**Вклад русских генетиков в науку**

Генетика – наука о законах наследственности и изменчивости организмов и методах управления ими, ее основные разделы. Пути развития отечественной генетики. История деятельности русских учёных в данной области: Филипченко, Четверикова, Лобашёва, Кольцова.

ОБЗОР

Введение

Первоначально генетика изучала общие законы наследственности и изменчивости на основании фенотипических данных.

Понимание механизмов наследственности, то есть роли генов как элементарных носителей наследственной информации, хромосомная теория наследственности и т. д. стало возможным с применением к проблеме наследственности методов цитологии, молекулярной биологии и других смежных дисциплин.

Сегодня известно, что гены реально существуют и являются специальным образом отмеченными участками ДНК или РНК -- молекулы, в которой закодирована вся генетическая информация. У эукариотических организмов ДНК свёрнута в хромосомы и находится в ядре клетки. Кроме того, собственная ДНК имеется внутри митохондрий и хлоропластов (у растений). У прокариотических организмов ДНК, как правило, замкнута в кольцо (бактериальная хромосома, или генофор) и находится в цитоплазме. Часто в клетках прокариот присутствует одна или несколько молекул ДНК меньшего размера -- плазмид.

Генетика в настоящее время является одной из самых интенсивно развивающихся биологических дисциплин. Открытия в этой области носят революционный характер и используются в селекции, медицине, фармакологии. Обращение к истории отечественной генетики помогает проследить путь ее развития, определить научные и этические ценности, без которых невозможно представить плодотворную работу современного исследователя.

Глава 1. Общая информация о генетике

Генетика - это наука о законах наследственности и изменчивости организмов и методах управления ими. В зависимости от уровня исследования различают молекулярную генетику, цитогенетику и другие. По объекту исследования бывает генетика микроорганизмов, генетика растений, животных и, наконец, генетика человека. Основоположниками современной генетики считаются Г. Мендель и Т.Х. Морган. Последний, в частности, обосновал хромосомную теорию наследственности

Разделы генетики

* Классическая генетика
* Популяционная генетика
* Археогенетика
* Молекулярная генетика
* Геномика
* Медицинская генетика
* Генная инженерия
* Спортивная генетика
* Судебно-медицинская генетика
* Криминалистическая генетика
* Биохимическая генетика
* Генетика человека
* Генетика микроорганизмов
* Генетика растений
* Эволюционная генетика
* Биометрическая генетика
* Экологическая генетика
* Генетика количественных признаков
* Физиологическая генетика
* Психиатрическая генетика
* Генетика соматических клеток
* Генетика вирусов
* Генетика пола
* Радиационная генетика
* Генетика развития
* Функциональная генетика

Популяционная генетика, или генетика популяций -- раздел генетики, изучающий распределение частот аллелей и их изменение под влиянием движущих сил эволюции: мутагенеза, естественного отбора, дрейфа генов и миграционного процесса. Она также принимает во внимание субпопуляционные структуры и пространственную структуру популяции. Популяционная генетика пытается объяснить адаптацию и специализацию и является одной из основных составляющих синтетической теории эволюции.

Археогенетика -- термин, автором которого является британский археолог Колин Ренфрю. Он касается применения методов молекулярной популяционной генетики к изучению прошлого человечества.

К методам археогенетики, в частности, относятся:

\* анализ ДНК, полученный из археологических останков (древняя ДНК);

\* анализ ДНК современных популяций (людей, домашних растений и животных) с целью изучения человеческого прошлого и генетического наследия взаимодействия человека с биосферой, а также

\* применение статистических методов молекулярной генетики к археологическим данным.

Молекулярная генетика -- область биологии на стыке молекулярной биологии и генетики. По сути является одним из разделов молекулярной биологии. В области генетики молекулярная биология вскрыла химическую природу вещества наследственности, показала физико-химические предпосылки хранения в клетке информации и точного копирования её для передачи в ряде поколений.

Геномика -- раздел молекулярной генетики, посвященный изучению генома и генов живых организмов.

Медицинская генетика (или генетика человека, клиническая генетика, генопатология) -- область медицины, наука, которая изучает явления наследственности и изменчивости в различных популяциях людей, особенности проявления и развития нормальных и патологических признаков, зависимость заболеваний от генетической предрасположенности и условий окружающей среды. Задачей мед. генетики является выявление, изучение, профилактика и лечение наследственных болезней, разработка путей предотвращения воздействия негативных факторов среды на наследственность человека.

Генетическая инженемрия (генная инженерия) -- совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами и введения их в другие организмы.

Генетическая инженерия не является наукой в широком смысле, но является инструментом биотехнологии, используя методы таких биологических наук, как молекулярная и клеточная биология, цитология, генетика, микробиология, вирусология.

Генетика человека -- раздел генетики, изучающий закономерности наследования и изменчивости признаков у человека.

Глава 2. Русские учёные в развитии генетики

генетика наследственность ученый лобашев филипченко

Филипченко Юрий Александрович

У истоков отечественной генетики стояли выдающиеся ученые, которые пришли в новую науку из традиционных биологических дисциплин - зоологии, ботаники, гидробиологии, эмбриологии. Одним из таких пионеров в генетике был Юрий Александрович Филипченко - ученый, искренне служивший идеалам науки и трудившийся на благо своей страны. Судьба его полна драматических событий, связанных с общественно-политической жизнью России первой половины XX в.

Родился Юрий Александрович 13 февраля (1 февраля по старому стилю) 1882 г. в селе Злынь Болховского уезда Орловской губернии в семье агронома. Уже в возрасте восьми лет он увлекся изучением природы: собирал коллекции насекомых, вел дневник энтомологических наблюдений, читал специальную литературу. Среднее образование получил во 2-й Санкт-Петербургской классической гимназии, которую окончил в 1900 г. с серебряной медалью. В том же году Юрий Александрович поступил слушателем в Военно-медицинскую академию, но в следующем году перешел на естественное отделение физико-математического факультета Санкт-Петербургского Императорского университета. Молодой естествоиспытатель нашел в стенах университета возможность заниматься любимым делом - изучением природы и ее закономерностей. В течение учебного года он упорно занимался, порой допоздна засиживаясь в библиотеках. Летние месяцы молодой исследователь проводил в поездках, собирая материал для своих первых научных работ по анатомии и эмбриологии насекомых.

