

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Научно-биографическая серия



РЕДКОЛЛЕГИЯ СЕРИИ "НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА"
И ИСТОРИКО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ
ИНСТИТУТА ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ РАН
ПО РАЗРАБОТКЕ НАУЧНЫХ БИОГРАФИЙ
ДЕЯТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ

*А.Т. Григорьян, В.И. Кузнецов, Б.В. Левшин,
[С.Р. Микулинский], Э.К. Соколовская (ученый секретарь),
В.Н. Сокольский, Ю.И. Соловьев,
А.С. Федоров (зам. председателя),
И.А. Федосеев (зам. председателя), А.П. Юшкевич,
А.Л. Яншин (председатель), М.Г. Ярошевский*

Александр Сергеевич
СЕРЕБРОВСКИЙ
1892-1948

Ответственный редактор
доктор биологических наук
Н.Н. ВОРОНЦОВ



МОСКВА "НАУКА"
1993

ББК 28.04

С 32

УДК 575(063); 11.15; 17.174; 82; 636.082; 52

Авторы:

М.М. Асланян (гл. 4, 8), **Н.Б. Варшавер** (гл. 2, 5),
Н.В. Глотов (гл. 3), **Э.Д. Маневич** (гл. 7),
С.А. Орлов (гл. 6), **Л.А. Серебровский** (гл. 1, приложение)

Рецензенты:

член-корреспондент РосАМН *В.И. Иванов*,
член-корреспондент РАН *С.В. Шестаков*

Александр Сергеевич Серебровский: 1892–1948 / М.М. Асланян, С 32 Н.Б. Варшавер, Н.В. Глотов, Э.Д. Маневич, С.А. Орлов, Л.А. Серебровский. – Отв. ред. Н.Н. Воронцов. – М.: Наука, 1993. – 192 с., ил. – (Серия "Научно-биографическая литература".)

ISBN 5-02-004207-2

Александр Сергеевич Серебровский был одним из основоположников отечественной генетики. Он первым высказал мысль о делимости гена, значительно опередив свое время. Им было создано новое направление популяционной генетики – геногеография. В книге проанализированы работы ученого в области частной генетики сельскохозяйственных животных, теории селекции и отдаленной гибридизации, разработанный им оригинальный метод борьбы с вредными насекомыми. Показаны педагогическая деятельность А.С. Серебровского – основателя и заведующего кафедрой генетики МГУ, его участие в дискуссиях по проблемам естествознания, общественная деятельность.

Книга рассчитана на читателей, интересующихся историей развития отечественной генетики.

С 1903020000-092 233-93, I полугодие
054(02)-93

ББК 28.04

ISBN 5-02-004207-2

© Коллектив авторов, 1993

© Российская академия наук, 1993

Биографический очерк

Александр Сергеевич Серебровский родился в г. Курске, в доме по ул. Золотая, 18 февраля 1892 года.

Его отец, Серебровский Сергей Митрофанович, архитектор, приехал в Курск после окончания Петербургской художественной академии. Он происходил из семьи учителя математики. Сам он было человеком с оригинальным мышлением, неустойчивым увлекающимся характером, часто менял сферу своей деятельности. В Курске С.М. Серебровский занимался проектированием и строительством дорог, зернохранилищ, больниц; позже в Туле строил жилые дома в русском стиле. Им написан ряд инженерных брошюр: "Дороги и дорожные сооружения" (1891), "Проект амбара-зернохранилища" (1895) – и в то же время "Бог в религии и науке" (1923). Он был безусловно талантливым человеком, интересовался вопросами естествознания и искусства, был прекрасным художником-графиком. В семье Серебровских хранится уникальная рукописная книга "Домашняя энциклопедия", составленная Сергеем Митрофановичем, в которой в течение многих лет начиная с 1891 г. он выписывал наиболее интересные факты и данные из журналов того времени, рисунки, ребусы, пословицы и т.д. Все это выполнено тушью в филигранной манере Сергея Митрофановича, поражает своей тонкостью, точностью изображения, необыкновенным изяществом. В то же время как архитектор он не создал каких-либо выдающихся проектов. Многие из его замыслов оказывались либо недостаточно проработанными, либо незавершенными. Мать Александра Сергеевича, Юлия Дмитриевна Дробышева, была мягкой, сердечной женщиной. Ее очень любили все дети (у Александра Сергеевича было три брата и сестра). Рано потеряв отца и мать, после окончания Орловского института Юлия Дмитриевна поехала в Петербург и поступила на педагогические курсы. А.С. Серебровский писал:

"Все знающие ее признают в ней недюжинную женщину, улавливая то трудно описуемое, что называется умом. При этом она не выдается своим образованием. Целые обширные области, вроде естествознания, техники, совершенно не входят в круг ее понятий ... Она была лишена того, что называется слухом ... никогда ни на чем не играла, наравне с этим она очень любила музыку. Обремененная детьми с молодости, она никогда не писала и не печатала, но обладала несомненными ораторскими способностями. Она любила говорить, говорила много, всегда с экспрессией, часто со страстностью и блестящим оригинальным остроумием. Истинно литературными произведениями являются ее письма"¹.

¹ Личный архив семьи Серебровских.



Семья Серебровских (слева направо): Лев Сергеевич, Александр Сергеевич, Екатерина Сергеевна, Юлия Дмитриевна, Григорий Сергеевич, Василий Сергеевич, Сергей Митрофанович

После непродолжительной жизни в Курске вся семья Серебровских переехала в Тулу. С Тулой у Александра Сергеевича связаны все его детство и юность, поэтому он, как и вся семья, считал себя туляком.

Тогда в Туле была "приподнятая" (по выражению А.С. Серебровского) философская и политическая жизнь. В Тулу были высланы известные социал-демократы И.И. Скворцов-Степанов, А.А. Богданов-Малиновский, В.А. Базаров-Рудин. Все они были частыми гостями в доме Серебровских. А.С. Серебровский вспоминает громкие споры, проходившие за столом. В эти годы его родители стали некоторым "центром" тульской интеллигенции. Отец, Сергей Митрофанович, предприимчивый и честолюбивый, был заводилой в таких делах, как организация общества взаимопомощи "учащим и учившим", общества трезвости, проведение торжества по поводу 100-летия со дня рождения Пушкина, спектаклей, карнавалов и празднеств. Мать, Юлия Дмитриевна, преподавала совместно с И.И. Скворцовым-Степановым и др. в тульской воскресной школе для рабочих и принимала активное участие в таких общественных делах, как организация народной библиотеки, подготовка наглядных пособий. Либеральные взгляды и деятельность С.М. Серебровского привели к тому, что в 1906 г. он был арестован и пробыл в тюрьме 3 месяца. Позже он отошел от какой-либо общественно-политической деятельности.

В 1901 г. Александр Сергеевич поступил в Тульское реальное училище.



А.С. Серебровский — учащийся Тульского реального училища (1904 г.)



А.С. Серебровский — студент естественного отделения физико-математического факультета Московского Университета (1913 г.)

Уже тогда проявился его глубокий интерес к биологии. Этому способствовали ежегодные летние выезды всей семьей из Тулы в д. Козловку и Кислинку, где была чудесная русская природа, которую Александр Сергеевич так любил.

”В мире есть уголок, где к узкой речушке по склонам горы сбежались осиновые перелески, где овражки попрятались среди полей. Там когда-то спелая рожь покрывала меня своим золотистым шелестом, а синие хохлатки наполняли детскую душу первой весенней радостью”².

Впоследствии эти места стали объектом его фенологических исследований и там формировался он как ученый-натуралист.

Серебровский вспоминает, что уже во 2-м классе он со своим товарищем нашли определитель, стали с увлечением заниматься определением растений и были очень довольны, если это им удавалось. А в 1906 г. он уже без конца чертил свои карты географического распределения животных.

По окончании реального училища в 1909 г. А.С. Серебровский (с десятью отметками ”5” и четырьмя отметками ”4”) уехал в Москву и посту-

² *Серебровский А.С. Биологические прогулки. М.: Наука, 1973. С. 5.*

пил на естественное отделение физико-математического факультета Московского университета.

