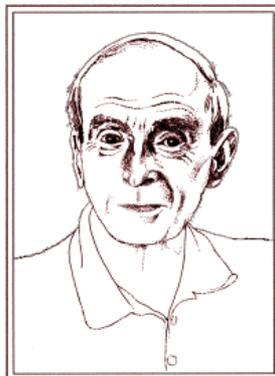


## №4 1998 год ВПЕРЕДИ СОБЫТИЙ И В СТОРОНЕ ОТ ПРИЗНАНИЯ



*Умер Сергей Михайлович Гершензон, выдающийся советский, российский, украинский генетик. Мы познакомились с ним на Международном генетическом конгрессе в Токио в 1968 г. В середине 70-х годов мы сотрудничали по вопросам межклеточной комплементации мутаций, индуцированных чужеродной ДНК у дрозофилы. Долгие годы мы поддерживали доверительные и взаимно уважительные отношения. Я написал рецензии на его основные книги, вышедшие в последние годы. Последняя из этих рецензий не успела выйти из печати и фактически стала его некрологом. Ниже эта рецензия приводится полностью. Несколько сокращенный вариант печатается также в журнале «Природа».*

Некоторые специалисты считают, что религия – это не только учение о божестве, но и образ жизни. Это очень правильное соображение. Точно так же и наука – это не только сухие сведения о законах природы, но и образ жизни людей, делающих эту науку: их личности, взлеты и падения, догадки и озарения, успех, мораль, научная этика, и постоянное влияние общества, в котором живут и работают ученые.

В 1992 г. ведущий американский журнал «Science» (1992, 258, N 5079, 25) посвятил свою рубрику News & Comments личности Сергея Михайловича Гершензона, академика Национальной Академии наук Украины, Героя Социалистического Труда, одного из патриархов советской генетики последних десятилетий. В 1996 г. С.М.Гершензону исполнилось 90 лет. В 1997 г. в Киеве на английском языке вышла книга S.M.Gershenson and Yu.N.Alexandrov «Molecular Mechanisms of Mutagenicity of DNA and other natural and synthetic polynucleotides». Все эти вехи и даты дают повод оглянуться на сделанное С.М.Гершензоном в науке на фоне социальной действительности прошедших десятилетий.

Прежде всего, приведем (с небольшими сокращениями) очерк из журнала «Science».

### **Вся жизнь в борьбе за настоящую науку**

*Чтобы понять, насколько трудно было заниматься наукой на Украине за последние 70 лет, рассмотрим карьеру Сергея Гершензона... Западные Нобелевские лауреаты подтверждают, что дважды он был близок к получению Нобелевской премии.*

*Принимая посетителя в своей аккуратной киевской квартире, которую он занимает со своими двумя дочерьми, Гершензон крепко пожимает руку, что удивительно для его хрупкого сложения. Два года назад (в 1990 г. – В.Р.) он перестал работать в лаборатории, но продолжает писать статьи и мемуары в своем кабинете, заполненном книгами, как и его спальня. Его библиотека содержит научные труды на немецком, русском и английском, а также работы по истории и литературе. В течение долгого времени на Украине, как и в остальной части Советского Союза, обладание такими книгами, особенно западными работами по генетике, давало повод для обвинений, вплоть до заключения.*

*В этом контексте трудно вспомнить, что Советский Союз, и особенно Москва, были колыбелью современной генетики, где местными и приезжими западными исследователями были сделаны многие выдающиеся первооткрытия. Например, Гершензон, который был одним из первых генетиков по образованию (предыдущее поколение начинало как ботаники и зоологи), работал в московской лаборатории американского генетика Г.Г.Меллера, который в 1946 г. получил Нобелевскую премию за открытие мутагенного действия рентгеновых лучей.*

*Круг генетиков, с которыми Гершензон работал, будучи студентом и молодым исследователем, включал таких наиболее известных московских генетиков как Н.И.Вавилов, который обнаружил мировые центры происхождения культурных растений, и С.С.Четвериков, один из основателей популяционной генетики. В сталинскую эпоху некоторые из этих людей погибли или попали в заключение, в частности за отказ изменить свою убежденность в менделеевской генетике, другим, подобно Гершензону, пришлось изменить область исследования.*

*До 1937 г. Гершензон успешно работал в известном вавиловском Институте генетики АН СССР, в Москве. Вскоре ему предложили лабораторию в АН Украины, в Киеве. До 1937 г., говорит Гершензон, он почти не сталкивался с какой-либо*