В студенческие годы Юрий Александрович (как и его младший брат Александр Александрович) принимал активное участие в различных антиправительственных акциях. За выступление на рабочей сходке в начале декабря 1905 г. он попал под арест, но вскоре был освобожден. В том же декабре его повторно арестовали и продержали в заключении уже четыре месяца. После освобождения весной 1906 г. Юрий Александрович сдал государственные экзамены и окончил университет с дипломом первой степени.

Для подготовки к научно-преподавательской деятельности Филипченко был оставлен в университете, в лаборатории зоологии беспозвоночных, которой руководил В.Т. Шевяков. Одновременно Юрий Александрович работал ассистентом по энтомологии у М.Н. Римского-Корсакова на Стебутовских агрономических курсах, а также преподавал в старших педагогических классах женских гимназий новый курс общей биологии, который послужил в дальнейшем основой его популярного руководства «Общедоступная биология», выдержавшего до 1929 г. 13 изданий (одно - на украинском языке).

В 1911 г. для подготовки к магистерской степени Филипченко был командирован в Германию, к Рихарду Гертвигу, который занимался проблемой определения пола. Весной 1912 г. молодой исследователь посетил Неаполитанскую биологическую станцию для сбора материала по эмбриологии ракообразных.

По возвращении из-за границы Юрий Александрович защитил диссертацию на степень магистра зоологии и сравнительной анатомии на тему: «Развитие изотомы (Isotoma cinerea) из низших насекомых (Collembola)». Помимо рассмотрения вопросов развития низших насекомых и филогенетических отношений между насекомыми и многоножками, Филипченко всесторонне проанализировал в своей диссертации понятие «зародышевые листки», отмечая их специфичность для каждой большой систематической группы насекомых.

Увлечение эмбриологией сыграло значительную роль в становлении Юрия Александровича как ученого-экспериментатора. Гипотетические воззрения он всегда старался проверить и доказать фактами. Когда менделизм стал активно проникать в различные биологические дисциплины, ряд ученых, в том числе и некоторые эмбриологи, очень критично восприняли новое направление. Они считали, что гены определяют несущественные признаки, отличающие особи различных рас и разновидностей; признаки, возникшие на последних этапах эволюции видов и проявляющиеся на самых поздних этапах онтогенеза. Признаки же высших систематических групп - родов, семейств, классов - возникли в эволюции очень давно и определяются другими наследственными факторами - плазмонами (термин Ю.А. Филипченко).

Взгляды Филипченко в 1910-х гг. разделяли и ряд других эмбриологов. Известно, что Т.Моргана, также эмбриолога по образованию (наряду с У.Бэтсоном, У.Каслом, Е.Конклиным, Л.Кено), привело в генетику такое же скептическое отношение к некоторым ее вопросам и, в частности, к учению о целостности единичных факторов и гипотезе о чистоте гамет.

Таким образом, эмбриологические и сравнительно-анатомические работы Юрия Александровича стали трамплином для переключения его интересов на другую научную дисциплину - генетику, на многие годы определившую его и научное, и педагогическое кредо.

В 1913 г. Филипченко прочитал первый в России цикл лекций по генетике - «Учение о наследственности и эволюции». Позднее, в 1924/25 учебном году этот цикл был разделен на два самостоятельных курса: «Генетика» и «Изменчивость» (последний сопровождался практическими занятиями по основам изменчивости и вариационной статистики), которые стали обязательными для всех студентов биологического отделения.

В 1917 г. Юрий Александрович защитил диссертацию на степень доктора зоологии и сравнительной анатомии на тему: «Изменчивость и наследственность черепа у млекопитающих», а в 1918 г. был избран на должность профессора и заведующего лабораторией генетики и экспериментальной зоологии Петроградского университета. В 1919 г. лабораторию реорганизовали в кафедру с таким же названием - первую в России. На этой кафедре, под руководством Филипченко, стали работать ассистенты Виталий Михайлович Исаев, Ксения Александровна Андрианова-Фермор и препаратор Иван Фомич Бордзио. В 1922 г. на кафедру пришли первые два студента (Н.Н. Медведев и Н.Я. Федорова), в 1923-1924 гг. было зачислено уже около двадцати студентов - будущих специалистов-генетиков. С 1923 г. для них был введен курс «Цитологические основы наследственности», который стал читать И.И. Соколов. Он взял также научное руководство над аспирантами Г.М. Пхакадзе, В.Н. Макаловской и А.А. Прокофьевой. Курс селекции растений начал читать проф. В.Е. Писарев, а основы разведения животных - проф. В.П. Никитин.

Под руководством Филипченко в 1920 г. была организована и Лаборатория генетики и экспериментальной зоологии в Петергофском естественно-научном институте (ПЕНИ) при Петроградском университете. Фактически это была первая лаборатория, где проводилась исследовательская работа по генетике. Юрий Александрович сосредоточил свои научные интересы на проблеме наследственности и изменчивости количественных признаков. Для исследования он выбрал различные формы мягких пшениц, обладающих рядом ценных хозяйственных особенностей, легко учитываемых количественными методами. В процессе работы с пшеницами был выявлен ряд генов, определяющих характер изменения и наследования таких признаков, как длина и форма колоса, размер и число зерен в колосе, и многие другие, определяющие селекционные свойства растений. Одним из достижений данной работы стало целеноправленное выведение высокоурожайной формы мягкой пшеницы, названной Юрием Александровичем «Петергофкой». Опыты по скрещиванию мягких пшениц он проводил с двумя сотрудниками - Б.И. Васильевым и Н.Я. Федоровой. Итогом длительного исследования стала монография «Генетика мягких пшениц», изданная после смерти Филипченко, в 1934 г.

Аналогичные исследования генетики количественных признаков в группе твердых пшениц проводил в ПЕНИ Т.К. Лепин, у других видов злаков - Б.И. Васильев, у уток и других птиц - Б.Ф. Румянцев, у дрозофилы - Р.А. Мазинг.