Уже на первом курсе Серебровский участвовал в экскурсии на биологическую станцию в с. Косино под Москвой. Эта станция, основанная в 1908 г., была одним из основных научных центров по гидробиологическим и лимнологическим исследованиям. В то время заведующим станции был ее основатель проф. Г.А. Кожевников. Здесь произошла встреча А.С. Серебровского с М.М. Завадовским, тоже студентом университета. Их дружба, дружба двух выдающихся ученых-биологов, продолжалась всю жизнь. Вот что записал в своих воспоминаниях М.М. Завадовский об этой встрече: "Мое внимание привлек юноша в студенческой шинели, небрежно накинутой на плечи. Сатиновая рубаша была яркого цвета, на шее пышный галстук. На смуглом лице, обрамленном черными, вьющимися баками, хорошие голубые глаза, поэтически смотрящие на мир"³.

Огромное значение для Серебровского имело знакомство с Николаем Константиновичем Кольцовым, читавшим в университете лекции по зоологии беспозвоночных. Заведующим кафедрой зоологии и сравнительной анатомии животных был проректор университета проф. М.А. Мензбир. Он не смог наладить нормальные отношения со своим приват-доцентом Н.К. Кольцовым. Их разногласия научного и политического характера дошли до того, что Кольцова лишили возможности продолжать экспериментальные исследования в университете, оставив за ним лишь чтение теоретических курсов. Вскоре Н.К. Кольцов объявил, что может начать экспериментальные работы по курсу зоологии беспозвоночных, но не в Московском университете, а в Московском городском народном университете А.Л. Шанявского, где Кольцов стал руководителем биологической лаборатории. Серебровский вместе с Завадовским сразу же туда записались.

Н.К. Кольцов привил своим ученикам умение широко обобщать жизненные явления. Он познакомил их с еще только нарождающейся наукой генетикой, ставшей впоследствии для Серебровского основой его научной деятельности. Кроме лекций и практических занятий, Кольцов вел научные беседы со студентами в лаборатории за чашкой кофе и по дороге из университета. На втором курсе Кольцов руководил большим практикумом по зоологии беспозвоночных. М.М. Завадовский вспоминает: "Порядок работы был установлен следующий. Раз в неделю Кольцов давал задания и проводил вводные и объяснительные занятия. Ему помогал ассистент Абрам Львович Бродский. Студенты должны были выполнить задание в течение недели. Они могли работать целый день, а если хотели, то и ночь..."⁴

На основе экспериментальной работы под руководством Н.К. Кольцова Серебровский сделал два доклада на заседаниях Гидробиологиче-

³ Завадовский М.М. Страницы жизни. М.: Изд-во МГУ, 1991. С. 36.

⁴ Там же. С. 50.

ской комиссии: первый – в 1910 г., будучи студентом 2-го курса, на тему “Жизнь планктона в связи с температурой воды”, в котором он показал, что температура максимального размножения специфична для каждого вида, и второй – в 1913 г., будучи студентом 5-го курса, на тему “К вопросу о значении для питания количества пищи и внешних условий”. Как и большинство его сверстников, Александр Сергеевич в те годы интересовался философскими и этическими проблемами. Он сделал в 1911–1912 гг. несколько рефератов в кружке университета А.Л. Шанявского. Перечень тем говорит о круге его интересов: “Нирвана в жизни будущего человека”, “Этика чистого знания”, “Вопрос свободы воли”, “Предвзятые идеи в биологии”, “Этика прогрессивного организма”.

Александр Сергеевич всегда отличался нетривиальными научными идеями. Уже в 1912 г., то есть на 3-м курсе, он занялся разработкой своеобразного метода классификации видов. В отличие от традиционного представления взаимоотношения видов в форме плоского графа, он предложил классификацию, названную им сферической, при которой на каждой из концентрических сфер, соответствующих определенному эволюционному времени, расположены различные виды. Александр Сергеевич подчеркивал наличие промежуточных видов не только между видами, непосредственно связанными друг с другом по классической систематике, но и не связанными между собой. Эта идея, хотя и не получившая подтверждения, свидетельствует о пробуждении у него глобального интереса к эволюции и взаимоотношению видов.

В 1911 г. прокатилась волна студенческих сходов. Приказом царского министра просвещения Л.А. Кассо была ликвидирована автономия университета, начались аресты студентов. В знак протеста свыше 100 профессоров (В.И. Вернадский, К.А. Тимирязев, М.А. Мензбир, Н.К. Кольцов и др.) покинули университет. Занятия в нем практически прервались. Но в народном университете занятия в практикуме по зоологии продолжались.

Весной 1911 г. Серебровский совершил поездку в Крым. Результатом его прогулок стала статья, где он доказывал, что причина безлесья крымской яйлы определяется геолого-метеорологическими особенностями края, а не деятельностью человека⁵. В этом же году Серебровский совершил экскурсии по Тульской губернии вместе с Ф.П. Саворенским (1881–1946), впоследствии академиком АН СССР, известным гидрогеологом. Они занимались исследованием зависимости распределения растений от характера почвы. О результатах этого исследования Серебровский написал статью “Распределение растений в зависимости от топографических условий”⁶. Он также проводил фенологические наблюдения в окрестности д. Кислинки, отраженные в статье “Фенологические наблюдения в

⁵ *Серебровский А.С.* К вопросу о безлесьи Крымской Яйлы // *Естествознание и география.* 1913. № 10. С. 70–76.

⁶ Архив РАН. Ф. 1595. Оп. 1. № 2.



А.С. Серебровский и Р.И. Гальперин
(1913 г. — свадьба)

окрестности деревни Кислинки”⁷ и позже в книге ”Биологические прогулки” (см. ниже). Им в это время подготовлены красочные энтомологические таблицы ”Клопы Тульской губернии”, а также очерк по биологии моли. Все рисунки выполнены Александром Сергеевичем с той же тщательностью и изяществом, с которыми рисовал его отец.

В 1912 г. возобновились занятия (3-й курс) в Московском университете. А.С. Серебровский поселился с М.М. Завадовским на Волхонке, недалеко от университета Шаняевского. Возобновились и занятия кружка Н.К. Кольцова, секретарем которого был химик Меньковский, проходившие в обширной квартире одной из студенток.

На занятиях у Н.К. Кольцова в 1912 г. Александр Сергеевич познакомился с Раисой Исааковной Гальперин, ставшей вскоре его женой. Раиса Исааковна училась на Высших женских (Бестужевских) курсах в Петербурге, где Кольцов также читал курс зоологии беспозвоночных.

В студенческие годы проявился и поэтический дар Александра Сергеевича. Писать стихи он начал очень рано. Вообще в его семье все писали стихи, в том числе и отец, С.М. Серебровский. Александр Сергеевич очень любил поэзию М.Ю. Лермонтова, А.С. Пушкина, знал множество их стихов наизусть, например полностью поэмы ”Мцыри” и ”Демон”. Он помнил их до последних дней своей жизни. Сам Александр Сергеевич писал много стихов в стиле поэтов-символистов⁸. Некоторые из них были посланы В. Брюсову, о которых тот отзывался с большой похвалой, заметив, что если будет писать, то будет поэт. А.С. Серебровский, по словам М.М. За-

⁷ *Серебровский А.С. Фенологические наблюдения в окрестности деревни Кислинка (Тороховской волости, Тульского уезда) // Любитель природы. 1913. № 7/8. С. 257–264.*

⁸ Архив РАН. Ф. 1595. Оп. 1. № 293.



Лаборатория Н.К. Кольцова в Московском народном университете им. А.Л. Шанявского (1913 г.), слева направо: Р.И. Серебровская, А.С. Серебровский, В.В. Ефимов, М.М. Завадовский, стоит Н.К. Кольцов

вадовского, даже думал бросить научную работу и заняться поэтическим творчеством. Два стихотворения Александра Сергеевича были опубликованы в студенческом сборнике за 1910 г. Вот пример стихотворения, написанного им в эти годы:

Над рекой в ночной тиши
Влажно шепчут камыши.
Приходи во мгле воздушной
Тропкой узкой и послушной,
Приходи к реке и слушай.

