес к метафоре со стороны теории познания, логики, когнитивной психологии, языкознания» (там же, с. 4): начаты исследования метафорических терминов из физики элементарных частиц, астрономии, математики ([6], с. 127) и, наконец, из биологии XX века в целом [7]. Однако до сих пор анализ метафор был ограничен рамками гуманитарного дискурса – не было еще ни точных методов анализа, ни структурно-функциональных моделей. Такие новые подходы предложены и обсуждаются ниже.

Профессиональная компетенция автора данной статьи ограничена биологией и, более конкретно, генетикой. Поэтому он не осмеливается анализировать смыслы метафор других наук, по-видимому, тоже представляющие немалый интерес. Метафоры генетики не исследованы вообще. Вероятно, дело в том, что генетикам не до методологической рефлексии – так они поглощены анализом структур и функций самих генов и генных систем, информация о которых лавинообразно растет. А гуманитариев останавливает сложность понятийного аппарата современной генетики.

Более двадцати лет сопоставляя наиболее значительные публикации о структурах и функциях различных генетических систем, автор обнаружил,

что именно метафоры – это сама суть формулировок новых фундаментальных подходов, выводов и гипотез. Именно посредством неожиданных и точных образов-словосочетаний наиболее выдающиеся генетики «конструировали» новые, непривычные образы и понятия из уже доступных и употребляемых в других сферах. Ниже мы покажем, что созданные ими тексты могут стать интереснейшим полем исследований для лингвистов, филологов, когнитологов, психологов, методологов и философов. Обычно генетики лишены профессионального снобизма и готовы разъяснять концепции своей науки во благо совместных творческих междисциплинарных исследований.

Как «работают» метафоры в научных концепциях? Вот ряд наших собственных соображений.

Обычно одна и та же сложная природная система – структура или процесс, не целиком изобретенная и созданная человеком, а лишь частично исследованная и понятая им, может быть представленной в умах и в трудах разных исследователей в виде разных систем, состоящих из вербальных и визуальных образов, временных и логических связей, так называемых «когнитивных» моделей. Их изучает когнитивная психология, а в будущем, возможно, они станут объектами нейробиологии и computer science. Разные модели одного явления или же их фрагменты могут быть взаимоисключающими или же частично совместимыми, содержать консенсусы (кстати, в генетике консенсусами называют совпадающие и обобщенные части генетических текстов). Например, в разных моделях одного и того же явления одни и те же факторы могут считаться его причинами или же его следствиями. Понимать и сравнивать такие «разночтения и состыковки» фрагментов моделей необходимо при анализе большинства конкретных научных проблем. Узловые роли в когнитивных моделях играют именно метафоры, неся огромные смысловые нагрузки [8, 9], потому что инновации в лексике и в стилистике совершенно необходимы для выражения новых понятий и формулировок новых концепций. В когнитивной модели того или иного сложного явления метафора играет такую же роль, какую в компьютерной программе играет команда вызова подпрограммы-модуля: она вызывает когнитивный блок-ассоциацию извне, из другой области знаний, в которой образы, аналогичные исследуемому, уже есть (возможно, такой области соответствует другая зона или нейронная «подсеть» мозга). Поэтому метафору можно рассматривать как своеобразный «концентрат» информации, как новый информационный вход в данную когнитивную модель из других. Конечно, такой прием оказывается очень нужным для описаний реального, воображаемого и предполагаемого не только в живописи, кино и художественной литературе, но и в научных теориях и гипотезах.

Что такое метафоры с позиций математической теории информации? Доказано, что если редкий, неожиданный элемент может быть встроены в систему, не нарушая ее законов, то он может резко повысить ее информационную емкость. Новая метафора – это редкое, неожиданное сочетание слов и смыслов. Поэтому, если она удачна, то в описании увеличивается количество информации (для сравнительно простых

систем с известными вероятностями событий вычисляемое по К.Шеннону [10]). Увеличивается и ее ценность, понимаемая как мера «неизбыточности, незаменимости информации», для таких простых систем тоже вычисляемая и тем большая, чем выше «уровни рецепции информации» [11]. Потому она максимальна именно на «верхних» уровнях мышления, в описаниях когнитивных моделей сложных процессов. По Г.Кастлеру «создание новой информации состоит в запоминании случайного выбора» [12]. Значит, она создается и при создании метафоры: в процессе авторского творчества происходит перебор и выбор сочетаний морфем и слов, а запоминание удачных вариантов возможно на двух стадиях – автором в его собственных высказываниях и во впервые предлагаемых им терминах и его коллегами в цитируемых высказываниях и в терминах, вошедших в употребление.

Подобную ассоциативную роль играют в живых организмах их важнейшие информационные структуры. Так, гены ключевых этапов развития организмов – это те из «слов» в ДНК (если нуклеотиды сравнивать с буквами), каждое из которых имеет по несколько смыслов: считывание, т.е. работа такого гена на ранних стадиях развития, как бы «связывает в единый букет» несколько весьма различных «сюжетов» – процессов формирования организма, размножения и дифференцировки его клеток. Таковы многие гомеостатические гены, онкогены и гены мембранных рецепторов. Другой пример на другом структурном уровне – так называемые «гностические» нейроны мозга: каждый из них сопрягает несколько сложных нейронных сетей, формируя ассоциативные структуры – поля и «суперсети» – и этим интегрируя элементарные акты восприятия в образы, а образы – в воспоминания и когнитивные модели. Если сравнить тексты с организмами, то такие гены и такие клетки – это как бы «метафоры во плоти», появившиеся задолго до человеческих языков, речи и письменности.

Биологические и, в частности, генетические системы особенно сложны многоаспектностью, многомасштабностью и иерархичностью структур, функций и отношений сходства и родства. Часто для того или иного конкретного жизненного процесса структурные, функциональные и классификационные схемы не совпадают и представлены различными моделями. А в разных когнитивных моделях того или иного процесса, нередко определяющих его или же определяемых им, считаются разные структурные уровни и даже разные их сочетания. Вот лишь два важных конкретных примера – теории старения и теории рака.

В геронтологии существует несколько сотен (!) не вытекающих друг из друга теорий старения организмов. Самый нижний уровень, предположительно «ведущий» старение, – это нуклеотиды в генах: их мутации портят ферменты, а в итоге – узловые звенья обмена веществ (это «теория катастрофы ошибок»). Следующий уровень – отдельные специальные гены. Например, сейчас усиленно изучают системы, связанные с геном р53: его продукт специфически убивает определенные группы клеток, начиная это делать с раннего зародышевого развития, но особенно активизируясь при старении. В других теориях старение определяется более высокими уровнями:

нарушениями общей устойчивости обмена веществ, иммунной и/или эндокринной систем, транспортных систем организма, структур и функций коры головного мозга [13, 14].

Подобно этому, многоуровневыми оказались концепции онкологии. Ведь первичные причины рака – это события, происходящие на разных структурных уровнях. Уровень замен нуклеотидов в генетических текстах – это та же «катастрофа ошибок». Ею может быть мутация в том или ином онкогене (их в геноме человека известно уже более сотни), вызывающая его запоздалую и неумеренную работу – появление неправильного вредоносного белка. Рак могут вызывать мутации, повреждающие системы, каждая из которых состоит из многих белков (и потому кодируется многими генами) и отвечает за тот или иной важнейший клеточный процесс: репарацию ДНК, различные стадии деления клеток, внутриклеточные процессы (их регулируют разнообразные ферменты – протеинкиназы и фосфорилазы), межклеточные взаимодействия (их осуществляют многообразные сигнальные пептиды и мембранные белки-рецепторы), программируемую смерть клеток (это системы, связанные с упомянутым выше геном р53). Онкогенные факторы на уровне систем целого организма, связь которых с перечисленными генетическими системами пока не выяснена, – это нарушения обмена, питания, иммунной системы, эндокринной системы, образа жизни, целостной гармонии организма и даже личностных ценностей [15].

Не менее многообразны и противоречивы различные модели эволюции организмов [16], их эмбрионального развития [17, 18], формирования и существования экологических систем [19] и других важнейших биологических систем и процессов. Каждое из этих явлений описывается несколькими моделями, «опирающимися» на разные структурные уровни и даже на разные их сочетания. Для таких ситуаций философские понятия «холизм» и «редукционизм» необходимы, но далеко не достаточны: чтобы разобраться в современном понимании того или иного сложного и не совсем изученного явления, надо сопоставить различные многоуровневые модели разных авторов. Как будет показано ниже, анализ метафорической лексики – терминов и высказываний – позволяет исследовать важнейшие звенья таких моделей, даже не очень углубляясь в частные эмпирические факты генетики [21, 22].

Важно и то, что внутренний мир генетиков складывается не только им самим. Ведь их роль в современном миропонимании и деятельности трудно переоценить: они изучают важнейшие принципы размножения и развития разнообразных организмов (включая человека), многие стороны их биохимии и физиологии, процессы старения, множество тяжелых недугов (включая диабет и рак), влияние загрязнений окружающей среды на наследственность, генный контроль биохимических процессов, используемых в пищевой, фармакологической и многих других отраслях промышленности, не говоря уже о таких «бесполезных» (с меркантильных позиций) сюжетах, как принципы и пути эволюции организмов и история жизни на Земле.

Генетика – одна из немногих фундаментальных биологических наук, которая с самого своего зарождения была точной. И вся история ее развития – это история все более и более точных методов и результатов; по способности управлять своими объектами и конструировать их генетика становится все более похожей на физику, математику и инженерно-технические дисциплины. Многочисленные хромосомные и генные карты, записи генетических текстов, схемы строения, работы и эволюции генов и управляемых ими систем и процессов – все эти данные получены точными методами и сами не менее точны, чем алгоритмы и технические чертежи. И потому на первый взгляд ее профессиональный язык – лексика, стилистика и визуальные формы представления данных так далеки от красоты живой природы, открывающейся натуралисту, художнику и поэтам! «Творческий разум осилил – убил...». А если для генетиков понимание красоты живого сводится к анализу разъятых конструкций, к логике и практике решения рациональных задач, то не способны ли они, «как бы резвясь и играя», вообще уничтожить жизнь на Земле, как физик в фантастической притче-романе К.Воннегута «Колыбель для кошки»? И вот, к сожалению, в массовом сознании генетики-экспериментаторы нередко ассоциируются с адептами-жрецами, готовыми из любопытства или корысти прокладывать «пути в неизведанное», не менее чудовищные, чем то, что делал в своих лабораториях Иосиф Менгеле с сотрудниками. Чего стоит новый ажиотаж публики, вызванный клонированием животных и трансплантациями их органов!