С начала 1920-х гг. на кафедре генетики университета и в лаборатории ПЕНИ начали проводиться экспериментальные работы на гидре и плоских червях. В.М. Исаев проводил опыты по пересадке и сращиванию гидр. Ему впервые удалось получить вегетативные гибриды (химеры) в результате сращивания гидр различных видов и проследить сохранение признаков обоих видов в ряду поколений при размножении бесполым путем. Аспирант Иван Иванович Канаев изучал процесс трансформации клеток регенерирующих гидр, а Янис Янович Лус исследовал особенности регенерации у представителей плоских червей.

В лабораторию Филипченко в Старом Петергофе приезжали ученые из различных научных учреждений. Вокруг Юрия Александровича всегда кипела научная работа, обсуждались актуальные проблемы биологии, активно функционировала научная школа по изучению закономерностей генетики. Не случайно он считается основоположником ленинградской генетической школы, которая дала толчок для формирования новых школ (Г.Д. Карпеченко, М.Е. Лобашева).

С начала ХХ столетия в научной среде были популярны и неоднократно обсуждались евгенические проблемы, но только в 1920 г. евгеника оформилась в России в самостоятельное научное направление. Появились первые евгенические учреждения: евгенический отдел Института экспериментальной биологии (ИЭБ) и Русское евгеническое общество. Их организатором был директор ИЭБ Н.К. Кольцов. В сентябре 1920 г. он обратился к Филипченко с предложением сотрудничества в области генетики человека. Тогда же было принято решение о самостоятельных действиях обоих ученых в Москве и Ленинграде, и в феврале 1921 г. Юрий Александрович организовал Бюро по евгенике при Комиссии по изучению естественных производительных сил России (КЕПС), которая была создана еще до революции для изучения природных богатств России и ставила перед собой большей частью прикладные задачи. Уже то, что евгенические исследования организационно были подчинены именно КЕПС, недвусмысленно указывало на практический характер предполагавшейся работы.

Бюро первоначально располагалось в квартире Филипченко и было немногочисленным, всего три человека, - для изучения наследования морфологических и умственных особенностей человека Юрий Александрович пригласил выпускников кафедры генетики Т.К. Лепина и Я.Я. Луса. Бюро стало издавать свой журнал «Известия Бюро по евгенике» (с 4-го номера - «Известия Бюро по генетике и евгенике», а с 6-го номера - «Известия Бюро по генетике»). Всего в 1922-1930 гг. вышло восемь номеров этого издания, но статьи о евгенических исследованиях содержались только в первых трех из них. В дальнейшем основное направление исследований было существенным образом скорректировано. В апреле 1930 г. Бюро по генетике было преобразовано в Лабораторию генетики АН СССР, а затем в академический Институт генетики. В феврале 1924 г. Филипченко возглавил Ленинградское отделение Русского Евгенического общества и стал одним из редакторов «Русского евгенического журнала».

По своим взглядам Юрий Александрович был «классическим» ученым-генетиком. В разгоревшейся в те годы научной дискуссии с неоламаркистами он горячо отстаивал приоритет наследственности по отношению к среде и отрицал возможность наследования приобретенных признаков. В области евгеники им были сформулированы следующие три задачи, ставшие программой деятельности его Бюро: 1) тщательное изучение вопросов наследственности путем проведения анкетных опросов, обследований, экспедиций в определенные регионы и т.д.; 2) распространение сведений о евгенике - популяризаторская работа; 3) консультирование по вопросам евгеники желающих вступить в брак и вообще всех интересующихся собственной наследственностью. Таким образом, это был строго научный и очень сдержанный, максимально корректный, подход к сложным и неоднозначно интерпретируемым евгеническим проблемам. Спокойная, уравновешенная, вдумчивая натура Филипченко противилась крайностям, он решительно выступал против негативной евгеники, а свой долг ученого видел, прежде всего, в кропотливой, серьезной исследовательской работе и широкой пропаганде евгенических идей. В плане популяризации евгеники Филипченко была проведена огромная работа: ему принадлежит целый ряд замечательных книг и брошюр, в которых ярко и доступно для широкого читателя излагаются основы евгенической науки - «Фрэнсис Гальтон и Грегор Мендель», «Что такое евгеника», «Как наследуются различные особенности человека», статья «Евгеника в школе» и в особенности книга «Пути улучшения человеческого рода: Евгеника». Бюро активно вело и консультативную деятельность среди населения, хотя обращений подобного характера было немного.

Важной работой Бюро по евгенике стало изучение наследования одаренности, или, говоря современным языком, социодемографическое обследование научного сообщества Петрограда начала 1920-х гг. по результатам ответов референтных групп ученых на вопросы специальной анкеты.

При составлении вопросника анкеты сотрудниками Бюро была проделана большая работа. На главном листе анкеты содержались основные вопросы, которые можно назвать социально-демографическими: пол, год рождения, место рождения, социальное происхождение, национальность, профессия. На так называемом малом листе предлагалось ответить, какие и у кого именно из перечисленных на большом листе лиц наблюдались врожденные аномалии анатомического и функционального характера, а также наследственные болезни - случаи глухонемоты, эпилепсии и других душевных заболеваний, сюда же были включены туберкулез и алкоголизм. Было оставлено место для сведений о других родственниках в случае наследования интересных генетических особенностей. Здесь же фиксировался адрес анкетируемого. На листке с объяснительными примечаниями говорилось об общем значении анкеты и давались соответствующие объяснения по ее отдельным пунктам.

Уже в ноябре 1920 г. эта анкета стала распространяться в Петрограде через Дом ученых при поддержке Комиссии по улучшению быта ученых. По результатам исследований был сделан доклад в Доме ученых и опубликовано предварительное сообщение в журнале «Наука и ее работники» (1921, № 6). В это же время сотрудники Бюро начали распространять анкеты среди представителей искусства (через Дом Искусств) и среди студенчества, т.к. Филипченко хотел провести сравнительный анализ данных ученых и деятелей искусства. Это, безусловно, представляло большой интерес, поскольку Юрий Александрович ставил целью обобщающий анализ наследования умственных способностей и одаренности у интеллигенции.