Над рекой в ночной тиши
Влажно шепчут камыши.
Чутко дремлет луг росистый,
Сонно дышит сад душистый,
Плещут волны в берег мшистый.

И в таинственной тиши
Влажно шепчут камыши
О любви ли промелькнувшей,
О надежде ль обманувшей
Иль о юности потухшей.

Сонно вьют в ночной тиши
Влажный лепет камыши.



**А.С. Серебровский на кавказском фронте
у г. Трапезунд (1916 г.)**

В 1914 г. Серебровский окончил университет, защитив диплом на тему "Влияние t° на разбухание коллоидов гороха и на скорость деления инфузории *Paramecium*".

Первого августа началась война, Серебровский поступил вольноопределяющимся и после окончания школы прапорщиков в начале 1916 г. был отправлен на Кавказский фронт в г. Трапезунд в должности командира батареи артиллерийского дивизиона. В условиях действующей армии Серебровский оставался ученым-биологом. Он вел военные дневники, которые наряду с чисто армейскими деталями содержат многочисленные заметки о природе этого красивейшего горного края. "Я ехал верхом, за седлом у меня был приторочен ботанический пресс, и я иногда ботанизировал, не слезая с седла... 4 июля. Переезд во второй взвод. Вивера. Плющ. Виноград. *Taxus boccata*. Лавровишня"⁹. К дневнику приложен тщательно выполненный рисунок карандашом растения *Alaptera*

⁹ Личный архив семьи Серебровских.

chloranta во всю страницу. И запись: "А кругом будничная военная жизнь. Местечко полным-полно войсками, спуют взад и вперед подводы с фуражом, скачут вестовые..."¹⁰.

Война вызывала у Александра Сергеевича чувство чего-то противоземного, нарушающего гармонию природы.

"Война заговорила, но мир молчал. В иной миг вдруг разрывался гром пальбы, и тогда слышно было, что мир молчит и что весь гром и трескотня многих тысяч людей, стреляющих в эту ночь друг в друга, бьющихся и умирающих, не могут нарушить тишины мира"¹¹.

Следующие две страницы – описания растений, сделанные на позиции у Испелы летом 1916 г.:

18 июля	Роза белая Шалфей большой Гвоздика высокая
19 июля	Бурачниковые Белоцвет щавелевый Свекла трехстолбиковая Паслен
20 июля	Дреплик широколистный"

Несколько записей содержат с нескрываемым осуждением описание жизни офицеров, их пьянство, дебоши, мордобитие "нижних" чинов. Все это ему, человеку с поэтической душой, воспитанному в демократических правилах, большому любителю природы, было отвратительно. "По вечерам мы любили ездить на бульвар и сидеть, слушая, как мерно плещет море... Полным безобразным контрастом этой поэзии представляли собой оргии, которыми была заполнена жизнь господ офицеров дивизиона в мае 1916 года ... Встреча господ офицеров сопровождалась столь обильными возлияниями, что потом их пришлось солдатам развозить и разносить как свиней по их домам и укладывать спать... Более отвратительных картин нельзя было придумать"¹². К этому же времени относится написание заметки "Там на юг" о буднях армейской жизни для газеты "Русские ведомости"¹³, а также статьи к 100-летию записок А.Т. Болотова (1916)¹⁴, с которыми он познакомился еще в 1912 г. Александр Сергеевич с большим интересом и восхищением до самых последних своих дней относился к творчеству этого замечательного русского натуралиста-энциклопедиста. Записки А.Т. Болотова были одной из любимых книг А.С. Серебровского. В своей статье он сравнивает ситуации первой мировой войны и семилетней войны 1756–1763 гг., в которой принял участие молодой Болотов. Многие в восприятии жизни двумя натуралистами – А.Т. Болотовым и А.С. Серебровским было сходно.

Февральская революция застала А.С. Серебровского в г. Трапезунде.

¹⁰ Там же.

¹¹ Там же.

¹² Личный архив семьи Серебровских.

¹³ *Серебровский А.С. Там на юге // Рус. ведомости. 1916. 4 июля.*

¹⁴ Архив РАН. Ф. 1595. Оп. 1. № 31.

Он был избран заместителем председателя Совета солдатских, крестьянских и рабочих депутатов г. Трапезунда. Сохранилась фотография, на которой запечатлено заседание Совета. Когда произошла Октябрьская революция, Серебровским был подписан приказ № 1 от 6 декабря 1917 г. о взятии власти Советами.

В марте 1918 г. А.С. Серебровский был демобилизован и уехал в Москву. В Москве он сразу обратился к своему учителю Н.К. Кольцову и в апреле был зачислен в штат Московского института экспериментальной биологии, директором которого был Н.К. Кольцов, в качестве помощника редактора журнала "Успехи экспериментальной биологии".

В том году его деятельность была связана с организацией биологического сада. Идея его создания зародилась у Александра Сергеевича еще в 1914 г. Позже он вспоминает: "Я намечал тогда, что не дурно было бы найти место где-нибудь в конце Цветного бульвара и устраивать со школьниками биологические прогулки. Теперь, после Октябрьской революции, открылись для этого вполне реальные перспективы"¹⁵.

А.С. Серебровский познакомился с Борисом Васильевичем Всесвятским, который в те годы создавал близкую по замыслу к биологическому саду, станцию юных натуралистов в Сокольниках. Он одобрил проект сада, выдвинутый Серебровским, и познакомил его с сотрудниками Московского отдела народного образования (МОНО). После ряда затруднений в начале мая 1918 г. учреждение Педагогического биологического сада было оформлено. А.С. Серебровский был назначен заведующим биосадам. Он разработал подробный проспект "Что можно видеть в Биологическом саду", содержащий разделы: деревья, цветы, насекомые, и подготовил около 300 вопросов по занимательной биологии, о которых можно рассказывать учащимся, посещающим биосад¹⁶. Первоначально для территории биосада Серебровский предложил участок Самотечного бульвара между Самотечной улицей, Божедомкой и Самотечными переулками, но была выделена территория в районе Кудринской улицы, которая затем перешла к Московскому зоопарку. Было проведено благоустройство территории, пересажен 31 дуб, приобретены инструменты, посадочные материалы и экземпляры аксолотлей. Серебровский привлекал к научно-педагогической работе в саду таких ученых, как В.И. Талиев, Л.Л. Россоломо, С.А. Зернов. В 1928 г. биосад отпраздновал свое 10-летие.

Однако в это время произошло решающее для всей жизни Серебровского событие. Кольцов предложил ему заняться вопросами частной генетики животных и должность старшего птицевода на опытной станции д. Слободка (25 км от Тулы) – филиала Аниковской генетической станции под Москвой. Опытная станция в д. Слободке была организована при финансировании Комиссии по исследованию естественных производительных сил (КЕПС). А.С. Серебровский поехал туда в феврале 1919 г. по указанию Кольцова, чтобы определить возможность использования по-

¹⁵ Архив РАН. Ф. 1595. Оп. 1. № 315.

¹⁶ Там же.

мещения для станции. Это было очень удачное место, так как в бывшем имении Хомякова сохранился конный завод с 56 лошадьми, птичник, фазанник, крольчатник. Помещения барского дома, правда, были частично заняты различными организациями, в том числе театром, но и в этих условиях разместиться филиалу генетической станции, как это мыслил Кольцов, было вполне возможно. Уже в мае 1919 г. Серебровский переехал из Москвы в д. Слободку с семьей и начал работать над вопросами генетики животных. Там Александр Сергеевич пробыл недолго, всего 2 года. Много сил приходилось ему отдавать хозяйственным работам, да и жизнь была очень тяжелая, не хватало продуктов, топлива. За это время он успел лишь подобрать куриное стадо (50 кур) и начать работы по изучению наследования различных признаков у кур (например, формы печени), несмотря на низкое качество куриного стада (малая яйценосность), полученного от птицеводов-любителей. В основу работ молодого ученого были положены принципы менделизма. Вместе с Александром Сергеевичем работала и его жена, Р.И. Серебровская. Именно здесь в 1919 г. появилась первая работа Александра Сергеевича по частной генетике сельскохозяйственных животных, открывшая целое направление в животноводстве¹⁷. Но обширных экспериментальных работ в д. Слободке А.С. Серебровский провести не успел, исследования касались в основном статистического анализа уже известных материалов. Например, анализа пола лошадей по справочнику "Заводские книги российских рысаков" (23 книги, содержащие данные о 20 000 лошадей) с целью доказать отсутствие преимущественного рождения одного пола в потомстве жеребца и выявить доминантность определенных мастей.