А ведь обычно одни и те же генетические знания и методы, а часто и объекты, могут служить для создания как биологического оружия, так и продуктов питания и лекарств. Да, когда генная инженерия еще только зарождалась, именно ее создатели поставили вопросы о возможной генетической опасности, мерах техники безопасности и моральной ответственности генетиков; это стало темой знаменитой конференции в Асиломаре в 1975 году и многократно обсуждалось впоследствии. Но всегда ли исследователи столь нравственны и ответственны? Можно ли утверждать, что исследовательские задачи лежат вне морали и этики, или надеяться, что с развитием точных знаний растет и нравственность? Ведь технократическая цивилизация породила глобальный экологический кризис, к теории естественного отбора апеллировала практика геноцида, расщепленный атом сгубил Хиросиму и Нагасаки, его мирное использование обернулось трагедией Чернобыля... До сих пор биотехнологии приносили гораздо больше благ, чем бед. Но будет ли так и впредь? Что же такое «игры с ДНК» – путь к панацее и «эликсиру жизни» или все же «подарок дьявола» и «мина замедленного действия»? Что сулят обывателю «белые одежды»? Поэтому очень важно было бы знать, что же происходит в умах и чувствах генетиков, когда они вникают в тайны жизни, «алгеброй гармонию поверив».

Такие тревоги могут возникать у школьников, преподавателей биологии и студентов, изучающих генетику лишь как сухую «историю идей» без «истории людей», черпающих дополнительную информа-

цию лишь из прессы, фантастических фильмов и проповедей и впервые листающих специальные статьи. И при этом «за кадром» для них останутся многие сюжеты из прошлого генетики, в которых романтические поиски истины приводили к настоящим пророчествам.

Именно сочетание точности и логической строгости анализа с творческим предвидением структур и функций незримых объектов задолго до их визуализации характерно для работ всех великих генетиков: Г.Менделя, А.Вейсмана, Т.Моргана, Ф.Лежена, Дж.Уотсона и Ф.Крика, Ф.Жакоба и Ж.Моно и многих других. Вся история генетики – это своеобразный «путь вглубь генетических систем», причем «путь впотьмах», на котором нередко исследователи работали «умственными взорами»: в скудном свете новых, порою весьма фрагментарных, фактов они создавали гипотетические схемы и описания тех структур и процессов, которые удавалось опровергать или доказывать экспериментальными данными лишь многие годы спустя. Меры и числа для генетического мышления необходимы, но не достаточны: «провидческие» построения сложных пространственных и временных картин требуют от исследователей не только логики, но и творческого воображения, качества, присущего художникам, писателям и поэтам.

Рассмотрим, как именно это качество запечатлено в лексике и стиле наиболее новаторских трудов генетиков. Нами было замечено, что в них именно неожиданность словосочетаний – основа четкости понятий. На этом наблюдении базируется описанный ниже анализ метафор, характеризующих разные структурные уровни генетических систем. Его логические принципы близки к лингвистическим и наукометрическим методам (в частности, к методам контент-анализа, к тезаурусному и сленговому методам) [1], а также к аналитическим методам молекулярной генетики (двух- и трехмерного электрофореза, дот-блот-анализа и т.п.) [2]. Излагаемые ниже результаты показывают, как в профессиональных текстах генетиков, словно в своеобразном магическом кристалле, непроизвольно отображались, фокусировались и сменялись не только рациональные пути развития самой генетики, но и «моды» на различные области точных, естественных и гуманитарных наук, а также житейской практики, в разные периоды нашего века порождавшие разные осознанные и подсознательные мотивы в научном мышлении. Надеемся, что предлагаемые принципы анализа и результаты этой работы будут интересны не только логикам, методологам и философам различных областей науки, а также лингвистам, филологам и психологам, но и самим генетикам-аналитикам, теоретикам и экспериментаторам. Ведь этот подход к истории языка генетики позволяет по-новому сопоставлять не только особенности восприятия и мышления, характерные для разных генетиков и разных периодов генетики, но и сами фундаментальные идеи генетики – разные концепции организации многоуровневых генетических систем. Возможно, этот подход будет полезен и для других эмпирических наук.

Анализ совокупности метафорических терминов

Из глоссария [20] были выписаны все метафорические термины. Их оказалось 859, что составляет около 17% всех терминов глоссария. Следует подчеркнуть, что подавляющее большинство их активно используются в современной генетике. Авторы многих таких метафор – крупнейшие биологи (А.Вейсман, Н.Вавилов, К.Уоддингтон и многие другие); нередко это нобелевские лауреаты (Ф.Крик, Ф.Жакоб, Ж.Моно и др.), и зачастую эти метафоры впервые появлялись именно в работах, удостоенных Нобелевских премий.

Объем данной статьи не позволяет привести полностью список этих терминов и его разбиений на подгруппы. Ниже приведены лишь некоторые из них. Поэтому приведенные ниже количественные результаты и выводы, полученные для всего списка метафорических терминов, а иллюстрируемые лишь некоторыми из них, могут показаться голословными. Однако обсуждаемые здесь результаты проверить легче, чем любой генетический эксперимент – следует лишь повторить работу самим по предлагаемой здесь методике. Для этого достаточно, даже не вникая глубоко в смысл терминов, лишь самим выявить метафоры по «черным словам» глоссария [20] и вновь рассортировать их по предлагаемым ниже критериям. Уверяем, что, несмотря на возможные отдельные расхождения между автором и читателями в классификации некоторых терминов, в целом описанные ниже количественные соотношения воспроизводимы.

Каждый из метафорических терминов был классифицирован по 2 или по 3 критериям:

1) из лексикона какой области науки и практики слово (реже – часть слова), входящее в термин, было заимствовано генетиками;

2) какой структурный уровень генетических систем им охарактеризован;

3) когда он впервые появился (это сделано лишь для тех 677 из 859 метафорических терминов, для которых в глоссарии упомянуты их авторы и даты их создания).

По первым 2 критериям для этой совокупности терминов выявлено:

– 10 областей заимствования лексики (перечисленных примерно в порядке возрастания сложности описываемых ими систем): физика (с 2 подобластями – «классической» и «субатомной»), химия, география, кибернетика, лингвистика (включая понятия из книгопечатания, относящиеся к текстам), быт, биология, антропология + психология, социология + экономика, мистика;

– 9 структурных уровней генетических систем (в порядке от больших объектов к малым, т.е. от «верхних» структурных уровней к «нижним»): популяции, семьи + генетические линии, организмы (фенотипы), геномы, хромосомы, плазмиды (включая векторы) и другие столь же малые геномы, системы неаллельных генов, гены как целостные объекты, генетические тексты (логически или явно соответствующие нуклеотидным последовательностям).

В таблице 1 показано распределение метафорических терминов по обоим этим критериям (в ячейках таблицы приведены количества соответствующих

терминов). Столбцам соответствуют области заимствования лексики, строкам – генетические структурные уровни, выявленные а posteriori из анализа всего глоссария. Термины, которые можно отнести сразу к нескольким ячейкам, учитывались для каждой из них.

Возможно возражение, что физико-химические характеристики для «нижних» структурных уровней (растворение ДНК, гидролиз полинуклеотидов и т.п.) и анимизирующие для «верхних» (рост популяций, выживание семей и т.п.) – это не метафоры и не термины, а очевидные понятия, и поэтому приведенные соотношения метафор не отражают лексики в целом. Однако анализ количества таких словосочетаний, проведенный автором по предметным указателям монографий и биологических реферативных журналов, показал, что это не так: если бы учитывались и эти понятия, то в численном отношении преобладали бы те же ячейки, что и в таблице 1, так как в «очевидные» ячейки добавилось бы не более чем по 20–30 выражений.

Таблица 1 позволяет сделать несколько выводов.

1. Известно, что генетика развивалась, «погружаясь» в исследования все более «нижних» структурных уровней. Соотношения метафорических терминов разных уровней показывают, что этот «путь» противоречил известному методологическому принципу «бритвы Оккама» – «не умножать сущностей». Метафорических терминов, для понимания которых нужны разъяснения, подобные статьям глоссария [20], становилось все больше, а язык генетики – все «эзотеричнее».

2. Среди метафорических терминов преобладают:

– для популяций – физикалистские («вес признака», «генетический груз», «генетическое равновесие», «генный поток», «давление отбора», «квантовое видообразование», «мутационный спектр», «популяционная интерференция», «популяционные волны», «центробежный и центростремительный отбор» и т.п.);

– для хромосом – бытовые («барабанные палочки», «митотическое веретено», «метафазная пластинка», «полярная шапочка», «репликационная вилка», «стадия букета», «хромосомный мост», «хромосомы типа ламповых щеток» и т.п.) и анимизирующие – био- и антропоморфные («инициация хромосом», «мобилизация хромосом», «неоцентрическая активность», «сестринские хроматиды», «спаривание хромосом», «хромосомный химеризм», «центросомы» и т.п.);

– для целых генов и генетических текстов – «анимизирующие» («кассимилизация ДНК», «ген-хозяин», «ген-раб»; «гибридизация ДНК», «гнездящиеся (в интронах) гены», «гомеостаз по сплайсингу», «инвазия нитью (ДНК)», «квазивиды», «концертная эволюция», «кочующие (номадические) гены», «миграция ветвей (ДНК)», «молчащая ДНК», «мультигенное семейство», «незаконная рекомбинация», «неразборчивая ДНК», «оператор», «орфон», «отвечающие элементы», «ошибка копирования», «паразитическая ДНК», «популяция последовательностей (ДНК, РНК)», «промотор», «прыгающие гены», «рас-

Таблица 1

Количественные соотношения метафорических терминов в генетике: распределение по областям заимствования лексики и по структурным уровням генетических систем

Генетические структурные уровни	Области заимствования лексики											
	Физика		Химия	География	Кибернетика	Лингвистика	Быт	Биология	Антропология и психология	Социология	Мистика	Сумма по одной строке – структурному уровню
	классическая	субатомная										
Популяция	62	2	1	1	2	-	6	8	8	6	-	96
Семья, линия	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3
Организм (фенотип)	9	1	1	2	5	2	8	7	4	1	1	41
Геном	5	1	1	2	1	2	11	10	6	2	2	43
Хромосома	19	7	5	8	5	4	48	32	16	-	1	145
Плаزمид, малый ген	-	2	-	-	-	-	7	9	3	-	1	22
Система неаллельных генов	8	6	5	3	11	1	10	8	8	2	-	62
Ген как целое	18	6	3	2	23	4	17	26	16	4	-	119
Генетический текст	20	13	5	6	44	53	75	55	44	11	2	328
Сумма по одному столбцу – области заимствования лексики	141	38	21	24	91	66	185	155	105	26	7	859

Метафорические термины, которые можно отнести к нескольким ячейкам, учитывались для каждой из них.

познавание (кодона, сайта)», «редактирование (ДНК, РНК)», «сенсорный ген», «созревание РНК», «транспозиционный иммунитет», «употребляемость кодонов», «химерный ген», «чувствительность сайта», «эгоистичная ДНК», «хвост/голова ДНК» и т.п.).

Таким образом, в целом система МТ генетики парадоксальна: совокупности организмов, реально обладающих свободой воли, в ней наиболее уподоблены объектам физики, в то время как гены и ДНК-тексты, изучаемые физико-химическими методами, характеризуются как «живые сущности».

Каковы причины этого?

Ситуацию проясняет анализ дат появления различных метафорических терминов.

Для тех 677 из них, которые датированы, была построена кривая их появления – график 1 (ось абсцисс – хронологическая ось, по оси ординат отложено количество терминов, созданных за данный интервал времени).

Перед обеими мировыми войнами, во время и после них на кривой видны прогибы (первый почти нивелируется при спрямлении). Вероятно, генетикам тогда было не до метафор.