В первом номере «Известий Бюро по евгенике», вышедшем в свет в 1922 г. (и ставшим в наше время библиографической редкостью), была опубликована статья Ю.А. Филипченко «Статистические результаты анкеты по наследственности среди ученых Петербурга». Заметим, что Юрий Александрович нигде не пишет «Петроград», явно предпочитая старое название родного города. В этой работе, а также в работе «Наши выдающиеся ученые» были сформулированы основные выводы проведенного исследования. Впоследствии Филипченко опубликовал в «Известиях Бюро...» и обобщающую статью «Интеллигенция и таланты», ставшую в наше время наиболее известной среди его евгенических работ.

Опрос 1921 г. дал возможность проанализировать 330 анкет, содержащих подробные сведения о 510 семьях ученых и о 166 семьях их детей, в сумме это составило 676 анкет, что делало анализ статистически достоверным. Уже ответы на первые два вопроса анкеты дали интересные сведения. Прежде всего, был выявлен достаточно высокий процент женщин-ученых - чуть меньше 1/3 всех опрошенных. По возрастному составу среди тогдашних ученых Петрограда преобладали люди в возрасте от 37 до 62 лет, т.е. родившиеся между 1860 и 1885 г. Таким образом, средний возраст членов научного сообщества составлял в то время 45-50 лет.

По месту рождения первенство принадлежало Петербургу, за ним следовали центральный район с Поволжьем, западные области и юг России. По месту происхождения (место рождения отца и деда) ведущее положение занимали центр и Поволжье, затем западные области и только потом Петербург. По словам Филипченко, подобное распределение не было случайным, поскольку распространялось и на супругов ученых.

Большой интерес представлял вопрос о национальном происхождении ученых. Филипченко предложил следующие определения по национальному происхождению: чистые русские, смешанное происхождение, чистые иностранцы. Анализируя анкеты, Юрий Александрович установил, что около половины ученых, а также их супругов, имеют чисто русское происхождение, около четверти - смешанное, а еще одна четверть представляет по происхождению чисто иностранный элемент. Среди иностранцев первое место занимали немцы (точнее, имеющие немецко-прибалтийские корни), затем шли поляки, финны и евреи.

Вопрос о происхождении ученых дополнялся указанием на их социальное происхождение. Все профессии Филипченко разделил на две группы - с большей и с меньшей квалификацией в смысле образования и таланта. Из составленных на их основе таблиц вытекал однозначный вывод - большинство ученых, примерно 2/3 (также как и их супруги), происходят из интеллигентной среды. Их отцы были, как правило, педагогами, медиками, учеными, юристами, служащими, военными, священниками. Многие происходили из среды купцов и фабрикантов.

Что касается распространения ряда болезней среди опрошенных и связи этих болезней с национальным происхождением, то здесь, по мнению Филипченко, получилась поучительная картина. Бичом чисто русских семей стал алкоголизм, встречающийся почти в 1,5 раза чаще, чем ожидалось: в 70% вместо 51%. Распространение у них остальных болезней было близко к норме, хотя, туберкулез встречался несколько чаще ожидаемого, а душевные болезни несколько реже, но не настолько, чтобы это напрямую можно было связать с национальными особенностями. Напротив, у иностранцев алкоголизм отмечался раза в три реже ожидаемого и встречаемость всех других заболеваний, особенно туберкулеза, была несколько ниже нормы.

Целый ряд отмеченных среди респондентов особенностей характеризовал не только петроградских ученых, но и всю интеллигенцию тех времен - такое обобщение было сделано Филипченко позднее в статье «Интеллигенция и таланты», подводившей итоги сравнения данных опросов среди ученых и деятелей искусств - литераторов, художников, артистов.

Логическим продолжением исследования научного сообщества стало анкетирование выдающихся ученых. К этой группе Филипченко отнес крупнейших представителей науки, создателей важнейших российских научных школ и направлений, ученых с мировым именем. Но при этом исключил из рассмотрения медиков и инженеров - как представителей не столько теоретического, сколько прикладного знания.

Составленный Юрием Александровичем список «выдающихся» содержал 80 имен. Среди них были распространены анкетные листы с рядом вопросов о них самих, об их предках, супругах, детях, причем многие из этих вопросов не ставились в предыдущей анкете для ученых вообще. Из общих вопросов наиболее интересным оказался вопрос о национальном происхождении. Процент чисто русских был таким же, как и среди ученых вообще, напротив, лиц смешанного происхождения заметно больше, а чисто иностранного - заметно меньше, чем в научном сообществе в целом.

Что касается сословного происхождения, то, сравнив полученные данные с известной статистикой О. Декандоля для иностранных членов Парижской Академии наук, Филипченко заключил, что петербургские выдающиеся ученые происходят из гораздо более демократической среды, практически из всех сословий - дворян, лиц духовного звания, купцов, мещан и крестьян, хотя из первых двух все-таки вышло наибольшее число выдающихся ученых.

Вопрос анкеты о том, каким по счету ребенком был выдающийся ученый, не случаен в данном исследовании. Существовало авторитетное мнение К.Пирсона о более низком уровне развития первенцев в семьях. Исследование Филипченко позволило ему сделать однозначно противоположный вывод: у первенцев гораздо больше шансов стать выдающимися учеными, т.к. почти половина опрошенных выдающихся ученых являлась первенцами.

Интересным кажется распределение среди выдающихся ученых «специальных» способностей, не связанных с научно-исследовательской деятельностью. На первом месте оказались организаторские способности, а затем лингвистические, литературные, музыкальные, ораторские и способности к рисованию. Таким образом, в основном выдающиеся ученые были хорошими организаторами и обладали литературными и художественными дарованиями.

Говоря о различиях, которые выявило обследование ученых вообще и их выдающихся представителей, Юрий Александрович отметил пять главных особенностей. Во-первых, среди выдающихся ученых отсутствовали женщины. Во-вторых, средний возраст выдающихся ученых заметно превышал средний возраст ученых вообще (60 лет вместо 50). В-третьих, среди выдающихся ученых было значительно больше чисто русских, по сравнению с общей выборкой. В-четвертых, у них наблюдалось гораздо большее количество как выдающихся, так и душевнобольных родственников, причем в обоих случаях род матери был более значим, чем род отца. По результатам своих аналитических исследований Филипченко пришел к выводу, что лица, которых можно признать выдающимися учеными, делаются такими не под влиянием своих собственных усилий или каких-нибудь случайных обстоятельств, а под влиянием той силы, которая больше всего делает каждого из нас тем, что он есть, т.е. под влиянием наследственности. Выдающиеся ученые рождаются, а не творятся.