Здесь он провел и первые антропологические исследования – наследование рождения близнецов, проведенные путем опроса крестьян соседних со Слободкой деревень (около 500 человек), и составление генеалогического дерева для 6 или 7 поколений.

В Слободке А.С. Серебровский закончил книгу "Биологические прогулки"¹⁸, вышедшую первым изданием в 1923 г. Эта книга – пример сочетания науки и поэзии, написана очень восторженно, с огромной любовью к природе. Она учит читателя уважать, изучать и любить нашу русскую природу. Книга была задумана еще в те времена, когда Александр Сергеевич жил летом в деревнях Кислинка и Козловка под Тулой. Каждая глава книги посвящена времени года. Автор ведет читателя по лесу, полям, речке, показывая жизнь природы во всех ее проявлениях, которую без этой книжки можно и не заметить. Книга "Биологические прогулки", по которой учились многие биологи-натуралисты, вторично была переиздана в 1947 году¹⁹. Третье издание, посмертное, вышло в 1973 г.²⁰

¹⁷ *Серебровский А.С. Изучение наследственности сельскохозяйственных животных // Трудовое хоз-во: Орган Тул. губземотдела. 1919. № 5. С. 19–20; № 8/9. С. 8–10.*

¹⁸ *Серебровский А.С. Биологические прогулки. М.: Госиздат, 1923. 246 с.*

¹⁹ *Серебровский А.С. Биологические прогулки. 2-е изд. М.: Сов. наука, 1947. 187 с.*

²⁰ *Серебровский А.С. Биологические прогулки. 3-е изд., сокр. М.: Наука, 1973. 168 с.*

со столь большими изменениями, что Р.И. Серебровская потребовала назвать издание сокращенным. Большую радость доставляли Александру Сергеевичу и занятия литературным трудом, в Слободке им написано несколько поэм, циклов стихов, повестей²¹.

Однако жизнь в Слободке Серебровского не удовлетворяла из-за материальных трудностей и оторванности от научного социума. Н.К. Кольцов это хорошо понимал, Александр Сергеевич был ему нужен не только как ученый-организатор, но и как неутомимый генератор и реализатор новых идей. Эти качества проявились даже в такой глуши, как Слободка. Поэтому Кольцов предложил Серебровскому с семьей переехать в Аниково, Звенигородского уезда, где функционировала опытная станция, и заведовать сектором генетики сельскохозяйственных животных для продолжения работ, начатых в Слободке.

В это же время он становится ассистентом Института экспериментальной биологии. В мае 1921 г. Александр Сергеевич с семьей, имуществом и стадом кур переехал в Аниково. В плане своей, увы, только начатой, но не законченной автобиографии период работы в Слободке Александр Сергеевич назвал "проба сил".

Опытная станция в Аниково была организована Н.К. Кольцовым в 1918 г. для изучения сельскохозяйственных животных. Объектами исследования были домашние птицы, кролики, овцы. А.С. Серебровский возглавлял отдел птицеводства, а Б.Н. Васин – овцеводства. Заведующим станции был В.Н. Лебедев. Про Аниково Серебровский пишет: "...окрестности Аниково восхитительны... к усадьбе примыкает деревушка (13 домов) и поля, вокруг извивается Москва-река с несколькими деревнями и селом с церковью за рекой и с прекрасным видом на долину. С третьей стороны примыкает громадный лес и минут через 10 ходьбы выходишь на порубки... Лес еловый, сосновый, лиственный, грибной и всякий. Вообще, кажется, трудно придумать лучший уголок, чем Аниково"²². На станции жило несколько семей сотрудников (Б.Н. и Е.Т. Васины, В.Г. Савич, Л.В. Ферри, А.Е. Гайсинович, Я.Л. Глембоцкий). Серебровский с семьей занимали небольшую комнату в доме, где жили сотрудники станции. Здесь же изредка жили Н.К. Кольцов с женой. Дети играли и учились вместе, что создавало необыкновенно теплый климат. Игры, шарady, в которых Александр Сергеевич всегда был заправилкой, не мешали, а способствовали плодотворности научной работы. Чего стоит проведение новогодних елок, праздника 100-летия со дня рождения Менделя или шуточный праздник "Последний мужчина" с Александром Сергеевичем в заглавной роли, с похищением М.А. Гептнер и т.д.!

В 1925 г. станция была преобразована в Центральную генетическую станцию (ЦГС) и была переведена из Аниково в д. Назарьево (ст. Жаворонки). Однако психологический климат в деятельности станции не изменился. Все основные направления будущей деятельности Серебровского,

²¹ Архив РАН. Ф. 1595. Оп. 1. № 293.

²² Личный архив семьи Серебровских. Письмо А.С. Серебровского Р.И. Серебровской 03.12.1920 г.

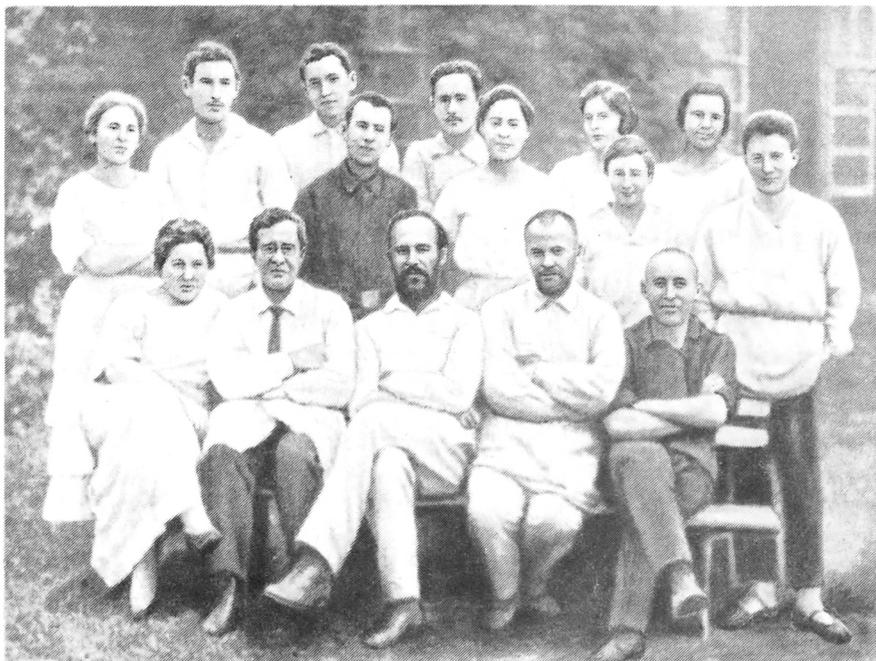


**А.С. Серебровский на опытной станции Аниково
(1925 г.)**

как одного из создателей генетической школы в Советском Союзе, были заложены именно в период работы в Аникове–Назареве.

Будучи заведующим отделом птицеводства, Александр Сергеевич выбрал основным объектом генетических исследований курицу, что явилось прямым продолжением работ в д. Слободке. Основным итогом этих исследований, в которых участвовали Л.В. Ферри, С.Г. Петров, О.А. Иванова и др., был выпуск в 1926 г. большой красочной монографии "Генетика домашней курицы"²³.

²³ Генетика домашней курицы: Тр. Аников. генет. станции. М.: Новая деревня, 1926. Вып. 1. 137 с.