Кстати, следует особо отметить, что подобные прогибы, охватывающие периоды этих войн, видны и на хронологических наукометрических графиках других дисциплин, построенных ранее другими авторами на основании анализа количеств докторов наук США, публикаций в физическом реферативном журнале, астрофизических, математических и радиационно-химических исследований, а также научных публика-

ций в целом (см. [1], с. 224–245), но ими не обсуждавшихся. Возможно, эти прогибы свидетельствуют, что спад различных количественных показателей творчества ученых может служить индикатором и предвестником социальных бедствий и, в частности, больших войн.

Выход на «плато» и снижение кривой в конце графика 1 может отражать либо запаздывание авторов глоссария по отношению к реальному росту количества метафорических терминов, либо предельное «насыщение» ими генетической лексики.

Для сравнительного анализа истории появления различных метафорических терминов были совмещены приемы, использованные при заполнении таблицы 1 и при построении графика 1. Из терминов, относящихся лишь к наиболее полным ячейкам, те из них, которые датированы, были распределены по датам их появления. Таблица 2 является своеобразной комбинацией таблицы 1 и графика 1: ее строкам и подстрокам соответствуют строки и столбцы наиболее полных ячеек таблицы 1, а столбцам – хронологические интервалы.

Видно, что «всплеск физикализма» в создании метафор, терминов генетики популяций, происходил в 1940-е и особенно в 1950–1960-е гг., в период расцвета теоретической и прикладной физики. Метафоры, созданные позже, в основном были характеристиками структурно-функциональных участков геномов: в 1960–1970 гг. – в лингвистико-кибернетическом «типе» тех лет, а после 1970 г. – в «анимизирующем».

Таблица 2
Динамика формирования наиболее многочисленных групп датированных метафорических терминов генетики

Генетические структурные уровни	Области заимствования лексики	Хронологические интервалы (десятилетия)										
		XIX в.	1901-1910	1911-1920	1921-1930	1931-1940	1941-1950	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	
Популяция	биол.+антр.+социол.	1	-	-	1	1	1	6*	1	4	1	
	физика классич.	-	2	-	4	1	7*	11*	4	2	2	
Хромосома	антропология	-	1	1	1	-	1	1	1	2	2	
	биология	2	1	1	5	4	3	2	3	4	-	
	быт	5	3	-	1	6*	3	2	2	4	4	
Ген как целое	физика классич.	1	-	1	-	2	1	3	2	-	-	
	антропология	-	1	1	1	4	-	1	6*	4	6	
	биология	-	2	-	2	2	1	2	3	10*	4	
	быт	-	-	-	1	1	-	-	2	6	2	
	кибернетика	-	-	-	-	-	-	3	7*	2	2	
Генетический текст	физика классич.	-	-	1	-	3	-	2	3	-	1	
	антропология	-	-	-	-	1	-	3	8*	16*	7	
	биология	-	-	-	-	-	-	2	7*	22*	3	
	быт	-	-	-	1	-	-	2	7*	15*	10*	
	лингвистика	-	-	-	1	1	-	2	14*	3	1	
	кибернетика	-	-	-	-	-	-	4	14*	8*	5	
	физика классич.	-	-	-	-	-	-	1	3	3	-	

Сравнительно большие количества помечены (*).

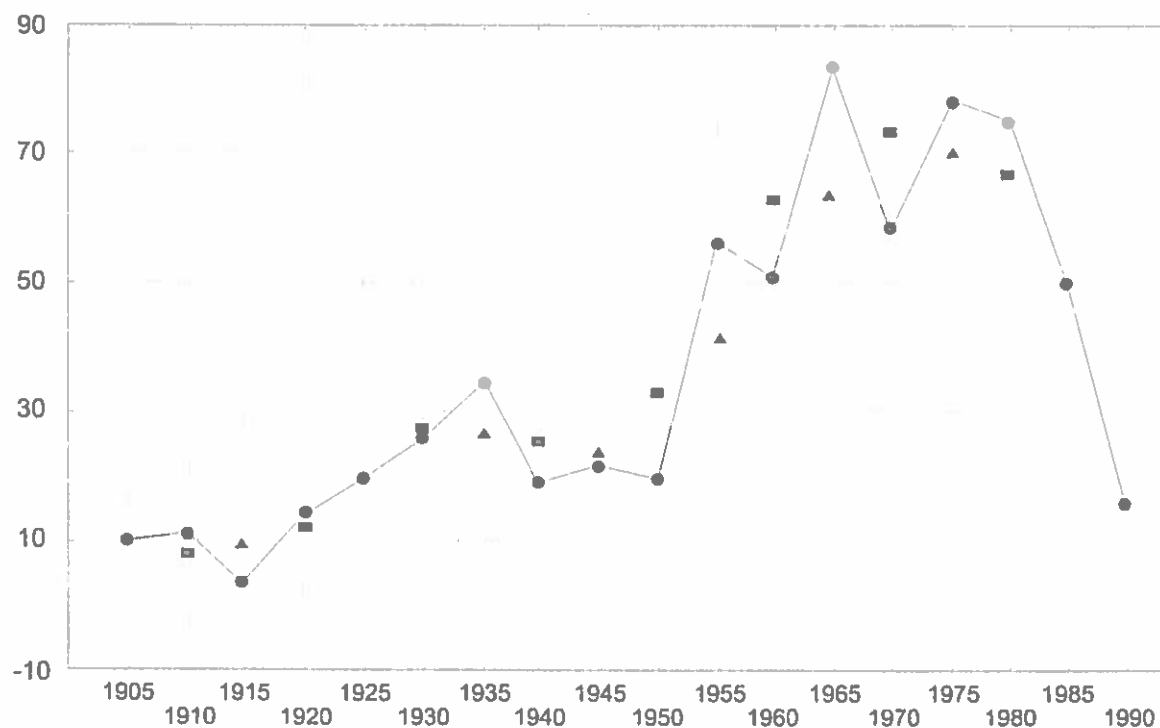


График 1. Появление новых метафорических терминов в генетике в XX веке (по пятилетиям).

- - количество метафорических терминов, появившихся за пятилетие к указанному году. Этот же график после спрямления методом "скользящей средней":
- - начиная с трех первых точек;
- ▲ - то же в "противофазе", со сдвигом на одну точку вправо.

Таким образом, выявлен парадокс: именно тогда, когда генетики стали читать генетические тексты, когда точные методы анализа физической и логической организации генетических систем достигли рас-

цвета и охватили все структурные уровни живого, а количество получаемых ими эмпирических данных об элементарных генных системах экспоненциально росло, в своих образных понятиях генетики стали

усиленно интерпретировать эти системы как живые сущности, самостоятельные и даже обладающие свободой воли. Остается неясным, чем это обусловлено: тем ли, что стили восприятия самих генетиков изменялись в соответствии с общими сменами парадигм и эстетических ориентаций в научном сообществе и в обществе в целом, или же тем, что физикалистские, а затем и логико-кибернетические концепции оказывались необходимыми, но не достаточными для понимания объективных особенностей генетических систем.

В обоих случаях, судя по этим особенностям мышления генетиков (по крайней мере авторов терминов), генетике отнюдь не грозит «мертвящий физикализм» восприятия объектов и подходов к ним, чреватый нарушениями биологической и гуманистической этики.

Если каждая «анимизация» нужна лишь затем, чтобы завуалированно охарактеризовать спонтанность, неуправляемость, неконтролируемость и непредсказуемость объекта в условиях исследований, то следует признать, что по мере развития генетики ее терминология все более и более свидетельствовала о непознаваемости генов. Но возможно и другое объяснение: даже генетические тексты реально живут и целесообразно действуют, и потому для их описаний требуется не только технико-физикалистская, но и многообразная биологическая и даже гуманитарная лексика.

В развитии генетики основной вектор исследований был аналитико-редукционистским, направленным «вглубь геномов». Самый «нижний» структурный уровень — конкретные генетические тексты стали доступными анализу двадцать один год назад, с появлением методик их чтения (секвенирования). С тех пор исследованиями охвачены все структурные уровни, и особенно много информации поступило и продолжает поступать о «нижнем» уровне. В генетических текстах прочитаны различные «важнейшие слова», те, от которых зависят ключевые этапы репликации ДНК, размножения клеток, их дифференцировки, формирования в организмах, злокачественного перерождения, старения... Однако становится все более ясным, что их смыслы проявляются в специфических сложных «контекстах». Один из ярких примеров этого — зависимость проявления гомеозисных генов сегментации тела, *NOX II*, от стадии и места их проявления и морфологического «контекста» организма.

Стремительное изучение ДНК как «словаря» становится все более ориентированным на изучение тех особенностей генового «синтаксиса», благодаря которым осуществляются целостные «сюжеты». Задачи анализа все более дополняются задачами синтеза, а редукционистское восприятие генов систем — холистическим. По-видимому, усиленная «анимизация» в новых терминах генетики на последнем отрезке ее истории обусловлена именно пониманием сложности и «живости» генетических систем.

Полученные результаты позволяют предположить, что сейчас и в ближайшем будущем развитие генетики будет связано с созданием новых «анимизирующих» метафор: в геномику «нижних», а затем, возможно, и более высоких структурных уровней ста-

нут проникать рабочие понятия и модели из экологии, биоценологии, культурологии, психологии, социологии и других биологических и гуманитарных наук, изучающих надорганизменные явления. Насколько мы можем судить по нововведениям 1990–1997 гг. в лексике, синтаксисе и стилистике последних генетических обзоров и устных лекций наших зарубежных коллег, эта тенденция уже весьма выражена.

Будет представлять несомненный интерес поиск в библиографических базах данных новых, еще только формируемых метафор, с помощью запросов типа: 'gene OR genes OR genetic) AND "'; 'chromosome AND "' и т.п.

Подход к анализу метафорических высказываний в проблемных монографиях

Перспективы этого направления работы — моделирование биосистем на базе их словесных описаний, уже созданных биологами. Конкретнее, мы стремимся создать схему эволюции концепций генетики, представив огромный развивающийся массив генетических знаний в виде лексико-графических схем, удобных для построения визуальных графических моделей. Такая свертка информации становится все более необходимой теперь, когда ежегодно в мире публикуются буквально сотни тысяч статей с генетической тематикой.

Весьма достойна внимания лингвистов и филологов та литература, которую они до сих пор воспринимают как недоступную их пониманию: базовые проблемные монографии по современной биологии, и в первую очередь по генетике. Кратко покажем, как можно прочитывать эти монографии по-новому, даже не обладая фундаментальными знаниями генетики а priori, а приобретая их в минимально необходимых объемах попутно, в таких творческих контактах с генетиками и их литературой, которые как бы нанизывали бы базовые сведения из генетики на стержень лингвистических и филологических исследований.

Острая необходимость в структуралистском диалоге между генетиками и лингвистами назрела вновь, теперь уже в новом контексте, с позиций когнитивной психологии. Для понимания проблем, дискуссий и «белых пятен» самой генетики следует концепции генетических систем, созданные разными авторами, в разных странах и в разные годы, представить в виде когнитивных моделей. Есть надежда, что симбиоз взглядов генетиков, лингвистов, программистов и психологов позволит средствами когнитивной графики строить такие визуальные динамические модели и изучать их поведение, для того чтобы понять, как работают реальные сложные генетические системы. Проверять такие гипотетические модели можно будет в конкретных генетических исследованиях, где сами биосистемы взаимодействуют с логикой и методологией экспериментаторов.