дискриминацией. «Антисемитизм среди интеллигенции тогда практически отсутствовал», – вспоминает он. Но вскоре это изменилось. Как раз когда Гершензон подготовил свой первый крупный вклад в современную генетику, статью, демонстрирующую важность ДНК в генетике, между Германией и Советским Союзом началось война. Гершензон и его семья избежали нацистов, которые в 1941 г. захватили Киев и уничтожили 34 тыс. евреев в течение двух дней, 29 и 30 сентября, а затем вскоре – и все остальное еврейское население. Он провел остальную часть войны в эвакуации на Урале, разрабатывая репелленты против насекомых, в частности против мух, переносчиков тифа.

Статья Гершензона о ДНК, которая в конце концов была опубликована в 1948 г., показала, что введение ДНК тимуса теленка в плодую муху дрозофилу вызывает существенное возрастание числа мутаций. В то время, когда он выполнял исследования, большинство биологов смеялось над его гипотезой, что ДНК может нести генетическую информацию; в это время преобладало мнение, что гены построены из белка. «Моя статья предсказывала многое из современной молекулярной биологии», – задумчиво вспоминает Гершензон. Статья, которая вышла только на русском, была в основном не замечена западными учеными, которые независимо и позже повторили его результаты.

Публикация статьи Гершензона пришлось как раз в тот момент, когда Трофим Лысенко довел до конца «удушение» советской генетики. «Я не смог даже получить свои оттиски», – вспоминает Гершензон. Но худшее было еще впереди. В 1948 г. Лысенко сделал свой известный доклад на сессии ВАСХНИЛ в Москве и отлучил советскую генетику от дарвиновских и менделевских идей. Гершензон стал одной из главных мишеней лысенковистов, многие из которых были также антисемитами. «Они четыре раза увольняли меня из советской Академии», – вспоминает он, но каждый раз его восстанавливали при помощи могущественных друзей. «Сначала они уволили меня как менделиста-морганиста, а когда это не работало, то уволили как космополита» (сталинское наименование евреев).

«В последний раз, – вспоминает Гершензон, – враги также атаковали меня как предателя за публикацию статьи на английском языке в 1945 г. (в американском журнале «Genetics»), тогда как советские люди-патриоты должны были работать для Родины. Единственное, что меня спасло, было письмо от Президента АН СССР, просившего меня написать что-нибудь по-английски, чтобы он мог убедить американских коллег, что наука на Украине не погибла».

Не сумев уничтожить его напрямую, враги Гершензона попытались исключить его из игры, перебросив на работу в другую область, которую они считали тихой заводью: изучение вирусов насекомых. Оказалось, что они только помогли ему. «Вирусы могут служить хорошей генетической моделью», – вспоминает Гершензон, и его глаза светятся удовлетворенно. К середине 60-х годов, работая с вирусом ядерного полиэдрома шелкопряда, Гершензон открыл активность любопытного фермента, который мог транскрибировать РНК в ДНК, т.е. в противоположном направлении к «нормальной» генетической транскрипции. Но Гершензон не сумел выделить фермент, отвечающий за этот необычный процесс, поскольку не имел соответствующих реагентов. «Если они дают Нобелевскую премию именно за наличие правильной идеи, – говорит Юрий Глеба, украинский биолог, в настоящее время работающий в США, – то ее должен был получить Гершензон».

В то же самое время некоторые западные исследователи, включая Дэвида Балтимора и Говарда Темина, выполнили сходные исследования на других вирусах. За открытие активности и последующее выделение фермента, теперь называемого обратной транскриптазой, Балтимор и Темин в 1975 г. получили Нобелевскую премию. Единственным утешением для Гершензона было письмо от Балтимора от 15 марта 1972 г., которое он тщательно хранит в одной из своих многочисленных папок. Балтимор извиняется, что не сослался ранее на работу Гершензона: «Мое оправдание, – пишет Балтимор, – состоит только в том, что я ничего о ней не знал».

Распад Советского Союза в прошлом году (1991 г. – В.Р.) может окончательно закрыть эту главу истории науки на Украине. Но, как обнаружили Гершензон и его украинские коллеги, ученые на Западе все еще в основном не знают о его работах.

(S.D.)