Юрий Александрович заметил, что особенно стоит помнить эту истину в России. За 10 месяцев, которые прошли с момента составления им списка выдающихся ученых, семь были «унесены смертью», а трое покинули Россию. За четыре послереволюционных года Россия потеряла большую часть научного сообщества. Филипченко справедливо замечает, что главной задачей государства должно стать сохранение интеллектуальной элиты нации.

Полученная Ю.А. Филипченко и его сотрудниками объективная характеристика обобщенного типа ученого тех лет представляется очень важной. Прошло только пять лет после революции 1917 г., и научное сообщество бывшей столицы Российской империи еще сохраняло старые традиции - происхождение, образование, национальный состав и многое другое, хотя потери уже были очень ощутимы. Социокультурные катаклизмы, коренным образом изменившие структуру этого сообщества в конце 1930-х гг. были еще впереди. Сама же евгеника перестала существовать в СССР в начале 1930-х гг. Дальнейший анализ структуры нашего научного сообщества, а соответственно и сопоставление его результатов с данными, полученными в первые годы советской власти, стал практически невозможен. Интересно, что сам Филипченко в учебнике генетики, опубликованном в 1929 г., нигде не упоминает даже сам термин «евгеника».

К 1925 г. и он, и его ученики отошли от изучения генетики человека. Юрий Александрович совместно с Т.К. Лепиным занялся изучением наследования количественных признаков пшениц, а его ученики переориентировались на генетическую работу с сельскохозяйственными животными в удаленных и малоисследованных районах СССР. Так, Ф.Г. Добржанский и Я.Я. Лус с 1926 г. начали изучать популяции среднеазиатских домашних животных.

На протяжении всей своей научной деятельности Филипченко интересовался и вопросами эволюции. В 1927 г. он впервые ввел термины «микроэволюция» и «макроэволюция», тем самым подчеркивая различие этих явлений. Такое отношение к дивергенции на подвидовом и надвидовом уровнях как к процессам с разными механизмами отличалось от эволюционных взглядов большинства биологов. Теория спонтанной эволюции, которая была популярна среди ряда естествоиспытателей (И.И. Мечников, Ю.А. Филипченко, С.И. Коржинский), находилась в оппозиции некоторым ортодоксальным постулатам дарвинизма. Сам Юрий Александрович, стоя на позициях автогенеза, критиковал дарвиновскую концепцию видообразования. Он был против положения о том, что происхождение всех таксономических групп подчиняется единым законам и естественный отбор объясняет весь ход биологической эволюции. По его мнению, мутации, их комбинации и отбор могут объяснить лишь процессы видообразования, в то время как формирование таксонов более высокого ранга идет иным путем. Причем происхождение признаков, характерных для родов, семейств, отрядов, классов и типов не подчиняется единым законам, а имеет строго специфический характер. Характерно, что дальнейшее развитие биологии и внедрение новых методов исследований позволили сторонникам данных взглядов заложить в основу своих фундаментальных концепций новые достижения генетики, молекулярной биологии, палеонтологии, эмбриологии и других дисциплин.

В феврале 1930 г. Юрий Александрович принял решение уйти из университета и сосредоточиться на работе в структуре Академии наук СССР. К этому времени он вступил в должность заведующего отделом животноводства Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина. Однако поработать на новом месте ему не пришлось - Юрий Александрович заболел менингитом и скончался в ночь с 19 на 20 мая 1930 г.

За месяц до его смерти появилось решение Академии наук о переименовании с лета 1930 г. Бюро по генетике в Лабораторию генетики АН СССР, которую согласился возглавить Н.И. Вавилов, к тому времени уже руководил Всесоюзным институтом растениеводства (до 1930 г. - Отдел прикладной ботаники и селекции).

Хоронили Юрия Александровича все биологи Ленинграда. Впереди гроба студенты несли венок из колосьев пшеницы, произрастающих в разных районах Земного шара. «Благодарные потомки будут помнить в его лице то редкое сочетание мужества, таланта и личного примера беззаветного служения науке и Родине, которое оставило глубокий след в развитии отечественной биологии» - эти слова Н.И. Вавилова на траурном митинге сохранились в сердцах тех, кто провожал выдающегося ученого в последний путь.

Сергей Сергеевич Четвериков

Сергей Сергеевич Четвериков (24 апреля (6 мая) 1880, Москва -- 2 июля 1959, Горький) -- выдающийся русский биолог, генетик-эволюционист, сделавший первые шаги в направлении синтеза менделевской генетики и эволюционной теории Ч. Дарвина. Он раньше других учёных организовал экспериментальное изучение наследственных свойств у естественных популяций животных. Эти исследования позволили ему стать основоположником современной эволюционной генетики. В этой области С. С. Четвериков выступает как подлинный новатор, смотревший далеко вперед и определивший на многие десятилетия пути развития мировой биологической науки. Работы Четверикова, особенно его основной труд «О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики», опубликованный в 1926 г., легли в основу синтетической теории эволюции.

Генетический период научной работы

С 1921 г. Сергей Сергеевич вступил в должность заведующего и научного руководителя отдела генетики Института экспериментальной биологии. Здесь он проработал около 9 лет (1921--1929). Поступив в ИЭБ Четвериков не порвал связи с университетом и продолжал там преподавательскую работу -- читал курс генетики и руководил генетическим практикумом, участвуя таким образом в подготовке новых кадров советских генетиков. За короткий срок работы Сергея Сергеевича и руководимого им коллектива увенчались выдающимся успехом. В 1926 г. Четвериков опубликовал полученные результаты исследований и размышлений в большой статье «О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики». В этой работе было показано, что между данными генетики и эволюционной теорией нет никакого противоречия. Напротив, данные генетики должны быть положены в основу учения об изменчивости и стать ключом к пониманию процесса эволюции. Четвериков, пользуясь несложными математическими методами, доказал, что мутации (геновариации) в природных популяциях животных не исчезают, могут накапливаться в скрытом (гетерозиготном) состоянии и давать материал для изменчивости и естественного отбора. Таким образом, Четверикову удалось связать эволюционное учение Дарвина и законы наследственности, установленные генетикой. Эта статья С. С. Четверикова (1926) в настоящее время рассматривается как основополагающая работа для развития новой отрасли науки -- эволюционной (и популяционной) генетики. Она считается важнейшей вехой в развитии эволюционной теории.