По-видимому, наиболее удобная форма представления таких данных — это блок-схемы, в которых различные генетические структуры и процессы будут представлены в виде узлов и ребер соответствующих графов. Одни из этих объектов обладают «свободой воли» (самопроизвольной динамикой, поведением) и

управляют другими, детерминированными извне. Такие свойства биосистем, постулируемые авторами, позволяет выявить их метафорическая лексика и стилистика – анимизация и физикализация объектов в активных и пассивных формах.

Поэтому из всех ячеек, семантических кластеров метафор генетики, описанных выше, теперь мы остановимся лишь на экстремальных, на тех, с помощью которых генетики «анимизировали» или же «физикализировали» свои объекты. С этих позиций рассмотрим метафорические высказывания. Это словосочетания более протяженные, чем термины (от трех слов до абзаца или набора высказываний с общими сюжетами), и, в отличие от терминов, не становящиеся рабочими «инструментами» профессионального сообщества, а сохраняющиеся лишь в авторских текстах. Ограничимся лишь метафорическими высказываниями из нескольких проблемных монографий о структурах и функциях генов и геномов, созданными за последние полвека бурного развития генетики.

Предлагаемая методика вкратце сводится к следующему. Прочитывая монографию, мы извлекаем из нее все «поэтические вольности» – метафорические высказывания автора – и создаем цитатник. Сопоставляя цитаты в рамках такого цитатника, можно строить «мета-метафоры» – блок-схемы концептов. Как будет показано ниже, такие модели не только совпадают с резюме (предисловиями, послесловиями и устными оценками) коллег-генетиков, но и выявляют такие важнейшие особенности авторских концепций, которые и сами авторы, и их читатели, и рецензенты-генетики упускают из виду: «за деревьями леса не видно» – обилие эмпирических данных заслоняет логику и «белые пятна» как самих процессов, так и их описаний.

В объеме данной публикации мы сможем лишь остановиться вкратце на нескольких примерах такого анализа, почти не приводя самих метафорических высказываний. Для того чтобы подробно изложить результаты такого анализа, хотя бы только монографий, рассмотренных ниже, необходима целая книга. Поэтому приводимые ниже примеры – лишь «штрихи к портретам» будущих когнитивных моделей. Здесь мы коснемся лишь некоторых выводов, к которым привели сравнения совокупностей метафор в рамках той или иной монографии. Надеемся, что сами эти высказывания – красочные и художественные – станут объектами пристального изучения не только для лингвистов и филологов, но и для специалистов по эстетике. Итак, примеры.

В конце 1960-х гг. М.И.Час в конце своей монографии [23] использовал некоторые метафоры, обсуждая проблемы универсальности и эволюции ДНК-белкового кода, тогда еще только-только расшифрованного: он рассматривал и сам этот код, и его эволюцию как самосовершенствующиеся системы, иногда проявляющие «свободу воли», по-видимому, не сводимые к физико-химическим принципам, однако напоминающие машины.

Событием в изучении молекулярной эволюции (на примере позвоночных животных) стала в 1970–1973 гг. книга С.Оно [24]. В те годы жесткая приверженность дарвинистской парадигме заставила

ность дарвинистской парадигме заставила отечественных издателей и переводчиков изменить ее название: оригинальное авторское название «Evolution by Gene Duplication» в советском издании было заменено на «Генетические механизмы прогрессивной эволюции». Предисловие известного генетика Б.Н.Сидорова акцентирует внимание читателей на том, что автор недооценил роль естественного отбора. Однако наш анализ обильных и ярких метафор этой книги показывает: по С.Оно отбор – мощное активное творческое начало, однако в основном судьбу больших групп животных на трудных путях и главных поворотах эволюции, действительно, решали автогенетические процессы – внутренняя логика развития геномов. Построение блок-схемы эволюции генома по С.Оно – задача ближайшего будущего.

Интересный пример бурного развития профессионального дискурса в научной школе – работы В.А.Ратнера и его коллег, более двух десятилетий работающих в Новосибирском Академгородке и развивающих кибернетические методы анализа генетических систем. Сравнивая выводы, сделанные в их монографиях, можно видеть, как мощное развитие кибернетического дискурса, происходившее в 1970-х гг. [25], с середины 1980-х гг. по сей день все активнее дополняется вербальными характеристиками типа «живые свободные гены» [26, 27]. В метафорах, содержащихся в этом цикле работ, гены и генные системы сначала представлялись как механизмы, а затем все более как квази-организмы. Эти две парадигмы все более взаимодействуют, причем вербальная анимизация объектов все усиливается.

В начале 1980-х гг., с открытием мобильных генетических элементов («прыгающих генов»), происходила мощная реформация представлений об эволюции геномов. Судя по метафорическим высказываниям в коллективной монографии [28], ее авторов можно разделить на две группы: «редукционистов» (согласно которым пути эволюции геномов определяются самопроизвольными изменениями в отдельных генетических элементах – *sensu lato*, поведением этих элементов) и «холистов» (согласно которым общая архитектура геномов – продукт их целостного развития, определяющий эволюционные судьбы отдельных его элементов). «Тот факт, что конференция, по материалам которой была создана эта монография, по сути была диалогом между этими двумя группами генетиков», – констатировал Дж.Мэйнард Смит *post factum*, закрывая эту конференцию. Это отражено в «Заключении» этой книги.

Р.Б.Хесин в своей монографии, даже название которой имеет несколько анимизирующий метафорический характер [29], сопоставил более 3500 экспериментальных работ, проведенных генетиками мира до 1982 г., и особенно в начале 1980-х гг., в последние годы жизни Р.Б.Хесина. Цитатник из этой монографии – свыше 40 развернутых метафорических высказываний – читается как фантастическая сказка. Анимизация в этих высказываниях охватывает лишь один структурный уровень генетической организации – фрагменты ДНК, или генетические элементы. Других метафор нет, так как именно проблеме поведения

этих элементов посвящена вся монография. Интересно в нашем контексте следующее.

Возьмем три уровня структурной организации генома: ген (фрагмент ДНК), хромосому и геном. Что чем управляет? Давно известен «холистический» феномен, называемый «эффектом положения гена». Суть этого эффекта в том, что характер работы и проявления гена зависит от того, в какой участок хромосомы этот ген попадает. Эффект положения несколько раз упоминается в [29], однако интересен – и автору, и нам – не этот эффект. В различных местах этой книги метафоры указывают нам на обратные ему, «редукционистские», феномены: спонтанное или индуцированное перемещение некоторых конкретных генетических элементов в другое место генома вызывает его комплексную дестабилизацию – массовые «прыжки» других элементов, множественные хромосомные аберрации и т.п. Этот эффект – когда перемещение элемента внутри системы вызывает ее целесообразную структурную перестройку – интересен и с общепсихологических позиций. При этом по метафорической лексике описания таких явлений выявляются в нескольких местах монографии, а подобные феномены описаны и в других ее местах. Полагаем, что, подобно эффекту положения гена, этот генетический мета-феномен тоже должен обрести соответствующее название-термин.

Вступая на путь создания художественных образов (а, как было показано выше, на высоких уровнях научного творчества это неизбежно), ученый, как и поэт, и прозаик, в своих метафорах может и «проговариваться», высказывая отнюдь не то, к чему сам же призывает. Примером этого может служить монография А.Лима-де-Фариа [30]. Стремясь рассматривать биологическую эволюцию, и в первую очередь эволюцию генетических структур, как совокупность чисто физических явлений, для понимания которых достаточно привлечь лишь дисциплины, охватывающие физико-химические феномены, – от квантовой физики до кристаллохимии – автор приводит массу впечатляющих фотографий, иллюстрирующих подобие между живыми и неживыми формами. Однако во многих местах монографии лексика автора выдает прямо противоположное – его скрытый анимизм. Особенно впечатляет глава 17. Не только ее проблематика, но и вся ее лексика и стилистика отражены в ее названии: «Как ген, хромосома и клетка противостоят среде и избегают гибели» (там же, с. 241–258). В частности, по выражению автора, «хромосома... поддерживает постоянство, вводит новшества и производит разведку, пользуясь собственными средствами». Необходимо отметить, что вся эта глава, полная анимизирующих метафор, посвящена именно цитогенетике, полю профессиональных исследований самого автора. Именно в его аналитико-экспериментальных работах ранее были выявлены многие принципы расположения генов в хромосомах и рассмотрена архитектура хромосомы как целого. Более того, оказывается, что в этой книге, полной метафор, анимизации подвергнуты отнюдь не только биологические объекты. Например, «Элементарные частицы прошли свой эволюционный путь и имеют своих предшественников» (там же, с. 67). И таких примеров в книге масса.

Интересно, что эту имплицитную анимизацию живого и неживого на фоне деклараций полного физикализма в биологии не заметил даже глубокий и вдумчивый генетик и философ, редактор русского перевода монографии и автор большого критического послесловия (там же, с. 381–410) Л.И.Корочкин.

Как же понять Лима-де-Фариа? Что это – сознательная подтасовка или скрытая недобросовестность? На наш взгляд, ни то, ни другое. Здесь мы имеем дело со случаем «псевдосубституции» (по терминологии М.Поланьи), ситуацией, когда отрицаемое понятие скрыто вводится в обсуждение как его необходимый элемент. В результате оказывается, что, образно выражаясь, «краеугольные камни здания» теоретических выкладок состоят как бы из концептуального «антивещества», однако «аннигиляции» не происходит: в целом, «здание» концепт-устойчиво (возможно, лишь до поры до времени).

Следует отметить, что в русскоязычной генетической литературе особой метафоричностью, по-видимому, отражающей свободу творчества, отличаются генетики «новосибирской школы»: Р.Л.Берг, М.Д.Голубовский, В.А.Ратнер и другие. Напротив, в двух обзорных монографиях, изданных в Москве и посвященных тому же кругу проблем, что и в упомянутой монографии С.Оно, – организации и эволюции геномов позвоночных [31, 32] – метафор крайне мало, и все они появляются в конце книг при обсуждении концепций, предлагаемых авторами. Возможно, немногочисленность метафор отражает редакторскую правку или же влияние ее неизбежности на стиль самих этих авторов. Трудно сказать, что это – добросовестность позитивистского описания или же «внутренняя самоцензура». Однако даже основные концепции этих монографий можно выявить, базирясь лишь на этих метафорах. На базе новых молекулярно-генетических фактов оба автора показали, как именно различия в архитектонике хромосом современных позвоночных могут отражать их комплексную реорганизацию, происходившую сотни миллионов лет назад в периоды ароморфозов – выхода на сушу, возникновения зародышевых оболочек, формирования принципов хромосомного определения пола...

Полагаем, что эти несколько примеров уже могут вызвать немалый интерес психологов, лингвистов и филологов, логиков и методологов. Сотрудничая с ними, мы, генетики, сможем по-новому понять многочисленные тексты наших коллег, а знатоки, исследователи и ценители языка смогут познать глубины и насущные проблемы генетики и биологии в целом. Надеемся, что предлагаемый нами подход к массиву знаний и проблем, уже сформированному и интенсивно формируемому генетиками, в дальнейшем может позволить увидеть в сжатом и наглядном виде модели развития организма, рака, старения, эволюции разных групп организмов и динамики биологических сообществ. Эти исследования могут быть дополнены и проверены новыми эмпирическими биологическими фактами и экспериментами и осмыслены с помощью невербальных схем и моделей, которые можно будет строить при сравнениях различных биологических публикаций.