Да, грустная картина открывается взору! Талантливый исследователь дважды был в ближайшей окрестности выдающихся открытий, и столько же раз обстоятельства жизни – война и зигзаги политической ситуации – были барьером для «взятия высоты». Конечно, С.М.Гершензон не единственный, кто попал в этот исторический капкан, не говоря уже о репрессированных генетиках (Н.И.Вавилов, С.С.Четвериков и др.). Те, кто остались целы после эпохи сталинизма и лысенковизма, еще долго ощущали приступы научной несправедливости. И.А.Рапопорт не получил Нобелевскую премию за открытие химического мутагена исключительно по политическим мотивам. Н.В.Тимо-феев-Ресовский, великий генетик XX века, известный всему миру, лауреат престижной Кимберовской премии, на Родине имел просто мизерное официальное признание. Да и за рубежом крупнейший генетик Герман Меллер, «розовый» по своим политическим убеждениям, долго не мог найти постоянного профессорского места в США, только получение Нобелевской премии прервало это состояние. Освальд Эвери, открывший генетическую роль ДНК в трансформации бактерий, так и умер, не дождавшись Нобелевской премии. А ведь был достоин!

Конечно, по итогу 90 лет жизни и работы С.М.Гершензон все же был признан как советской наукой, так и властью. Он был избран академиком АН УССР, основал в Киеве и был директором Института молекулярной биологии и генетики АН УССР. Одним из последних указов М.С.Горбачева вместе с 5-ю другими выдающимися генетиками он был удостоен звезды Героя Социалистического Труда. Все это прекрасно! Но если бы все это было вовремя! Да, война сломала жизнь каждому советскому человеку. Но остальные обстоятельства – послевоенные идеологические кампании, черной памяти лысенковщина, медленная реабилитация генетики и др. – сделали свое дело.

В 1992 г. анонимный автор очерка (S.D.) застал С.М.Гершензона за подготовкой итоговой книги своих главных работ. В 1997 г. эта книга вышла из печати, и мы имеем возможность из первых рук получить ответы на все вопросы и взглянуть на проблемы с позиций современной науки.

В чисто научном смысле С.М.Гершензон и сотрудники в 1939–1941 гг. открыли мутагенное действие чужеродной ДНК на гены дрозофилы. Действие оказалось локус-специфическим. ДНК из тимуса теленка вызывала мутации некоторых генов, контролирующих признаки крыла. В дальнейшем были успешно использованы ДНК различного происхождения, а также синтетические полинуклеотиды.

Нестандартность ситуации состояла в том, что тогда по всеобщему мнению гены считались белковыми макромолекулами, а тимонуклеиновая кислота (ДНК) предполагалась простой молекулярной структурой, играющей третью роль в клеточном ядре. Результат Гершензона говорил о прямом участии ДНК в мутагенезе. Правда, эта роль могла быть разной.

1. ДНК могла быть самим мутагеном, действующим на структуру генов. Тогда непонятна локус-специфичность действия, так как другие химические мутагены действуют повсеместно.

2. ДНК могла быть материалом, идентичным материалу генов. Тогда мутагенез должен был состоять в рекомбинационном замещении или внедрении отдельных фрагментов, а локус-специфичность следовала из гомологических, взаимно специфических свойств локуса и фракции ДНК. В этом случае ДНК должна была бы быть материальным носителем генов. Этот вывод был бы столь революционным, что его надо было обосновывать очень веско, на молекулярном уровне. Тогда этого сделать не удалось.

3. Наконец, теперь ясно, что ДНК могла быть специфическим сигналом, индуцирующим в геноме специфический мутационный ответ.

Фактически О.Эвери, открывший в 1944 г. ДНК-природу трансформирующего агента у бактерий, стоял примерно перед такой же дилеммой и тоже не мог сразу исключить все гипотезы, кроме (2). Хотя работы Эвери стимулировали биохимические исследования ДНК, все же до работ Уотсона и Крика (1953) и Херши и Чейз (1952) генетическая роль ДНК была спорным моментом. Именно поэтому О.Эвери, умерший в 1955 г., не дождался Нобелевской премии.

Как мы уже знаем, первый цикл работ С.М.Гершензона был прерван войной. Лишь в 1946–1947 гг. удалось восстановить эти исследования и весной 1948 г. опубликовать сводку результатов (между прочим, в списке публикаций мне не удалось найти эту основополагающую статью! Куда смотрят авторы?). Но тут же последовал «разгон» генетики, и работы прервались еще на 10 лет. А когда открылась возможность их возобновить, генетическую роль ДНК уже поздно было доказывать.