Коллектив опытной генетической станции Аниково. Слева направо сидят: Логачева, П.И. Живаго, А.С. Серебровский, М.Р. Соколов, Я.Л. Глембоцкий; стоят: Р.И. Серебровская, В. Вендровский, А.Е. Гайсннович, П.Ф. Рокицкий, Л.В. Ферри, Е.Т. Васина, М.А. Гептнер, фамилия не установлена, Н.А. Диомидова, Сунгуров



**Центральная генетическая станция в с. Назарево
(1927 г.)**

Методологией работы, культивировавшейся Н.К. Кольцовым, было проведение теоретических разработок и опытных генетических исследований для будущей практической работы по селекции. А.С. Серебровский был убежден, что голый эмпиризм без правильной теории не может дать необходимых результатов. В частности, еще учась у Кольцова, он был непримиримым в своем отрицании положений ламаркизма, перешедшем позже в открытую борьбу.

В Аникове Александр Сергеевич создал уникальное стадо кур, в котором были представлены разнообразные породы. Было изучено наследование большого числа признаков, выявлено сцепление генов и построены карты хромосом курицы.

Для исследования закономерностей наследования количественных признаков, которые, как правило, представляют собой наиболее хозяйственно-ценные свойства, Александр Сергеевич предложил оригинальный метод сигнальных генов (см. гл. 4).

В Аникове А.С. Серебровский задумал и в течение длительного времени создавал монографию "Генетический анализ", в которую вошли и практические результаты, полученные на Аниковской станции.

19 августа 1922 г. Аниково посетил Г. Мёллер – сотрудник известного американского генетика Т.Г. Моргана и привез с собой 10 культур с мутациями дрозофилы. Этот приезд дал возможность Серебровскому развернуть позднее теоретические работы по изучению структуры гена, закономерностей возникновения мутаций и ряда других вопросов.

Уже в 1926 г. была опубликована первая работа Серебровского, посвященная проблеме гена, в которой было сформулировано основное направление его фундаментальных исследований²⁴. В этой работе была предпринята попытка измерения длины гена и высказана необычайно смелая гипотеза о его делимости, которая противоречила господствующему в то время представлению о гене как неделимой единице наследственности (см. гл. 2). Масштабы эксперимента были очень большие. Так, В.В. Сахаровым, О.А. Ивановой, Л.В. Ферри, Л.И. Промптовой в течение июля–сентября 1924 г. были изучены 120 000 мух.

Другим направлением работ, начатым на Аниковской станции, была разработка метода геногеографии сельскохозяйственных животных, главным образом кур. Идея этого направления близка аналогичным работам Н.И. Вавилова по культурным растениям. А.С. Серебровский относился к Николаю Ивановичу с большим уважением, и, естественно, их научное понимание ряда коренных вопросов генетики было в значительной мере сходно. Суть исследований по геногеографии состоит в изучении распространения и учете различных наследственных свойств, генов сельскохозяйственных животных и поиск тех центров, где возникал тот или иной признак. Попытки А.С. Серебровского провести анализ кур на

²⁴ *Серебровский А.С.* Влияние гена "purple" на кроссинговер между "black" и "cinnabar" у *Drosophila ampelophila* // Журн. эксперим. биологии. 1926. Сер. А. Т. 2, вып. 1. С. 55–76; вып. 2/3. С. 77–100.

рынках г. Москвы (май 1926 г.) окончились неудачно из-за большой миграции различных пород кур. А.С. Серебровский искал те места, где миграция была наименьшей, и появившийся в результате мутации ген, определяющий признак, закреплялся в данном районе или закономерно распространялся по четко определенным гутям. Так возникла мысль организации экспедиций в горные районы (Кавказ), где эти условия легко выявить.

Первая экспедиция была предпринята А.С. Серебровским вместе со студентом Н.П. Яцыниным в июле 1926 г. в Дагестан, где они изучали распределение различных генов у кур в горных районах с очень ограниченными связями или резко изолированными друг от друга²⁵. Общие признаки в таких разобщенных районах свидетельствовали об очень древнем времени возникновения мутаций. Было описано 1300 экземпляров кур в 19 аулах на 6 участках. Каждая курица описывалась по 9 признакам – форме гребня, хохлу и бакам, лохмоности, окраске, а также по размеру яиц. Теоретической основой были работы, проведенные ранее на Аниковской станции. Здесь впервые Серебровский ввел термин "генофонд" как совокупность генов определенной группы организмов, получивший в настоящее время широкое распространение (см. гл. 3). Причем, как это часто бывает, истинное авторство термина забыто. В дальнейшем А.С. Серебровский провел аналогичные экспедиции в 1929 г. в Кабардино-Балкарию вместе с Р.И. Серебровской и в 1933 г. в Армению вместе с С.И. Алиханяном и Н.П. Дубининым.

В Аникове А.С. Серебровский начал заниматься вопросами наследственности человека, эти работы были инициированы Н.К. Кольцовым. Вначале все сводилось к анализу данных у знакомых ему родов. После проведения еще в Слободке исследования многоплодия (близнецов) эта работа перешла в более объемные исследования генеалогии известных родов (Аксаковых, династии Романовых, а также представляющего особый интерес собственного рода Серебровских). Помимо наследования физических признаков (близорукости, дальтонизма, цвета волос, глаз), он изучает наследование психических особенностей (художественных и музыкальных способностей, поэтического дара, а также склонности к шизофрении или алкоголизму). Особенно богатый материал дало Александру Сергеевичу изучение его собственного рода путем анализа многочисленных писем родственников и извлечения из них необходимой информации. При изложении материала он часто применяет литературные приемы – биографию описывает в форме романа, изменив фамилии. На базе этих работ формируются его взгляды на антропогенетику вообще, которые были отражены в статье "О задачах и путях антропогенетики"²⁶,

²⁵ *Серебровский А.С. Генетический анализ популяции домашних кур горцев Дагестана: (К пробл. генографии) // Журн. эксперим. биологии. 1927. Сер. А. Т. 3, вып. 1/2. С. 62–124; вып. 3/4. С. 125–146.*

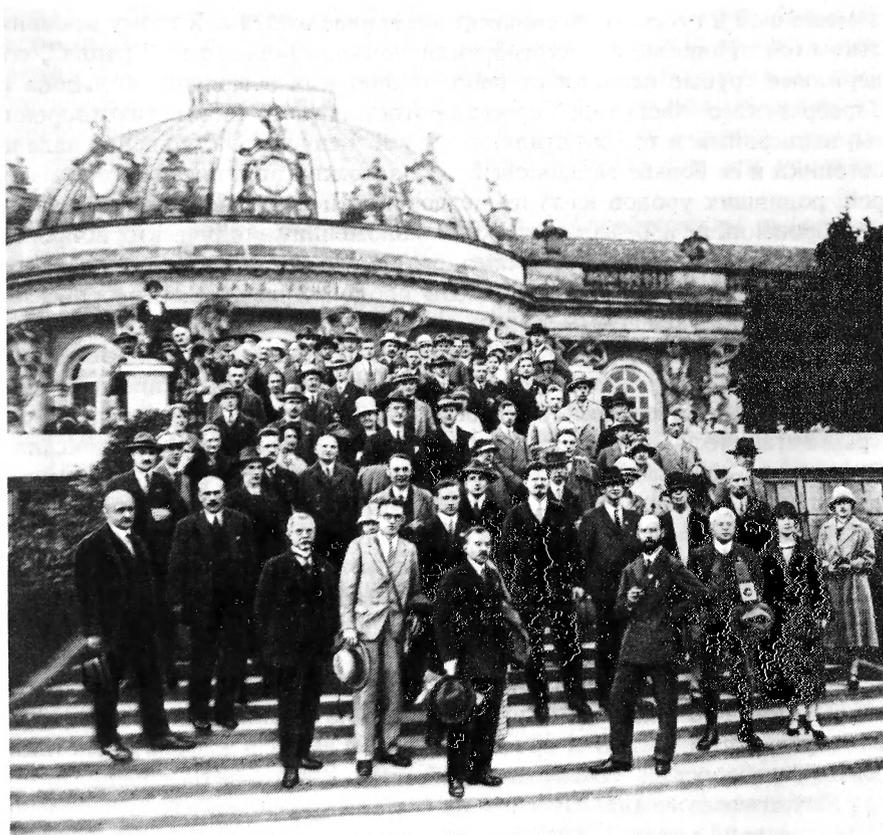
²⁶ *Серебровский А.С. О задачах и путях антропогенетики // Рус. евген. журн. 1922. Т. 1, вып. 2. С. 107–116.*