Полагаем, что перевод «написанного пером» в мета-вербальные и невербальные формы представления данных, особенно в визуальные динамические модели, станет мощным методологическим инструментом, который обогатит и генетику, и лингвистику, и когнитивную психологию. Возможно, в будущем к этим исследованиям смогут подключиться и специалисты по искусственному интеллекту, моделируя как реальные феномены природы, так и творческие процессы, их интерпретирующие, и нейробиологи, когда они смогут изучать динамику сложных форм знаний в целостном мозге. Таким образом, фактологическая и концептуальная «почва» для совершенно новых междисциплинарных работ сформировалась и ждет своих исследователей.

Литература

- Хайтун С.Д. Наукометрия. Состояние и перспективы. – Москва: Наука, 1983. – С. 122–150.
- Маниатис Т., Фрич Э., Сэмбрук Дж. Молекулярное клонирование. (Пер. с англ.). – Москва: Мир, 1984.
- Black M. Models and Metaphors. Ithaca: Cornell University Press, 1962.
- Haraway D.J. Crystals, Fabrics, and Fields; Metaphors of Organicism in Twentieth-Century Biology. – New Haven: Yale University Press, 1976.
- Wilden A. System and Structure. Essays in Communication and Exchange. – 2nd ed. – New York: Tavistock Publications, 1980.
- Метафора в языке и тексте. – Москва: Наука, 1988.
- Fox Keller E. Refiguring Life: Metaphors of Twentieth Century Biology. – New York: Columbia University Press, 1995.
- Lakoff G., Johnson M. Metaphors We Live By. – Chicago: The University of Chicago Press, 1980.
- MacCormac E.R. A Cognitive Theory of Metaphor. – Cambridge (Mass.), MIT Press–London, 1985.
- Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. (Пер. с англ.). – Москва: ИЛ, 1963.
- Волькенштейн М.В. Энтропия и информация. – Москва: Наука, 1986.
- Кастлер Г. Возникновение биологической организации. (Пер. с англ.). – Москва: Мир, 1967.
- Finch C.F. Longevity, Senescence and the Genome. – Chicago: The University of Chicago Press, 1991.
- Rose R. Evolutionary Biology of Aging. – Oxford: Oxford University Press, 1991.
- Varmus H., Weinberg R.A. Genes and the Biology of Cancer. – New York: Scientific American Library, 1992.
- Denton M. Evolution: Theory in Crisis. USA, Bethesda, Maryland: Adler & Adler Publishers, Inc., 1986.
- Гилберт С. Биология развития. (Пер. с англ.). – Москва: Мир, 1994.
- Goodwin B.C. How the Leopard Changes its Spots. (The Evolution of Complexity). – London: Weidenfeld & Nicolson, 1994.
- Peters R.H. A Critique for Ecology. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
- Rieger R., Michaelis A., Green M.M. Glossary of Genetics, Classical and Molecular. – 5th ed. Springer-Verlag, Berlin a.o., 1991.
- Седов А.Е. История генетики, запечатленная в метафорах ее языка: количественный и структурный анализ. I. Общие принципы анализа. Метафорические термины // Проблемы социолингвистики и многоязычия. – Москва: Московский Лицей, 1997. – С. 35–47.
- Седов А.Е. Задачи и принципы анализа метафорических высказываний в проблемных монографиях // Функциональные исследования по лингвистике. – Вып. 6. – Москва: Московский Лицей, 1998. – С. 20–26.
- Ичас М. Биологический код. – Москва: Мир, 1971. – 351 с.
- Оно С. Генетические механизмы прогрессивной эволюции. – Москва: Мир, 1973. – 227 с.
- Ратнер В.А. Молекулярно-генетические системы управления. – Новосибирск: Наука, 1975. – 287 с.
- Ратнер В.А., Жарких А.А., Колчанов Н.А., Родин С.Н., Соловьев В.В., Шамин В.В. Проблемы теории молекулярной эволюции. – Новосибирск: Наука, 1985. – 263 с.
- Ratner V.A., Zharkikh A.A., Kolchanov N.A., Rodin S.N., Soloviov V.V., Shamin V.V., Antonov A.S. Molecular Evolution. (Biomathematics. Vol. 24). Springer-Verlag: Berlin, Heidelberg, New York, 1996. – 433 p.
- Эволюция генома / Под ред. Г.Доувера и Р.Флейвелла. – Москва: Мир, 1986. – 368 с.
- Хесин Р.Б. Непостоянство генома. – Москва: Наука, 1984. – 472 с.
- Лима-де-Фариа А. Эволюция без отбора. Автоэволюция формы и функции. – Москва: Мир, 1991. – 455 с.
- Гинатулин А.А. Структура, организация и эволюция генома позвоночных. – Москва: Наука, 1984. – 293 с.
- Бирштейн В.Я. Цитогенетические и молекулярные аспекты эволюции позвоночных. – Москва: Наука, 1987. – 284 с.

А.Е.Седов, д.б.н., в.н.с.,
Институт истории естествознания
и техники им. С.И.Вавилова РАН

УРОВНИ ГРУППОВОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ РАЙГРАСА, *LOLIUM PERENNE L.*, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОЧЕТАНИЯ ГЕНОТИПОВ НА МИКРОПОПУЛЯЦИОННОМ УРОВНЕ ОРГАНИЗАЦИИ

Особенности развития растительных образований в филогенезе находятся в прямой зависимости от условий произрастания. Известные в настоящее время подходы к изучению адаптивных свойств растительной системы основываются на анализе изменчивости комплекса признаков. Разрабатываются

принципы последовательного вычленения факторов, влияющих на растительную систему, в зависимости от уровня организации. С этой целью формируются так называемые микроучастки, в пределах которых моделируются различные фоновые условия с заранее известными факторами влияния на проявление приспособительных свойств растительной системы. Наиболее удобными и информативными в этом смысле являются групповые образования, состоящие из генетически различающихся растительных форм.

Представленные подходы к оценке генетического состава основываются на изучении закономерностей изменчивости на организменном («эпигенетическом») и надорганизменном («эпигенетический ландшафт») уровнях организации. Для этого применяются различные статистические характеристики по выражению того или иного свойства растительной системы. Однако при использовании стандартных методов многомерной статистики не всегда удается в полном объеме получить необходимую информацию о закономерностях изменчивости в групповых образованиях растительной системы. В то же время оценить уровни проявления приспособительных свойств практически невозможно. В связи с этим целью нашего исследования является оценка уровней группового приспособления гибридных комбинаций *L.perenne L.*

Исследования проводились в Ботаническом саду УрО РАН г. Екатеринбурга. В качестве исходного материала использовали 9 линий райграса пастбищного. В пределах делянки линии райграса располагались произвольно, причем линии были представлены одинаковым количеством особей. Анализ комплекса признаков проводился по разработанному нами математическому алгоритму с использованием результирующего показателя системы сжатых отображений (Pn CCO) (Неуймин, 1991; Филатенко, Неуймин, 1991; Неуймин и др., 1998) по отношению к системе замкнутого пространства (Неуймин, Филатенко, 1997). Определение уровней проявления приспособительных свойств в групповых образованиях осуществляли по полученным паспортным значениям Pn CCO с использованием показателя силы влияния исследуемого фактора h_x^2 .

Анализируя результаты исследований, мы установили четкую генетическую дифференциацию изучаемых линий *L.perenne L.* В то же время представленные линии различались по характеру генотипической и модификационной изменчивости. Так, отдельные линии в своем онтогенетическом развитии в большей мере зависят от «средовых» факторов. Относительно консервативной в плане генотипической изменчивости является линия H₁₇. На долю изменчивости, обусловленной за счет генотипа, у нее приходится 56% и 51% по Снедекору (Снедекор, 1961) и

Плохинскому (Плохинский, 1970) соответственно (табл. 1).

Таблица 1

Генотипическая и модификационная изменчивость комплекса признаков, выраженных через Pn CCO, в зависимости от уровня группового приспособления линий *L.perenne L.*

Название линии	Pn CCO	По Снедекору		По Плохинскому	
		h_x^2	Sh_x^2	h_x^2	Sh_x^2
H ₉	0,250	0,16	0,070	0,18	0,068
H ₆	0,450	0,33	0,056	0,31	0,057
H ₁₆	0,458	0,35	0,055	0,32	0,056
H _{1(c-5)}	0,498	0,15	0,071	0,18	0,069
H ₇	0,501	0,21	0,066	0,22	0,065
H ₅	0,502	0,35	0,054	0,33	0,056
H ₈	0,505	0,19	0,068	0,20	0,066
H _{2(c-17)}	0,505	0,27	0,061	0,27	0,061
H _{2(c-18)}	0,511	0,07	0,077	0,12	0,073
H ₁₇	0,843	0,56	0,037	0,51	0,041

Для определения «паспортных» характеристик изучаемых форм мы провели расчет Pn CCO. В результате установлена четкая дифференциация изучаемых линий по уровню проявлений комплекса признаков, выраженных по отношению к системе замкнутого пространства. Наибольшая величина по Pn CCO отмечена у линии H₁₇ и составляет 0,843. В отличие от данной линии, все остальные существенно не различались и варьировали от 0,450 до 0,511. В то же время такая линия, как H₅, имела минимальный уровень группового приспособления и выражалась значением Pn CCO = 0,250. Анализируя специфику генотипической изменчивости и уровня группового приспособления, мы выявили достоверную корреляционную зависимость между значениями Sh_x^2 и Pn CCO (R = 0,663–0,691).

Наиболее показательным в характеристике уровня группового приспособления является способность группы особей (линии) адаптироваться к условиям окружающей среды. В нашем эксперименте в пределах каждой конкретной делянки уровни группового приспособления находились в прямой зависимости от того, как располагались изучаемые линии по отношению друг к другу. В соответствии с этим изменялся и эпигенетический ландшафт, определяющий уровни группового приспособления линий *L.perenne L.* (см. рис.).

Таким образом, на уровни группового приспособления линий *L.perenne L.*, помимо «средовых» факторов, существенное влияние оказывает сочетание генотипов в микропопуляционном образовании. Очевидно, изучаемые линии являются в разной степени гетерогенными, что и определило их адаптивные свойства в групповых образованиях. Для формирования микроценозов, по-нашему мнению, необходимо учета компонентного состава групповых представителей, делать основной акцент на специфику конкурентоспособности растений на различных уровнях организации.