Четвериков выдвинул предположение о насыщении видов в природе возникающими мутациями и подчеркнул значение генетических процессов (мутация, свободное скрещивание, естественный отбор) и изоляции в видообразовании и эволюции, тем самым связав теорию эволюции Дарвина и генетики. Заложил основы эволюционной генетики. В работах 20-х гг. С. С. Четвериков обосновывает три основные посылки популяционной генетики:

Мутационный процесс в природных условиях протекает точно так же, как и в условиях лаборатории. Поэтому мы вправе распространять по крайней мере некоторые выводы, полученные в лаборатории, на природные ситуации.

Один из таких выводов -- непрерывное во времени возникновение новых мутаций у всех видов живых организмов, другой -- рецессивность большинства вновь появляющихся мутаций по отношению к аллелям дикого типа, распространенным в природных популяциях.

Характернейшей чертой природных популяций является преобладание в них панмиксии, что делает возможным приложение Закон Харди -- Вайнберга.

В 1927 г. На V Международном генетическом конгрессе в Берлине С. С. Четверикрв выступил с докладом «К генетической характеристике популяций в природных условиях». Этот доклад вызвал сенсацию и был встречен с большим интересом. Позднее на Третьем съезде зоологов, анатомов и гистологов СССР, который состоялся в Ленинграде 14-20 декабря 1927 г., Четвериков выступил на одном из пленарных заседаний с докладом «Экспериментальное решение одной эволюционной проблемы». В январе 1929 г. в Ленинграде состоялся Всесоюзный съезд по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству. Четвериков присутствовал на этом съезде и выступил на пленарном заседании с докладом «Мутационная изменчивость», в котором разрабатывались актуальные вопросы эволюционной генетики. Вскоре после возвращения со съезда Четвериков выступил на заседании Московского общества испытателей природы (МОИП) с новым, столь же важным в теоретическом отношении докладом на тему «Происхождение и сущность мутационной изменчивости» (21 марта 1929 г.). Работая в ИЭБ, Сергей Сергеевич проявил себя не только выдающимся ученым-генетиком, но и прекрасным организатором и руководителем научного коллектива. Ему удалось объединить сотрудников в дружный коллектив единомышленников, что можно рассматривать как основу возникновения оригинальной научной школы. При этом им были найдены своеобразные методы научного общения сотрудников, так называемые СООРы («современные орания»), проходившие в товарищеской, непринужденной обстановке. Прием в члены СООРа был строго ограничен и требовал единогласия всех членов семинара. Этим достигалось как ограничение числа участников дискуссии (чем обеспечивалась высокая активность каждого), так и сохранение монолитности коллектива без внутренних раздоров и формирования мелких обособленных группировок. Вопросы и замечания слушателей допускались в любой момент доклада. От докладчика требовалось четкое изложение и умение выделить главную нить реферируемой работы, её основную мысль и смысл. Каждый сооровец должен был читать на трех основных европейских языках. Во второй половине 1920-х годов члены СООРа опубликовали много оригинальных генетических работ, выполненных преимущественно на дрозофиле. Эти работы публиковались главным образом в «Журнале экспериментальной биологии» в 1925--1930 гг. (и частично за рубежом, в Германии). В это время Сергей Сергеевич не оставлял занятия бабочками, и в летние месяцы совершал дальние экскурсии, во время которых пополнял свои коллекции. Летом 1926 и 1928 гг. Четвериков вместе с Б. Л. Астауровым, Н. К. Беляевым и своей падчерицей А. П. Сушкиной побывали на Кольском полуострове, в районе Хибинских гор. Кроме того, с 1920 г. Четвериков по совместительству работал заведующим и хранителем энтомологической части зоологического отдела Политехнического музея.

Николай Константинович Кольцов

Николай Константинович Кольцов (3 (15) июля 1872, Москва -- 2 декабря 1940 года, Ленинград) -- выдающийся русский биолог, автор идеи матричного синтеза.

Кольцов был «купеческим сыном», родился в Москве в семье бухгалтера крупной меховой фирмы. Блестяще окончил Московскую гимназию. В 1890 году поступил на естественное отделение физико-математического факультета Московского университета, где специализировался в области сравнительной анатомии и сравнительной эмбриологии. Научным руководителем Кольцова в этот период был глава школы русских зоологов М.А. Мензбир.

В 1895 году Мензбир рекомендовал Кольцова по окончании университета к оставлению «для подготовки к профессорскому званию». С 1899 года Кольцов -- приват-доцент Московского университета. После трёхлетних занятий и успешной сдачи шести магистерских экзаменов Кольцов был командирован на два года за границу. Работал в лабораториях Германии и на морских биостанциях в Италии. Собранный материал послужил основой для магистерской диссертации, которую Кольцов защитил в 1901 году. Работы Кольцова по биофизике клетки и, особенно, по факторам, определяющим форму клетки, стали классическими и входят в учебники.

Член-корреспондент АН СССР (1925; Петербургской академии наук -- с 1916, Российской академии наук -- с 1917), академик ВАСХНИЛ (1935).

В 1920 году Кольцов рассматривался как один из обвиняемых по делу «Тактического центра».

И был приговорён верховным ревтрибуналом в числе девятнадцати обвиняемых к расстрелу, однако расстрел был заменён, по одним данным, на условное тюремное заключение на пять лет, по другим -- на концентрационный лагерь до конца гражданской войны.

Похоронен на Введенском кладбище в Москве.