помещенной в Русском евгеническом журнале в 1923 г. К этому времени относится публикация стихотворения Демьяна Бедного в "Правде", содержащее грубые нападки на работы советских евгеников Кольцова и Серебровского. Александр Сергеевич ответил на это своим стихотворением, написанным в том же стиле, что и у Д. Бедного. Он объяснял задачи евгеники в ее борьбе за здоровый человеческий род, писал о горе матерей, родивших уродов из-за их нездоровой наследственности. Но здесь Серебровский не избежал ошибок при изложении методических вопросов антропогенетики, о которых самокритично было сказано позже в его статьях 1929 г. (см. гл. 7). Эти работы продолжались А.С. Серебровским вместе с Н.К. Кольцовым вплоть до начала 1930-х годов. Когда, как пишет Н.К. Кольцов, "в Германии проявились первые признаки фашизма, я резко оборвал евгенику сам, без каких бы то ни было внешних давлений, закрыл евгеническое общество, прекратив издание журнала, закрыл евгенический отдел в институте"²⁷. Естественно, что и Александр Сергеевич, высказывавший ряд смелых положений о роли евгеники в социалистическом обществе, отказался от них и прекратил работы по антропогенетике. В дальнейшем аналогичные работы проводились в Медико-биологическом институте, возглавлявшемся большим другом А.С. Серебровского С.Г. Левитом, погибшим в годы репрессий. Они имели большую медицинскую направленность и получили развитие в современной медицинской генетике.

Еще в 1923 г. А.С. Серебровский был приглашен П.Н. Кулешовым в Московский зоотехнический институт (МЗИ), организованный в 1920 г., на кафедру птицеводства, преобразованную затем в кафедру генетики. Здесь Серебровский, совмещая с работой в Аникове-Назарьеве, читал курс генетического анализа животных, ставший основой его монографии "Генетический анализ". В МЗИ он преподавал до 1930 г., общаясь с крупными зоотехниками, в частности с М.Ф. Ивановым, делившимся с А.С. Серебровским своим большим практическим опытом.

В 1924 г. Серебровский переехал в Москву, хотя и продолжал работы в Назарьеве до октября 1928 г. В доме в Б. Могильцевском пер. А.С. Серебровский со своей семьей занимал одну комнату в коммунальной квартире и здесь со свойственной ему изобретательностью он построил в комнате (благо высота потолков это позволяла) антресоли, где жили его дочери, а сам с женой и сыном размещался внизу. Так Александр Сергеевич прожил до ноября 1927 г., когда он получил три комнаты, также в коммунальной квартире по ул. Грановского рядом с МГУ. Ему предназначалась отдельная квартира, но к нему обратился Большой театр с просьбой уступить ее народной артистке СССР Е.А. Степановой, и Александр Сергеевич со свойственным ему тактом счел невозможным отказать театру в просьбе. На ул. Грановского он прожил вплоть до конца войны.

²⁷ Цит. по: Астауров Б.Л. Николай Константинович Кольцов. Материалы к библиографии ученых СССР. М.: Наука, 1976. С. 25.



V генетический конгресс в Берлине. Экскурсия в Сан-Суси (1927 г.). В центре: С.С. Четвериков, А.С. Серебровский

Летом 1927 г. Александр Сергеевич был в составе советской делегации на V Всемирном генетическом конгрессе в Берлине. На нем присутствовали крупнейшие генетики – Меллер, Пеннет, Данн, Холдейн и др. Он сделал доклад о предложенной им общей десятичной номенклатуре генов²⁸, побывал в ряде птицеводческих ферм, посетил в Гамбурге зоосад, в Берлинском музее осматривал коллекцию чучел птиц и на них установил появление исключительных перьев у фазанов и различных гибридов кур с фазанами. Будучи в Берлине, Александр Сергеевич остроумно реализовал интересную ”детективную” операцию, важную для практической

²⁸ *Serebrovsky A.S. Versuch einer allgemeinen Nomenclatur des Genes // V Intern. congress of genetics. Berlin, 1927.*

генетики. Он купил самца и самку обычных длинношерстных дешевых кроликов, зная, что они гетерозиготны по гену рекс. Затем уже в Советском Союзе, используя разработанные им методы селекции, удалось размножить и получить дорогостоящих плюшевых (рекс) кроликов различных расцветок. Александр Сергеевич шутил, что эту операцию можно рассматривать как первый удачный опыт контрабанды генов.

Перед самым генетическим конгрессом было опубликовано сенсационное сообщение Г. Меллера об искусственном получении мутаций с помощью рентгеновских лучей. Серебровский немедленно, оценив значение этого открытия для развития теоретических и прикладных проблем генетики, откликнулся в "Правде" (11 сент. 1927 г.) статьей под названием "Четыре страницы, которые взволновали ученый мир"²⁹ (аналог названия книги Джона Рида "Семь дней, которые потрясли мир" о Великой Октябрьской революции, показывая этим революционность открытия Г. Меллера).

В 1928 г. в лаборатории генетики в МЗИ А.С. Серебровский с сотрудниками (Н.П. Дубининым, И.И. Аголом, В.Н. Слепковым и В.Е. Альтшуллером) повторили опыты Г. Меллера (хотя тот и не опубликовал подробных методик) и подтвердили его результаты по получению мутаций у дрозофил. Облучение мух проводили на рентгеновской установке в Радиологическом институте. Н.П. Дубинин вспоминает: "Для меня навсегда останутся незабываемыми три года в лаборатории А.С. Серебровского. Его бодрость, талант, жизнелюбие, пылкость фантазии и страсть увлечений, его желание иметь коллектив из передовых людей того времени создавали атмосферу единства со страной и сознание мощного движения вперед по самым актуальным направлениям науки"³⁰. Коллектив лаборатории под руководством А.С. Серебровского создал теорию сложного строения гена, явившуюся предвестником открытого намного позднее представления о тонкой структуре гена³¹.

В 1929 г. МЗИ разделился на целый ряд институтов по отдельным видам животноводства. А.С. Серебровскому была поручена организация лаборатории генетики в Биологическом институте им. К.А. Тимирязева, находящемся в системе Коммунистической академии (БИКА). Здесь Серебровский работал до 1932 г., когда она была ликвидирована. В лаборатории продолжалась работа по изучению сложной структуры гена *scute*, которая расширила и углубила представления о делимости гена. Однако уже в январе 1931 г. обнаружилось расхождение среди сотрудников лаборатории по методологическим вопросам дальнейшей работы. В эти же годы Серебровский резко выступил с критикой ламаркистского подхода,

²⁹ *Серебровский А.С.* Четыре страницы, которые взволновали ученый мир // Правда. 1927. 11 сент.

³⁰ *Дубинин Н.П.* Вечное движение. М.: Политиздат, 1973. С. 92.

³¹ *Хесин Р.Б.* Теория гена в работах А.С. Серебровского // Природа. 1972. № 8. С. 16–27.



А.С. Серебровский, Н.П. Дубинин, Е.Т. Васина-Попова в лаборатории Московского зоологического института (1930 г.)

который был у руководства института. Очевидно, все это способствовало уходу Серебровского из БИКА.