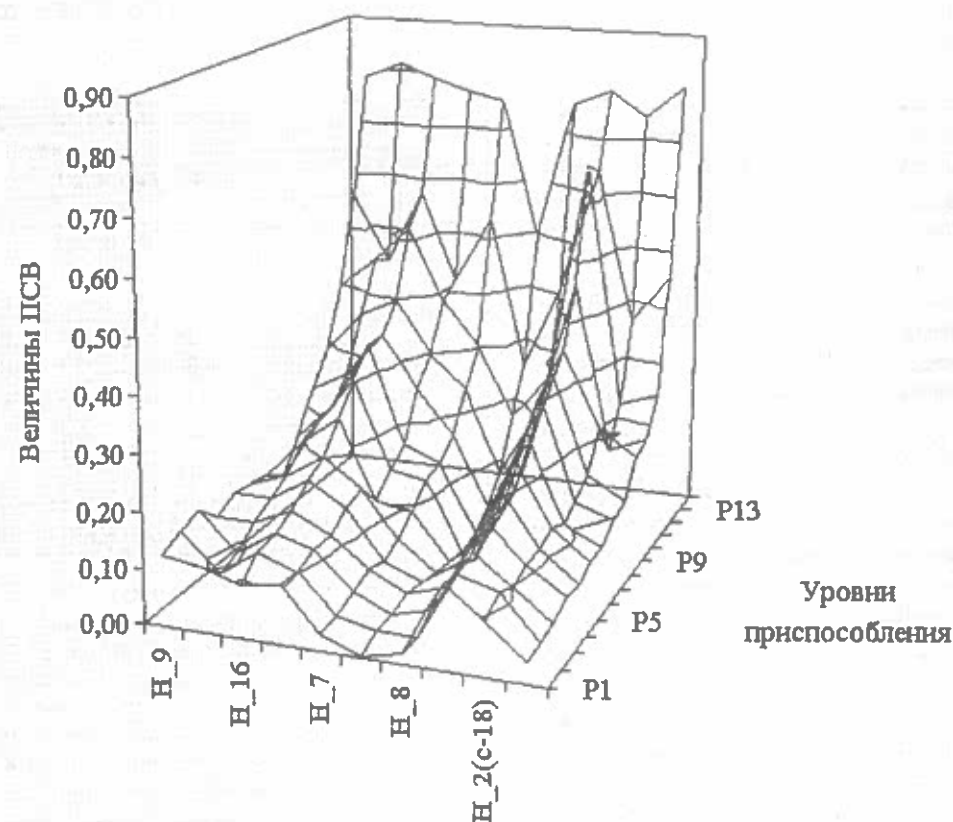


Рис. «Эпигенетический ландшафт» уровня группового приспособления *L. perenne L.*

Литература

1. Неуймин С.И. Система изменчивости пшеницы эфиопской (*Triticum aethiopicum* Jakubz.): Автореф. дис. ...канд.биол. наук. – Ленинград, 1991. – 19 с.
2. Неуймин С.И., Филатенко А.А. Паспортизация полигенных комплексов, выраженных через «Систему-Р» и «Систему-Ф» // Международный конгресс по базам данных. – С.-Петербург: БИН, 1997. – С. 223–226.
3. Неуймин С.И., Мамаев С.А., Филатенко А.А. Паспортизация уровней проявления полигенных комплексов, выраженных через «Систему-Р» // Экология и акклиматизация растений. – Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург, 1998. – С. 140–146.
4. Плохинский Н.А. Биометрия. – М., 1970.
5. Снедекор Д.У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии. – М., 1961.
6. Филатенко А.А., Неуймин С.И. Использование нового комплексного показателя при изучении групповой изменчивости на разных уровнях организации видов (на примере *Triticum aethiopicum* Jakubz.) // Науч.-техн. бюлл. ВИР им. Н.И.Вавилова. – 1991. – Вып. 216. – С. 68–72.

С.И.Неуймин, С.А.Мамаев, Г.Л.Лукиных, А.Б.Спицина, Ботанический сад Уральского отделения РАН, Екатеринбург

СЕДЬМАЯ ГЕНЕТИКО-СЕЛЕКЦИОННАЯ ШКОЛА «ЗАДАЧИ СЕЛЕКЦИИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА» СО РАСХН, 19–23 апреля 1999 года

Впечатления участников

25 лет назад в 1974 г. в Сибирском НИИ сельского хозяйства (г. Омск) по инициативе заведующего лабораторией генетики иммунитета Б.Г.Рейтера была организована первая генетико-селекционная школа. В 1976 г. в Омске была организована вторая школа, последующие пять школ проходили в Новосибирске. В школах всегда участвовали исследователи всех селекционных центров Союза. В отличие от обычных семинаров, симпозиумов и конференций, в школе наряду с известными учеными участвуют начинающие молодые исследователи, которые охотно перенимают опыт старшего поколения.

К сожалению, в седьмой школе, которая состоялась 20–23 апреля 1999 г. в СО РАСХН (Краснообск), не участвовали академики Н.А.Сурин, В.А.Зыкин, А.Ф.Стедьмах (Одесса), Р.А.Уразалиев (Алматы), профессора В.А.Пухальский, Н.Г.Ведров и Р.И.Рутц, которые заявили свои доклады. Большой интерес вызвали доклады С.Ф.Ковалева о стратегии селекции растений, Г.П.Гамзиковой – стратегии и тактике селекции и технологии возделывания пшеницы в

Сибири, Н.П.Гончарова – проблемах систематики пшеницы, Н.И.Коробейникова – эффективности прогноза перспективности гибридов пшеницы, Н.А.Жаркова – новой анеуплоидной модели перехода хромосом от митоза к мейозу, Е.Р.Шукиса об успехах селекции кормовых культур на Алтае, В.И.Янченко о проблемах авторства в селекции и семеноводстве, В.В.Альта об оснащении и компьютеризации селекционной технологии, Ю.А.Христова об иммунитете растений, Е.Г.Гринберг о новых сортах овощных культур и картофеля, А.В.Заушенцевой о развитии селекции ячменя в Кемеровской области, а также доклады других сибирских селекционеров. Привлекли к себе внимание доклады и сообщения молодых исследователей: А.Ю.Кравченко, В.С.Ковалева, И.В.Ильина, В.А.Годовиковой, В.А.Чернухина, А.Д.Митраковой, Л.В.Омельянюк, М.Е.Мухордовой, Н.А.Людминой, Л.В.Иващенко, Е.А.Карповой, О.А.Рожанской, Ю.К.Зубарева и многих других, которые с интересом делились своими экспериментальными результатами и идеями. Всего на школе было представлено более 20 докладов, 30 устных и стендовых сообщений. Практически каждому выступающему задавались вопросы, а по некоторым докладам разворачивались активные дискуссии. Как и в предыдущих школах, активно участвовали сотрудники Института цитологии и генетики СО РАН, что всегда создает творческую атмосферу при подобных встречах. Приходится сожалеть, что на школе не было представлено докладов по методам биотехнологии и генной инженерии, которые успешно используются в мировой практике.

Если в сложившихся экономических условиях работу по созданию новых сортов можно охарактеризовать как удовлетворительную, то по фундаментальным и прикладным исследованиям ситуация вызывает большую тревогу, что нашло отражение в принятой участниками школы декларации. В селекционных центрах резко сократилось количество специалистов по генетике, физиологии, биохимии, иммунитету. Судя по составу участников школы, в научных учреждениях сократилось число сотрудников с научными степенями. Если в 1979 г., т.е. 20 лет назад, число участников с ученой степенью составило 78, то в 1999 г. – 55%. В 1979 г. средний возраст участников составил 43, а на состоявшейся школе – 45 лет, но при этом старше 60 лет тогда их было 5, а сейчас 18%. Есть над чем задуматься тем, кто несет ответственность за будущее сибирской селекции. В целом, если охарактеризовать школу, то надо признать, что она была хорошо организована, ее участники доброжелательно и активно обменивались информацией и, несмотря на очень непростые условия, которые сложились в последние годы в результате бездарных реформы, сибирские селекционеры и генетики не потеряли веру в будущее.

Р.А.Цильке, куратор школы, профессор

◆◆◆

Генетико-селекционная школа в масштабах Сибирского региона проводится под эгидой СО РАСХН в седьмой раз. В программу этих совещаний

всегда входят обмен информацией о научных достижениях селекционеров и генетиков Сибири и установочные доклады о новостях науки (генетика количественных признаков, культура клеток, достижения биотехнологии и др.).

В работе последней школы приняли участие сотрудники селекционных учреждений Алтайского и Красноярского края, Новосибирской, Омской, Курганской, Тюменской, Кемеровской областей. Активное участие, как и на предшествующих школах, принимали сотрудники Института цитологии и генетики СО РАН (Новосибирск). К сожалению, из-за финансовых проблем не могли приехать докладчики с Украины (А.Ф.Стедьмах), из Центральной России (В.А.Пухальский) и ряд видных ученых Сибири (Н.Г.Ведров, И.Ф.Деморенко, Р.И.Рутц, В.П.Шаманин).

Но, несмотря на это, на Школе было сделано много интересных докладов и сообщений. Они касались как конкретных вопросов практической селекции в условиях рыночной экономики (общая стратегия, юридические вопросы, достижения по отдельным культурам, базы данных), так и теоретических аспектов.

Г.П.Гамзиков в докладе «Стратегия и тактика селекции и технологии возделывания яровой пшеницы в Сибири» показал, что в настоящее время целесообразно учитывать три направления ландшафтного земледелия: экстенсивное – с использованием только естественных ресурсов плодородия; ординарное – с местным внесением малых доз минеральных и местных удобрений, выборочным применением гербицидов и ядохимикатов; интенсивное – с применением всех рекомендуемых приемов повышения плодородия. Соответственно этому нам требуются сорта различной интенсивности.

В.И.Янченко поделился опытом в создании и юридическом оформлении местных подзаконных актов, регулирующих получение алтайскими селекционерами лицензионных выплат за использование потребителями новых селекционных достижений.

Несмотря на экономические трудности и недостатки юридической базы, внушительные успехи достигнуты в селекции зерновых (Н.И.Коробейников; А.В.Заушенцева), кукурузы (В.С.Ильин), сои (Е.В.Вережкин), кормовых трав (Е.Р.Шукис, А.В.Железнов), картофеля (С.Н.Красиков), овощных культур (Е.Г.Гринберг, Н.И.Полухин). Впервые организовано устойчивое по годам местное семеноводство таких теплолюбивых культур, как соя и кукуруза, что свидетельствует о крупных достижениях в селекции на холдостойкость. Интересны были представленные работы по облепихе и рапсу.

Это первая школа, на которой были доложены работы по таким экзотическим культурам, как мискантус (В.А.Годовикова), барбарис (Л.В.Иващенко) и пион (Г.А.Разумова).

Н.А.Жарковым (СибНИИСХ) на основании цитологического изучения анеуплоидов пшеницы была предложена оригинальная гипотеза перехода хромосом от митоза к мейозу. Другие теоретические работы касались вопросов гаметного отбора (В.С.Коваль), отдаленной гибридизации в трибе пшеницевых (А.Ю.Кравченко), цитологического изучения триплоидов сливы (О.В.Мочалова), генетики минерального

питания (А.Д.Митракова), генетических маркеров ячменя (Н.В.Зобова) и получения дигиплоидов (И.В.Голованова, Н.И.Коробейников). Как в теоретическом, так и в практическом плане был интересен доклад М.Е.Мухордовой о ядерно-цитоплазматических взаимодействиях у реципрокных гибридов яровой мягкой пшеницы.