Научная деятельность

Показал, главным образом на сперматозоидах десятиногих ракообразных, формообразующее значение клеточных «скелетов» (кольцовский принцип), действие ионных рядов на реакции сократимых и пигментных клеток, физико-химических воздействий на активацию неоплодотворённых яиц к развитию. Первым разработал гипотезу молекулярного строения и матричной репродукции хромосом («наследственные молекулы»), предвосхитившую главнейшие принципиальные положения современной молекулярной биологии и генетики (1928).

Лобашёв Михаил Ефимович

Лобашёв Михаил Еимович(1907--1971) -- советский генетик и физиолог, профессор ЛГУ (1953), заведующий кафедрой генетики и селекции ЛГУ (с 1957). Основные труды по физиологии процессов мутации- (лат. mutatio -- изменение) -- стойкое (то есть такое, которое может быть унаследовано потомками данной клетки или организма) изменение генотипа, происходящее под влиянием внешней или внутренней среды. Процесс возникновения мутаций получил название мутагенеза.

Причины мутаций:

Мутации делятся на спонтанные и индуцированные. Спонтанные мутации возникают самопроизвольно на протяжении всей жизни организма в нормальных для него условиях окружающей среды с частотой около 10 ? 9 -- 10 ? 12 на нуклеотид за клеточную генерацию.

Индуцированными мутациями называют наследуемые изменения генома, возникающие в результате тех или иных мутагенных воздействий в искусственных (экспериментальных) условиях или при неблагоприятных воздействиях окружающей среды.

Мутации появляются постоянно в ходе процессов, происходящих в живой клетке. Основные процессы, приводящие к возникновению мутаций -- репликация ДНК, нарушения репарации ДНК и генетическая рекомбинация.

Рекомбинация -- процесс обмена генетическим материалом путем разрыва и соединения разных молекул. Рекомбинация происходит при репарации двунитевых разрывов в ДНК и для продолжения репликации в случае остановки репликационной вилки у эукариот, бактерий и архей. У вирусов возможна рекомбинация между молекулами РНК их геномов.

Рекомбинация у эукариот обычно происходит в ходе кроссинговера в процессе мейоза, в частности, при формировании сперматозоидов и яйцеклеток у животных. Рекомбинация, наряду с репликацией ДНК, транскрипцией РНК и трансляцией белков, относится к фундаментальным, рано возникшим в процессе эволюции, процессам. генетике поведения, физиологии высшей нервной деятельности и формированию приспособительных реакций в онтогенезе животных.

Антон Романович Жебрак

Антон Романович Жебрак (белор. Антон Раманавіч Жабрак, 14 (27) декабря 1901 дер. Збляны, ныне Гродненской обл. -- 20 мая 1965) -- советский генетик и селекционер. Академик АН БССР (1940), президент АН БССР с мая по ноябрь 1947 г. Кавалер орденов Трудового Красного Знамени (1944), Красной Звезды (1945), «Знак Почета» (1940), награжден медалями.

Родился в крестьянской семье. В годы Первой мировой войны семья эвакуировалась в Тамбовскую губернию. В 1918 г. А. Р. Жебрак окончил школу. В том же году вступил в ВКП(б). Участвовал в Гражданской войне.

Высшее образование получил в Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева (1925) и Институте красной профессуры (1929). В 1930--1931 гг. стажировался в Колумбийском университете (Нью-Йорк) у Л. Денна и в Калифорнийском технологическом институте у Т. Х. Моргана.

С 1929 г. доцент, далее -- профессор (с 1934 г.) и заведующий кафедрой генетики (1934--1948) растений МСХА им. К.А. Тимирязева. В 1947 г. в публикации А.Р. Жебрака в журнале «Science» партийное руководство БССР усмотрело клевету на советских учёных, а сама публикация была названа «антипатриотической акцией»[2]. В 1948 г. -- профессор кафедры ботаники в Московском лесотехническом институте, а с 1949 г. -- кафедры ботаники Московского фармацевтического института. С 1957 г. сотрудник лаборатории полиплоидии при Институте биологии Академии наук БССР.

В 1955 году подписал «Письмо трёхсот».

Помимо академической, А.Р. Жебрак вел общественную и партийную работу. В 1945--1946 гг. он заведовал отделом Управления пропаганды и агитации ЦК КПСС. В 1945 г. в составе делегации Белорусской ССР участвовал в подписании Устава ООН.

Основные научные работы -- в области генетики пшениц и гречихи. А.Р. Жебраку удалось получить несколько полиплоидных межвидовых гибридов пшениц. Автор 70 научных работ, в том числе 3 монографий.

Генетика в России и СССР

Если не считать опытов по гибридизации растений в XVIII в., первые работы по генетике в России были начаты в начале XX в. как на опытных сельскохозяйственных станциях, так и в среде университетских биологов, преимущественно тех, кто занимался экспериментальной ботаникой и зоологией.

После революции и гражданской войны 1917--1922 гг. началось стремительное организационное развитие науки. К концу 1930-х годов в СССР была создана обширная сеть научно-исследовательских институтов и опытных станций (как в Академии наук СССР, так и во Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени Ленина (ВАСХНИЛ)), а также вузовских кафедр генетики. Признанными лидерами направления были Н. И. Вавилов, Н. К. Кольцов, А.С. Серебровский, С.С. Четвериков и др. В СССР издавали переводы трудов иностранных генетиков, в том числе Т. Х. Моргана, Г. Мёллера, ряд генетиков участвовали в международных программах научного обмена. Американский генетик Г. Мёллер работал в СССР (1934--1937), советские генетики работали за границей. Н. В. Тимофеев-Ресовский -- в Германии (с 1925 г.), Ф.Г. Добржанский -- в США (с 1927 г.).

В 1930-е гг. в рядах генетиков и селекционеров наметился раскол, связанный с энергичной деятельностью Т.Д. Лысенко и И.И. Презента. По инициативе генетиков был проведён ряд дискуссий (наиболее крупные -- в 1936 и 1939 г.), направленных на борьбу с подходом Лысенко.