В 1930 г. в МГУ было организовано несколько новых кафедр, во главе которых были назначены молодые ученые И.О. Кан (кафедра физиологии животных), М.М. Завадовский (кафедра динамики развития), Г.О. Роскин (кафедра цитологии и гистологии), С.Н. Скадовский (кафедра физико-химической биологии и гидробиологии) и др. А.С. Серебровский также был приглашен в МГУ и в ноябре 1930 г. организовал в нем кафедру генетики, заведующим которой он оставался до последних дней своей жизни (до 1948 г.). Он пригласил на кафедру ученых, с которыми работал в БИКА: Н.И. Шапиро, М.А. Розанову, М.Е. Нейгауза. "А.С. Серебровский энергично взялся за организацию на факультете специализации по генетике... В центре оказался курс общей генетики для всех студентов-биологов, сопровождавшийся малым практикумом. Для студентов-генетиков читался более объемный курс... С самого начала А.С. Серебровский



Птицеводческий конгресс в Лондоне, лаборатория Ф. Кру (1930 г.) Слева направо: Л. Денн, Ф. Кру, А.С. Серебровский

ставил задачу подготовки специалистов-генетиков широкого профиля без разделения их на зоологов и ботаников. Особое место в системе подготовки генетиков занял большой практикум. Он был задуман как лаборатория, готовящая студентов к самостоятельной исследовательской работе. Основным объектом практических занятий была дрозофила... Посещение практикума не было регламентировано, и присутствие студента было обязательным лишь при объяснении преподавателем задания. Выполненную задачу большого практикума полагалось оформлять по образцу, принятому для статей³². Легко видеть, что Серебровский в МГУ реализовывал основные принципы учебной работы, которые были у Кольцова, когда Серебровский работал у него в университете им. Шанявского. На кафедре, кроме учебных занятий, проводились исследования, являющиеся продолжением работ, начатых в МЗИ по получению и изучению мутаций с использованием собственной рентгеновской установки, созданной на кафедре. В меньшем объеме проводились работы по отдаленной гибридизации. Каждое направление требовало большой организационной работы, которую успешно и чрезвычайно настойчиво Серебровский осуществлял со своими учениками и аспирантами.

В 1930 г. состоялась поездка А.С. Серебровского в Англию на Всемир-

³² Шапиро Н.И., Асланян М.М. А.С. Серебровский — основатель кафедры генетики Московского университета // Вестн. МГУ. Сер. 16, Биология. 1980. № 4. С. 67.



А.С. Серебровский (сидит в центре) беседует с колхозниками (справа — председатель колхоза И.К. Терещенко), 1935 г.

ный птицеводческий конгресс, где он сделал доклад о проблеме географии и результатах исследований популяций кур в Советском Союзе. Он посетил лабораторию английского генетика Ф. Кру, совершил путешествие по Шотландии и Ирландии, осмотрел крупнейшую птицеводческую ферму (на 200 000 голов с максимальной автоматизацией труда) и определил наиболее приемлемые структуры и методы птицеводства для тогдашних реальных условий народного хозяйства СССР.

В 1930 г. А.С. Серебровского приняли кандидатом в члены партии, и он был тогда единственным профессором-коммунистом на биофаке. От Московского университета он был избран депутатом Моссовета. В 1931 г., после того как в Москву из Ленинграда переехал Всесоюзный институт животноводства (ВИЖ), А.С. Серебровский был приглашен на должность заведующего сектором генетики и селекции (СЕГИС). Здесь он проработал до февраля 1937 г. Александр Сергеевич привлек к работе ряд генетиков и зоотехников (А.Р. Жебрака, П.Ф. Рокицкого, Б.Н. Васина, Н.И. Шапиро, Е.Т. Васину). Для обеспечения надлежащего уровня математических методов анализа был приглашен М.В. Игнатъев. Александр Сергеевич не ограничивался в стенах ВИЖ только экспериментальными исследованиями и разработкой теории и методов селекции, но и внедрял их непосредственно в деятельность колхозов и совхозов. Так, им была организована в 1936 г. выездная сессия ВАСХНИЛ в Сычевском госплемсовхозе по испытанию и методам оценки племенных качеств быков-производителей. Работы по селекции животных Александр Сергеевич прово-

дил в заповеднике Аскания-Нова. Эти исследования были направлены на улучшение племенных качеств стада. Большое развитие получили работы по отдаленной гибридизации. Для этого в 1931–1935 гг. Александр Сергеевич выезжал в Асканию-Нова шесть раз и работал там примерно по одному месяцу.

В 1932 г. он был командирован в Асканию-Нова для ознакомления с положением дел в Институте генетики и акклиматизации животных (ИНГАЗ) и перспективами его деятельности. В своем докладе на общем собрании сотрудников Александр Сергеевич рассказал о задачах института, а также отметил большую важность работ по отдаленной гибридизации животных.

Годы 1932–1937 были годами чрезвычайно активной деятельности А.С. Серебровского как руководителя СЕГИС ВИЖ в области организации племенного дела и гибридизации животных. Он многократно принимал участие в пленумах ВАСХНИЛ, посвященных этим проблемам, его выступления отличались глубокой заботой о судьбах социалистического животноводства в СССР. Базой его деятельности являлись теоретические принципы общей генетики, которые он развивал в эти годы (см. гл. 4). В условиях крупных животноводческих хозяйств и социалистического животноводства А.С. Серебровский рассматривал метод искусственного осеменения как наиболее перспективный, позволяющий эффективно достигать высокой продуктивности сельскохозяйственных животных. Искусственное осеменение он пропагандировал для всех сельскохозяйственных животных: крупного рогатого скота, овец, кур и др.³³. Предвидя значительное сокращение числа производителей, участвующих в селекции, А.С. Серебровский уделял большое внимание теоретическим расчетам оценки производителей по качеству потомства³⁴. Эти работы сопровождались многосторонней практической работой непосредственно в животноводческих хозяйствах. Кроме организованной им сессии ВАСХНИЛ в Госплемрассаднике пос. Сычевка в 1936 г., он участвовал в совещании с колхозниками Арзгирского района по вопросам искусственного осеменения овец в том же году, выступал на выездном заседании ученого совета ВИЖ в Раменском р-не Московской обл. А.С. Серебровский активно работал в области организации племенного дела в масштабе страны, понимая существующую отсталость в этом важнейшем для животноводства вопросе. Уже в 1932 г. он принял участие в конференциях в Ленинграде по планированию селекционно-генетических исследований³⁵. В 1934 г. выступил со статьей о недостатках племенного дела³⁶, а в

³³ *Серебровский А.С.* Искусственное осеменение животных // Правда. 1932. 31 окт.

³⁴ *Серебровский А.С., Игнатъев М.В.* Расчет количества потомства, необходимого для оценки производителя // Пробл. животноводства. 1932. № 5/6. С. 49–53.

³⁵ *Серебровский А.С.* О задачах и планах генетических исследований по животноводству во второй пятилетке: Докл. на Всесоюз. конф. по планированию генет.-селект. исслед. Ленинград, июнь 1932 г. // Успехи соврем. биологии. 1932. Т. 1, вып. 3/4. С. 144–153.

³⁶ *Серебровский А.С.* Основные недочеты племенного дела // Правда. 1934. 11 июля.

1935 г. сделал доклад на сессии ВАСХНИЛ "Проблемы и методы животноводства".

Интересны его работы в области искусственного осеменения, и в частности по способам транспортировки спермы. А.С. Серебровский предложил осуществлять ее транспортировку с помощью голубей, как наиболее дешевый и общедоступный способ. Им разработана система голубиных станций, а в Сычевском племхозе организованы три двухсторонние голубиные связи на 6, 12 и 15 км.

В 1933 г. А.С. Серебровский за теоретические работы в области генетики был избран членом-корреспондентом АН СССР, а в 1935 г. за достижения в области организации селекции и племенного дела – академиком ВАСХНИЛ. В 1935 г. вышла книга А.С. Серебровского "Гибридизация животных"³⁷, содержащая исчерпывающий свод данных о фено- и геноресурсах гибридизации для различных видов. В монографии излагается много интересных идей, которые до сих пор еще не полностью оценены и реализованы.

В начале 1937 г. после сессии ВАСХНИЛ А.С. Серебровский ушел из ВИЖ, так как условия работы по теоретическим основам генетики и селекции из-за коренных методологических расхождений с руководством института стали невозможными. Все большую и большую силу приобретали сторонники Лысенко, придерживающиеся явно ламаркистских позиций и проповедующие лже-науку. К этому добавились и трагические события 1937 г., когда были арестованы и уничтожены близкие друзья А.С. Серебровского, такие, как С.Г. Левит и И.И. Агол. Тяжело А.С. Серебровский перенес и решения, связанные с отменой проведения VII Международного генетического конгресса в Москве и перенос его в Эдинбург. На конгрессе А.С. Серебровский собирался выступить с докладом и тщательно готовился к этому большому событию.