Среди докладов, посвященных сервису, отмечу сообщение Н.А.Людвиной о новом методе многомерной статистики, В.А.Альт – о компьютеризации селекционного процесса, Н.А.Омельянчук с соавторами – о создаваемой в ИЦиГ СО РАН селекционно-генетической базе данных.

Среди докладчиков и слушателей было много молодых ученых, не знакомых нашему старшему поколению. Будем надеяться, что прозвучавшие выступления позволят им использовать в своей работе новые методы и подходы к решению селекционных задач.

Наше время изобилует мрачными прогнозами о крушении науки. Прошедшая генетико-селекционная школа показала, что прикладная биологическая наука живет и работает во многом не хуже, чем в прошедшие десятилетия.

С.Ф.Коваль, к.б.н., с.н.с.,
зав сектором генетических основ селекции растений,
ИЦиГ СО РАН, Новосибирск

Декларация

участников седьмой генетико-селекционной
школы-семинара в Новосибирске
(20–23 апреля 1999 г.)

Очередная школа-семинар проходит в знаменательные дни – на пороге 2000 года и 100-летия со времени переоткрытия законов Г.Менделя. На рубеже веков произошла смена научных представлений о фундаментальном свойстве живого мира: на смену концепции о слитной наследственности пришла теория дискретной наследственности. Двадцатый век прошел под знаком этого выдающегося открытия, позволившего коренным образом изменить наши представления о биологии, трансформировать ее из описательной в строго экспериментальную науку. Менделизм и хромосомная теория наследственности легли в основу формирования концепции научной селекции, столь блестяще разработанной нашим великим соотечественником Николаем Ивановичем Вавиловым. Это привело к существенному повышению эффективности селекции растений, к созданию новых сортов сельскохозяйственных растений, характеризующихся высокой урожайностью и комплексом других ценных признаков. Огромный ущерб отечественной генетике, селекции и биологии в целом нанесла антинаучная концепция Лысенко и его единомышленников, замешанная на идеологической основе и возвращенная партийными вождями. Лысенковщина, казалось, нанесла непоправимый урон нашей науке. Но стоило предоставить минимальную духовную свободу и материальную поддержку исследователям, как за исторически короткий срок буквально расцвела отечественная генетика и селекция. Организация

селекционных центров, развитие их материально-технической базы и приток новых кадров преобразили селекционный процесс, сделали его комплексным, а следовательно, и более эффективным. Все активнее стали внедряться новые методы создания селекционного материала – межвидовая гибридизация, экспериментальный мутагенез, хромосомная и генная инженерия. На ряде растений исключительно эффективной оказалась гетерозисная селекция, основанная на генетических принципах. Однако в последние годы в результате неэффективных экономических реформ, проводимых государственными деятелями, наша наука оказалась вновь в чрезвычайно трудном положении. В селекционных центрах не функционируют теплицы, климаткамеры, фитотроны. Физически и морально устарело лабораторное оборудование, новое не приобретается. Часто исследователю недоступны самые необходимые материалы, химические реактивы и инструменты. Но самое страшное – это низкая заработная плата, и та часто своевременно не выплачивается. В этих условиях работа в исследовательских и селекционных лабораториях становится все менее привлекательной для молодых исследователей, выпускников средних и высших учебных заведений. Резко ухудшились жилищные условия. У каждого из нас такое ощущение, что наш труд, наши сорта, гибриды, результаты исследований по генетике, физиологии, биохимии, технологии и иммунитету не нужны нашему государству. Неужели политиканствующие государственные деятели полагают, что наш народ можно обеспечить зарубежным продовольствием? Возрастающий объем импорта сельскохозяйственных продуктов непременно приведет к уничтожению собственного производства, а в конечном итоге к колонизации нашего великого государства.

Мы обращаемся к государственным деятелям, к избранникам народа внять голосу тех, кто в невероятно трудных условиях жизни продолжает практически безвозмездно служить своему отечеству, создавая новые неповторимые формы растений, накапливая новые экспериментальные результаты, дабы не прерывалась связь времен.

Мы обращаемся к своим коллегам: не падайте духом, не впадайте в отчаяние в этот неимоверно трудный переходный период от одной социально-экономической системы к другой, нами еще до конца не осознанной и трудноусвояемой.

Мы готовы и впредь делать все возможное, чтобы не оставить сельскохозяйственное производство без новых сортов, гибридов и клонов зерновых, кормовых, овощных и плодовых культур, приспособленных к конкретным климатическим условиям. Для этого нам предстоит собрать, сохранить растительные ресурсы страны и бережно их использовать в селекционных программах. Мы продолжим, по возможности, комплексное изучение тех признаков, которые имеют первостепенное значение для селекции: элементов продуктивности, устойчивости к болезням и неблагоприятным факторам климата, качества продукции и т.д.

Нам предстоит более тесно кооперироваться и сотрудничать с целью экономного расходования средств на получение нового селекционного матери-

ла путем гибридизации, экспериментального мутагенеза, генетической инженерии. Необходимо активнее обмениваться селекционным материалом на разных этапах его испытания. Для более быстрой и тщательной оценки селекционного материала необходимы широкие экологические испытания с целью выявления генотипов, адаптированных к конкретным агро-экологическим условиям.

Нам предстоит освоить сложные и жесткие законы рыночной экономики, при которых исключительную роль играет охрана авторского права на новый генетический материал: сорта, гибриды, инбредные линии, клоны и т.п.

Нам необходимо чаще встречаться для обмена идеями, результатами исследований, организовать школы-семинары, симпозиумы и конференции, стремиться опубликовать свои экспериментальные результаты и теоретические положения, подготовить методические разработки для молодых исследователей и шире распространить их, освоить современные компьютерные программы для планирования эксперимента, статистической обработки данных и их анализа.

Глубокое понимание своего долга перед своим отечеством, близкими и будущими поколениями должно придать нам силы, оптимизма, чтобы не впасть в уныние и не быть раздавленными тяжелыми, но временными обстоятельствами. Не выживать, а достойно жить на родной земле!

Принято участниками школы 22 апреля 1999 г.
п. Краснообск СО РАСХН

ПАМЯТИ Д.Ф.ПЕТРОВА

Девятого июня 1999 года исполнилось 90 лет со дня рождения известного генетика Дмитрия Федоровича Петрова.

Дмитрий Федорович окончил Ленинградский сельскохозяйственный институт в 1931 г. и аспирантуру при ВИРе в 1933 г. В 1935 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию. После окончания аспирантуры работал в Центральной генетической лаборатории им. И.В.Мичурина в должности заведующего лабораторией. В 1939 г. – в Воронежском университете доцентом кафедры генетики и селекции. В 1941 г. успешно защитил докторскую диссертацию, а в 1942 г. ему было присвоено звание профессора. С 1948 г. заведовал лабораторией селекции микроорганизмов Института эпидемиологии и микробиологии АМН СССР. С 1950 г. руководил кафедрой общей биологии Сталинградского (ныне Волгоградского) медицинского института. В 1955–57 гг. Д.Ф.Петров – заведующий кафедрой общей биологии Ярославского медицинского института. С 1958 г. по 1986 г. – заведующий лабораторией цитологии и апомиксиса в Институте цитологии и генетики СО АН СССР, которая после непродолжительного пребывания в составе Центрального сибирского ботанического сада 30 лет являлась лабораторией Биологического института СО АН СССР, а с августа 1993 г. снова вошла в состав ИЦиГ.

Наибольшую известность Д.Ф.Петрову принесли работы по передаче апомиксиса от трипсакум кукурузе путем отдаленной гибридизации этих растений. Ему первому в мировой практике удалось получить 38-хромосомные гибриды (20Zm + 18Td), вот уже более 30 лет стабильно размножающиеся бесполо-семенным путем.

На основе использования его материала в 1994 г. была организована программа совместных Российско-американских исследований (ИЦиГ и Министерство земледелия США), которые успешно продолжаются и в настоящее время. Совместные усилия позволили понять некоторые процессы, протекающие в столь необычной цитогенетической системе, какой являются гибриды кукурузы с трипсакум, когда одновременно действуют:

1. Апомиктическое размножение.
2. Половое размножение в небольшом проценте (В III и VII типов).
3. Синтетичность геномов в силу отдаленного родства родительских форм.

В сентябре 1995 г. была оформлена патентная заявка «Апомиктическая кукуруза», и в январе 1998 г. патент США получен. В настоящий момент идет оформление патентов в Канаде, Бразилии и Китае.

За время многолетней научной деятельности Д.Ф.Петровым опубликовано свыше 200 научных работ, включающих 5 монографий, научные статьи и доклады, 4 учебника, научно-популярные издания. Получены авторские свидетельства, дипломы ВДНХ и медали (1 серебряная и 4 бронзовые).

Он активно занимался подготовкой научных кадров. Среди его учеников несколько докторов и более двух десятков кандидатов наук.

Дмитрий Федорович был весьма разносторонним человеком, в частности, он широко известен в шахматном мире как один из сильнейших мастеров спорта по композиции и неоднократный победитель конкурсов по этому виду шахматного искусства.

Память о Д.Ф.Петрове жива в его работах и работах его учеников.

Сотрудники ИЦиГ СО РАН, Новосибирск

АННОТАЦИЯ КНИГИ И.А.ЗАХАРОВА «КРАТКИЕ ОЧЕРКИ ПО ИСТОРИИ ГЕНЕТИКИ»

В книге кратко рассмотрено развитие генетики в XX веке и более детально – история генетики в СССР. Описаны появление первых научных школ в Ленинграде (Ю.А.Филиппченко, Н.И.Вавилов) и в Москве (Н.К.Кольцов, С.С.Четвериков, А.С.Серебровский) в 1917–1934 гг. и история первых генетических учреждений: кафедр генетики в Ленинградском и Московском университетах, Института генетики Академии наук.

Изложена история лысенковщины (1935–1964 гг.), рассмотрены социально-политические и научные факторы, которые привели к подавлению генетики и выдвиганию в качестве научного диктатора

Т.Д.Лысенко. Описано восстановление генетики в СССР после 1964 г. Подчеркнуто, что основная заслуга в возрождении генетики принадлежала С.И.Алиханяну, Н.П.Дубинину, М.Е.Лобашеву, Н.В.Тимофееву-Ресовскому.

В книге даны краткие биографии 27 видных ученых-генетиков, работавших в СССР. В приложениях – хронологические таблицы главных достижений и событий в мировой и российской генетике. Дана обширная библиография публикаций по истории генетики на русском языке.

По вопросам приобретения книги обращаться к автору, Илье Артемьевичу Захарову zakharov@vigg.ru.

ПАМЯТИ ТОВАРИЦА

Третьего мая текущего года скончался Борис Федорович Юдин, ветеран Сибирского отделения и один из первых сотрудников лаборатории цитологии и апомиксиса растений.

Борис Федорович родился 1 июля 1923 года в семье служащих железной дороги, в г. Самаре. Дата рождения во многом определила его судьбу, как и многих других, окончивших школу в 1941 году.