На рубеже 1930--1940-х гг. в ходе так называемого Большого террора большинство сотрудников аппарата ЦК ВКП (б), курировавших генетику, и ряд видных генетиков были арестованы, многие расстреляны или погибли в тюрьмах (в том числе, Н. И. Вавилов). После войны дебаты возобновились с новой силой. Генетики, опираясь на авторитет международного научного сообщества, снова попытались склонить чашу весов в свою сторону, однако с началом холодной войны ситуация значительно изменилась. В 1948 году на августовской сессии ВАСХНИЛ Т.Д. Лысенко, пользуясь поддержкой И. В. Сталина, объявил генетику лженаукой. Лысенко воспользовался некомпетентностью партийного руководства наукой, «пообещав партии» быстрое создание новых высокопродуктивных сортов зерна («ветвистая пшеница») и др. С этого момента начался период гонений на генетику, который получил название лысенковщины и продолжался вплоть до снятия Н.С. Хрущева с поста генерального секретаря ЦК КПСС в 1964 г.

Лично Т.Д. Лысенко и его сторонники получили контроль над институтами отделения биологии АН СССР, ВАСХНИЛ и вузовскими кафедрами. Были изданы новые учебники для школ и вузов, написанные с позиций «Мичуринской биологии». Генетики вынуждены были оставить научную деятельность или радикально изменить профиль работы. Некоторым удалось продолжить исследования по генетике в рамках программ по изучению радиационной и химической опасности за пределами организаций, подконтрольных Т.Д. Лысенко и его сторонникам.

Сходные с лысенковщиной явления наблюдались и в других науках. Наиболее известные кампании прошли в цитологии (в связи с учением О. Б. Лепешинской о живом веществе), физиологии (борьба К. М. Быкова и его сторонников за «наследие» И. П. Павлова) и микробиологии (теории Г. М. Бошьяна).

После открытия и расшифровки структуры ДНК, физической базы генов (1953 г.), с середины 1960-х г. началось восстановление генетики. Министр просвещения РСФСР В.Н. Столетов инициировал широкую дискуссию между лысенковцами и генетиками, в результате было опубликовано много новых работ по генетике. В 1963 г. вышел в свет университетский учебник М.Е. Лобашёва Генетика, выдержавший впоследствии несколько изданий. Вскоре появился и новый школьный учебник Общая биология под редакцией Ю.И. Полянского, используемый, наряду с другими, и по сей день.

В последующие годы в СССР были созданы генетические школы Н.К. Кольцова (1872--1940), А. С. Серебровского (1892--1948), М.Ф. Иванова (1871--1935). С.Н. Давиденков (1880--1961) разрабатывал проблемы медицинской генетики.Важное значение для развития генетики имели работы по получению и изучению индуцированных мутаций. О возможности спонтанного изменения признака или свойства у отдельных особей писал Ч. Дарвин. В 1902 г. Г. де Фриз создал и опубликовал основные теоретические положения мутационной теории. В 1925 г. Г. А. Надсон и Г. С. Филиппов в Ленинграде наблюдали мутационные изменения у дрожжевых и плесневых грибов под действием ионизирующей радиации. В 1927 г. в США Г. Меллером (1890--1967) были получены мутации у плодовой мушки (drosophila melanogaster) в результате воздействия рентгеновских лучей. Эти работы послужили началом широкого круга исследований по изучению характера мутационной изменчивости, разработке методов их получения, проверке и поискам факторов, вызывающих мутации. Большой вклад в развитие мутагенеза и его прикладное использование внесли советские генетики Н.П. Дубинин, В.В. Сахаров, М.Е. Лобашов, С.М. Гершензон, И.А. Рапопорт. В растениеводстве успешно разрабатывается методика получения геномных мутаций, обусловленных изменением числа хромосом в клетках растений, -- полиплоидия. А.Р. Жебрак, Л.П. Бреславец получили полиплоидные формы у растений. Г.Д. Карпеченко экспериментально показал возможность создания новых видов растений методом аллополиплоидии. В.А. Рыбин осуществил ресинтез (воссоздание) существующего вида растений --культурной сливы.В развитие генетики популяций и разработку генетических основ эволюционной теории большой вклад внесли русские ученые С.С. Четвериков (1880--1959), И.И. Шмальгаузен (1884-- 1963), Н.П. Дубинин. Для разработки генетических методов селекции животных важное значение имели работы М. Ф. Иванова, А.С. Серебровского, С.Г. Давыдова и др. С 1944 г. начались интенсивные исследования явлений наследственности и изменчивости на молекулярном уровне. В 1944 г. американский генетик О. Звери с сотрудниками показал, что ведущая роль в сохранении и передаче наследственной информации принадлежит ДНК. Это открытие послужило началом развития молекулярной генетики.

Начала 70-х годов в лабораториях многих стран мира, в том числе и в СССР, с применением специфического фермента -- обратной транскриптазы (ревертазы) была разработана методика синтеза генов вне организма. Синтез и выделение генов, перенос их в клетки бактерий позволяют получать штаммы суперпродуцентов аминокислот, ферментов, биологически активных веществ, гормонов. Это направление развития генетики получило название генетической инженерии. Значение генетики Генетика занимает ведущее место в современной биологии и, в свою очередь, опирается на достижения и методы ее отраслей. Один из важнейших задач генетики является разработка методов повышения продуктивности животных и урожайности растений. В центре внимания современной генетики находиться такой важный ее раздел, как медицинская генетика. Установлено более тысячи различных наследственных заболеваний, и для некоторых из них разработаны методы предотвращения вредного действия генов, их вызывающих. В условиях крупных животноводческих и птицеводческих комплексов особенно велика опасность распространения инфекционных заболеваний, поэтому генетика разрабатывает методы селекции животных на иммунитет.

Список литературы

Артенов Н.М Калинин Т.Е, Сергей Сергеевич Четвериков 1880-1959-М: Наука, 1994

Астауров Б.Л., Рокицкий П.Ф. Николай Константинович Кольцов. М: Наука 1975

Жебрак, Антон Романович // Биологи: биографический справочник. Киев: «Наукова думка», 1984. С. 246--247.

Горощенко Ю.Л. Юрий Александрович Филипченко - создатель отечественной генетической школы // Исследования по генетике. 1994, вып. 11. Медведев Н.Н. Юрий Александрович Филипченко. - М.: Наука, 2006.