В то же время истинный молекулярный механизм мутагенеза при помощи ДНК не ясен до сих пор. За это время появились многие новые возможности: открыты мобильные генетические элементы (МГЭ); инсерционный мутагенез при помощи МГЭ оказался главным источником мутаций у дрожжей; открыт «адресный» мутагенез мутагеном со специфическим полинуклеотидным фрагментом и т.д. Одна из новых возможностей состоит в том, что перемещения МГЭ можно индуцировать внешними стрессовыми воздействиями через систему ответа на тепловой шок (ТШ). Но эта же система чувствительна также к появлению белков с дефектной конформацией. Возможно, инородная (и частично дефектная) ДНК тоже может быть индуктором ТШ-системы и через нее – транспозиций МГЭ? Ясно, что здесь нужен цикл высококачественных ключевых молекулярных экспериментов. По-моему, эту задачу должны решить ближайшие ученики и соратники С.М. Гершензона.

В конце 50-х годов начался второй цикл работ С.М.Гершензона – исследование вируса полиодроза шелкопряда. Начался вынужденно, под флагом борьбы с вирусным заболеванием тутового шелкопряда. Однако объект оказался весьма благодатным, удобным для генетической работы. Так, введение инфекционной РНК вируса приводило к возникновению внутри клеток шелкопряда полиэдрических включений, содержащих вирионы с ДНК-геномами. Поскольку заражение фракцией инфекционной РНК приводило к возникновению ДНК-геномов вируса, то встал вопрос о реальности процесса переноса генетической информации в направлении от РНК к ДНК, впоследствии названного обратной транскрипцией. Это соображение было высказано автором в явной форме. Идея обратной транскрипции была очень революционной, поскольку нарушала т.н. «центральную догму Крика» в молекулярной генетике. Однако для завершения доказательства следовало выделить фермент, который осуществляет этот процесс. По причине недостаточной оснащенности С.М.Гершензона и его сотрудникам этого сделать не удалось.

Зато это удалось через 10 лет хорошо оснащенным американским ученым Д.Балтимору и Г.Темину. В этом их несомненный успех и заслуга. Они по праву получили свою Нобелевскую премию. Однако почему они не знали о работах С.М.Гершензона? Или не искали? Известно, что многие американские ученые не читают иностранных работ и считают наукой только то, что публикуется в американских журналах. Извинения о неосведомленности не снимают проблемы. Так будьте же осведомлены, это Ваша проблема! Имеющий очи – да видит! Если бы я написал в американский журнал статью и не сослался на существенную американскую работу, то анонимный рецензент тут же бы меня поправил. А в обратном направлении они не считают нужным это делать.

Заметим, что, когда это выгодно, американцы проводят весьма тщательный скрининг литературы. Когда в начале 60-х годов президент Дж.Кеннеди подписал программу «Аполлон» для высадки на Луне, то НАСА провела тотальный скрининг всех опубликованных в мире (на всех языках) работ по космонавтике. И они отловили плохо оформленную брошюру, изданную в далеком Новосибирске провинциальным автором-самоучкой Ю.В.Кондратьюком. Анализ показал, что он предложил самую оптимальную схему полета к Луне. Именно идея Ю.В.Кондратьюка легла в основу программы «Аполлон», а имя Кондратьюка заняло прочное место в истории космонавтики и на карте Луны. Так ведь могут, когда хотят!

Таким образом, дважды С.М.Гершензон находился в окрестности великих открытий и дважды не встретил своего современника признания. «*Nobel quality? – Нобелевское качество?*» – спрашивает анонимный автор очерка о нем. И сокрушенно добавляет: «*Две ключевые работы Сергея Гершензона почти не известны на Западе*». А следовало бы их знать, господа!

В заключении мне хотелось бы сказать, что и ранее в Советском Союзе, и теперь в России, на Украине и в других странах СНГ мы в целом имели и имеем хотя и бедствующую, но великую науку! Именами наших крупнейших ученых можно гордиться. Пожелаем же тем из них, кто является нашими современниками, успехов и своевременного признания!

*В.А.Ратнер,*  
проф., д.б.н., академик РАН,  
ИЦиГ СО РАН, Новосибирск