С августа 1941 года Борис Федорович работал в ОТК авиазавода и имел бронь, но в 1942 году поступил в Ульяновское 1-е танковое училище. Здоровье не позволило ему стать офицером и принять участие в Великой Отечественной войне. В 1943 г. он был комиссован и поступил в Куйбышевский сельскохозяйственный институт, а заканчивал Сталинабадский (Душанбинский) в 1948 году. После ряда лет работы практическим агрономом стал научным сотрудником Института сухих субтропиков в Таджикистане, позднее перешел на опытную станцию в Белоруссии. С 1953 по 1956 г. – очный аспирант ВИРа, успешно защитил диссертацию в 1957 г. и после недолгой работы в Казахстане и Йошкар-Оле стал научным сотрудником СО РАН СССР, где и проработал до выхода на пенсию с 1960 г. по 1993 г.

Борис Федорович был пытливым, въедливым в лучшем смысле этого слова научным сотрудником. И конечно максималистом. Лишь два примера этому. Поступив в аспирантуру уже на четвертом десятке, он все аспирантские экзамены сдал на 5. Изучая спонтанный апомиксис у кукурузы, приводит результат – 1–2 случая на 100 тыс.! Как он всегда любил подчеркивать: «У меня для уверенности должна быть долянка из 400 растений – одно-два это не факт».

В нем сочетался тщательный аналитик и прекрасный полевой практик, поэтому, несмотря на ра-

боту в зоне рискованного (хотелось бы употребить другое слово) земледелия, им получены весьма серьезные результаты. А демонстрация возрастания частоты спонтанных апомиктов у безлигульной кукурузы при полиплоидизации цитируется как классическая.

Другим замечательным качеством Бориса Федоровича была его принципиальность в отстаивании научной истины, здесь он был бескомпромиссен и никакие голосования и титулы оппонентов его не могли остановить – только убедительный эксперимент. К своим исследованиям он подходил также строго, подолгу обсуждая со специалистами и «выдерживая» статьи на столе.

В заключение хочется сказать, что память о нашем товарище живет в наших сердцах и запечатлена в названии одной из апомиктических линий, выделенной им, которую мы ведем под коротким и лаконичным номером – «БФ», т.е. его инициалами.

Сотрудники лаборатории цитологии и апомиксиса растений, ИЦиГ СО РАН, Новосибирск

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПИСЬМО О 2-м СЪЕЗДЕ ВАВИЛОВСКОГО ОБЩЕСТВА ГЕНЕТИКОВ И СЕЛЕКЦИОНЕРОВ (1-5 ФЕВРАЛЯ 2000 г.)

Глубокоуважаемый коллега!

В соответствии с решением Объединенного пленума Вавиловского общества генетиков и селекционеров (ВОГиС) и Научного совета РАН по генетике и селекции 2-й съезд ВОГиС состоится 1-5 февраля 2000 г. в г. Санкт-Петербурге.

Делегатское собрание съезда обсудит отчет Центрального совета ВОГиС, выберет руководящие органы.

Научная программа съезда включает:

- Пленарные заседания с докладами по актуальным проблемам генетики и селекции.
- Симпозиумы (докладчиков оргкомитет выберет на основе поступивших заявок).
- Стеновые сообщения по секциям.
- Вечерние лекции и дискуссии.

Оргкомитет рассмотрит Ваши предложения по тематике симпозиумов. Право окончательного формирования научной программы съезда оргкомитет оставляет за собой.

Предварительный список симпозиумов:

1. Генетика и селекция растений.
2. Генетика и селекция микроорганизмов.

3. Генетика и селекция животных.
4. Генетика человека и фармакогенетика.
5. Биотехнология и геновая инженерия.
6. Генетические закономерности микро- и макроэволюции.
7. Генетически активные факторы среды: мутагенез и канцерогенез.
8. Гены и геномика.
9. Генетика онтогенеза.
10. Генетика поведения. Стресс.
11. Цитогенетика.
12. Симбиогенетика.
13. Диагностика и проблемы терапии наследственных заболеваний человека и животных.

Форма заявки и правила оформления тезисов прилагаются. Заявки и тезисы необходимо прислать не позже 7 сентября 1999 года по адресу:

199034, Санкт-Петербург, Университетская наб. 5, СПб НЦ РАН, уч. секр. ВОГиС Джапаридзе Людмиле Александровне.

Каждый член ВОГиС может представить заявку только на одно сообщение в качестве автора. Тезисы, одобренные и отредактированные Программной комиссией, будут опубликованы.

Авторы тезисов, принятых для симпозиального доклада или для постерного сообщения, будут оповещены заранее.

Внимание!

Оргкомитет проводит конкурс тезисов молодых исследователей (до 33 лет). Будут приглашены 10 победителей конкурса с докладами для участия в работе съезда, с оплатой проезда за счет оргкомитета.

Регистрационный взнос участника съезда составляет 500 рублей. Он включает: организационные расходы, кофе в перерывах, материалы съезда.

Стоимость гостиницы: одноместный номер – 200 руб. за сутки; 2-х местный – 200 руб. (100 руб. с человека).

Регистрационные взносы и отчисления региональных отделений можно перевести на счет: ИНН 7801015876 ОФК МФ РФ по ВО р-ну (ВОГиС) Петроградское ОСБ 1879/ 0787 р/сч: 40105810555510010016 "Филиал АК СБ РФ (СБ России) ОАО - СПб Банк" г. Санкт-Петербург к/сч: 30101810500000000653 БИК 044030653 ИНН 7801018098 лиц. сч. 67120270120 или прислать по адресу: 199034, СПб, Университетская наб. 5, Уч. секр. ВОГиС Л.А.Джапаридзе.

Квитанцию (или ее копию) необходимо предъявить при регистрации.

Бронирование гостиницы возможно не позднее 10 декабря и непременно с указанием даты заезда и необходимых условий проживания.

Заезд участников съезда – 31 января – 1 февраля 2000 г.

Регистрация по адресу: Санкт-Петербург, ул. Аэродромная д. 4 Государственный образовательный центр. Ст. метро «Пионерская».

Просим Вас заблаговременно приобрести обратные билеты.

Контактные телефоны. Телефоны для справок: (812) 328-2411; 323-3016 – СПб Научный центр РАН; 328-1590 – каф. генетики СПб ГУ

Факс: (812) 328-3787 (ВОГиС)

E-mail: inge@spbrc.nw.ru

Оргкомитет будет признателен, если Вы размножите это информационное письмо и передадите своим коллегам.

Форма заявки:

Заявка

на участие в научной программе 2-го съезда ВОГиС Ф.И.О. (полностью)

Год рождения:

Ученая степень, звание:

Должность:

Место работы:

Адрес для переписки, тел., факс, E-mail:

Тематика научного сообщения (№ симпозиума) :

Необходимость гостиницы.

Правила оформления тезисов:

Объем не более 1 машинописной страницы формата А4 (не более 2000 знаков, включая пробелы). При оформлении тезисов следует придерживаться следующей схемы расположения текста:

Кролики как генетический объект

Зайцев И.И.

Всероссийский Институт растениеводства, г. Санкт-Петербург

Кролики являются излюбленным объектом генетических исследований ...

Тезисы представляются в двух экземплярах и в электронной форме на дискете 3,5 дюйма, формат – 1,44МВ (электронный вариант можно отправить по адресу: inge@spbrc.nw.ru или kamenev@spbrc.nw.ru) в виде одного файла. Текст без переносов в словах и шрифтовых выделений в редакторе Word 6,0 или 7,0 (шрифт Times New Roman Cyr).

**О РОССИЙСКО-БРИТАНСКОМ СЕМИНАРЕ «ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕКИ»
16-17 июня 1999 г., г. Москва**

«Еще вчера сегодня было завтра ...»
Английская мудрость

Еще вчера «печатные труды» – сборники, журналы и монографии – были главным средством научного общения, «гуттенберговские» библиотеки – хранилищами научной информации. Сегодня ИНТЕРНЕТ открыл банки данных, базы знаний, электронные коллекции и телеконференции, позволяющие общаться «в реальном времени» с коллегами в любой точке Земли. Современные хранилища информации – электронные библиотеки.

Британский совет, РФФИ и Институт развития информационного общества провели Российско-Британский семинар «Электронные библиотеки». Организаторы показали всю мощь современных средств общения, установив в аудиториях Москвы, Санкт-Петербурга, Ярославля, Новгорода и Екатеринбурга телекамеры и микрофоны, изображения и звук с которых передавались через ИНТЕРНЕТ со скоростью 5 кадр/сек. Осуществлялся синхронный перевод докладов, вопросов, ответов, комментариев и реплик из зала. Более 300 ученых смогли обсудить в «прямом эфире» свои достижения в создании современных информационных ресурсов ИНТЕРНЕТ для организации научных исследований.

Сибирская наука была широко представлена на семинаре. Концепция «Электронной библиотеки СО РАН» – информационная среда междисциплинарных исследований (ИВТ СО РАН) – инициировала дискуссию о качественно новых возможностях электронных хранилищ информации. Можно, например, искать литературу одновременно в библиотеках институтов и ГПНТБ (ИГГиМ СО РАН, ГПНТБ), а партнеров из 4000 организаций – в базе данных RePEc (ИЭиОПП СО РАН).

Благодаря Британскому совету, ИЦИГ СО РАН смог представить свои разработки для поддержки медико-биологических и селекционно-генетических исследований: систему ГенЭспресс, электронные коллекции сортов растений и генетических маркеров домашней свиньи, вызвавшие живой интерес, – здоровье и питание лучше двигают прогресс, чем реклама. Другим «двигателем прогресса» оказалась история, сближающая поколения. Впечатляющим был Электронный музей советского физика Понтекорво – статьи, документы, фотографии, воспоминания (Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна). Разве история генетики не достойна своего электронного музея ?!

*М.П. Пономаренко, В.С. Коваль, Г.В. Орлова,
ИЦИГ СО РАН, Новосибирск-Москва*

Материалы в «Вестник ВОГиС» напра
630090 Новосибирск-90, пр. академика
Институт цитологии и генетики, ВОГиС, С
Тел: (383-2) 33-34-62
Факс: (383-2) 33-12-78
emails: yogis@cqi.nsk.su, [*Саша Юзе Коваль*](mailto:kovalvs@</p>
</div>
<div data-bbox=)

Гл. редактор

В.К. Шумный, академик
(Новосибирск)
Тел: (3832) 333526
Факс: (3832) 331278
E-mail: vshumny@bionet.nsc.ru

Редколлегия:

С.Г. Инге-Вечтомов,
член корр. РАН (С.-Петербург)
Тел: (812) 2133018
Факс: (812) 2133025
E-mail: inge@btc.bio.spb.ru

Ю.П. Алтухов,
академик РАН
(Москва)
Тел: (095)13
E-mail: [В.Н. Стегний,
\(Томск\)
Тел: \(3822\) 234281
Факс: \(3822\) 415618](mailto:yualt@</p>
</div>
<div data-bbox=)

Л.А. Джапаридзе,
(С.-Петербург)
Тел: (812) 2182411
Факс: (812) 2133025
E-mail: flora@ecol.spb.ru

В.С. Коваль,
секретарь редакции
(Новосибирск)
Тел: (3832) 333462
Факс: (3832)331278
E-mail: kovalvs@bionet.nsc.ru

Е.А. Боровских,
выпускающий редактор
(Новосибирск)
Тел: (3832) 333911
Факс: (3832) 331278
E-mail: borovsky@bionet.nsc.ru