1938 год был очень тяжелым для А.С. Серебровского, были арестованы два его брата. Василий, крупный военачальник в ранге комдива, участник гражданской войны, был привлечен по ложно сфабрикованному делу группы Р.П. Эйдемана. Василий Сергеевич был сначала уволен из рядов РККА, работал слесарем на механическом заводе, затем арестован. Григорий Сергеевич, ленинградский инженер, младший в семье Серебровских, был арестован в том же году. Оба брата погибли, Александр Сергеевич очень тяжело переживал их смерть, готовясь и сам разделить их участь. Чувство нависшей опасности особенно усилилось после исключения А.С. Серебровского в марте 1938 г. из кандидатов в члены партии в связи с арестом братьев. (В 1940–1941 гг. состоялось заседание районной парткомиссии, отменившей это решение, но полного восстановления Серебровского в партии так и не произошло.)

В 1939 г. состоялась дискуссия ("Совещание по генетике и селекции") под руководством редакции журнала "Под знаменем марксизма", на которой преобладало рассмотрение философских вопросов. На совещании А.С. Серебровский вместе с Н.И. Вавиловым и своим учеником

³⁷ *Серебровский А.С. Гибридизация животных. М.; Л.: Биомедгиз, 1935. 290 с.*



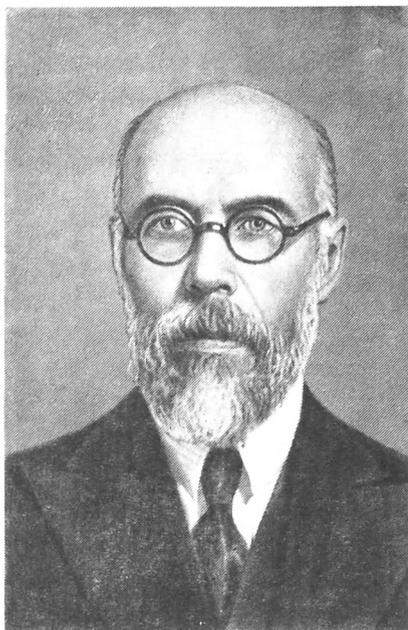
Сотрудники лаборатории генетики МГУ (1940 г.). Слева направо сидят: М.Ф. Женихова, А.С. Серебровский, Г.В. Самохвалова, Р.И. Серебровская, Е.Е. Погосяц (?), Н.Я. Федорова; стоят: С.М. Саркисян, К.В. Волкова, Н.И. Шапиро, М.Г. Аредис, фамилия не установлена, М.Е. Нейгауз, С.И. Алиханян

Н.П. Дубининым выступили с защитой классической генетики. Т.Д. Лысенко и И.И. Презент форсировали наступление на генетику как науку, спекулируя на своих обещаниях поднять социалистическое сельское хозяйство. Они исходили из антинаучных положений, базирующихся на ламаркизме, используя невежество руководителей страны и отрасли (см. гл. 7).

Серебровского как биолога широкого профиля всегда увлекали вопросы эволюции органического мира. "Его аналитический ум дал возможность лучше понять многие сложнейшие проблемы, встающие перед эволюционистами, такие, как направленность в развитии отдельных таксонов, параллелизмы в филогенезах близких форм, неравномерность эволюции различных групп"³⁸. Эти вопросы он изложил в книге "Некоторые проблемы органической эволюции", написанной им в 1939 г. Книга была издана только в 1973 г. и содержит далеко не полный объем написанного Серебровским материала. Как обычно, Серебровский привлек огромное количество фактических данных, иллюстрирующих теоретические разработки автора (см. гл. 6).

Уйдя из ВИЖ, Серебровский всю свою работу уже до конца жизни сосредоточил на кафедре генетики МГУ. На ней изучались такие проблемы, как теория гена, закономерности мутационного процесса и методы борьбы с вредными насекомыми. Некоторые работы проводились и по отдаленной гибридизации. Серебровский вновь обращается к своему любимому объекту – насекомым. Классической моделью для исследования

³⁸ Шапиро Н.И. Александр Сергеевич Серебровский // Выдающиеся советские генетики. М.: Наука, 1980. С. 61.



**Александр Сергеевич Серебровский —
заведующий кафедрой генетики МГУ
(1940 г.)**



**Младший сержант
Александра Александровна
Серебровская
г. Кронштадт (1944 г.)**

структуры гена и мутагенеза была дрозофила, а биологические методы борьбы с вредными насекомыми разрабатывались на таких объектах, как домашняя муха, амбарный долгоносик, вощинная моль, биологией которой он занимался еще в юности, и наездники (трихограммы). Помимо биологических методов, позволяющих уничтожить или уменьшить популяцию вредных насекомых с помощью их паразитов, уже осенью 1939 г. у Серебровского возникла идея генетического (транслокационного) метода борьбы. Эта работа в октябре 1939 г. была доложена в ВАСХНИЛ, а в 1940 г. опубликована статья в "Зоологическом журнале", в ней высказаны лишь основные положения метода³⁹. Его детальное теоретическое обоснование и определение количественных характеристик проводились на кафедре еще до начала войны, затем в Ашхабаде, куда был эвакуирован университет, и после возвращения МГУ в Москву. Основным объектом была домашняя муха. Требовалось лишь апробирование метода в полевых условиях. Результаты этих исследований Серебровский обобщил в небольшой книжке, рукопись которой была подготовлена незадолго до смерти Александра Сергеевича. Книга была издана посмертно

³⁹ *Серебровский А.С.* О новом возможном методе борьбы с вредными насекомыми // Зоол. журн. 1940. Т. 19, вып. 4. С. 618–630.

лишь в 1971 г.⁴⁰. За два года до этого первая статья Серебровского была переведена на английский язык и напечатана в трудах симпозиума по борьбе с вредными насекомыми, проходившего под эгидой Международного агентства по атомной энергии в Вене. Тем самым был подтвержден приоритет Серебровского в этой проблеме.

В 1941 г., когда началась Великая Отечественная война, семья А.С. Серебровского сразу включилась в борьбу, которую вел советский народ с фашизмом. Сам Александр Сергеевич подал заявление направить его в народное ополчение г. Москвы, подчеркивая, что имеет большой опыт участия в военных действиях первой мировой войны. Он очень огорчился, когда через 4 дня вышел приказ вернуть весь профессорско-преподавательский состав в университет. Серебровский был назначен командиром и санитаром бомбоубежища № 7 и честно выполнял эти обязанности до октября 1941 г.

Дочь Александра Сергеевича Шура после окончания курсов медсестер с июля 1941 г. работала в военных госпиталях в г. Кирове, затем в Кронштадте и в конце войны в составе 165 морского батальона участвовала в штурме г. Пиллау, а в последнем бою 26 апреля 1945 г. погибла, вынося раненых. Шура была настоящей патриоткой в истинном смысле этого слова, так ее воспитал Александр Сергеевич. В последнем письме отцу она писала: "Чтобы ни случилось со мной, вы должны не печалиться, а гордиться мною – ведь не каждому выпадает честь умереть за нашу прекрасную Родину"⁴¹. Похоронена Шура в братской могиле в г. Балтийске. Шура посмертно была представлена к званию лейтенанта медицинской службы и награждена орденом Отечественной войны I степени. Она была любимой дочерью Александра Сергеевича, наследницей его идей. Шура окончила биологический факультет МГУ по кафедре генетики и намеревалась и далее продолжать дело отца. Однако война помешала этому. Шура успела написать только одну научную работу по влиянию колхицина на горох, которую она выполнила на Ленинградской генетической станции под руководством Г.Д. Карпеченко⁴².

Сын Александра Сергеевича, Лев Александрович, уже летом 1941 г. в составе студенческого отряда МГУ копал укрепленную линию под Вязмой, а в 1942 г. был направлен в Артиллерийскую академию им. Дзержинского. Он участвовал в создании военных систем управления во время войны и после нее.

Старшая дочь, Юлия Александровна, окончившая биофак МГУ, всю войну была вместе с Александром Сергеевичем и матерью Раисой Исааковной, воспитывая их внуков и помогая перенести тяготы военного времени.

Участвовали в войне и сотрудники кафедры генетики МГУ, которую

⁴⁰ *Серебровский А.С.* Теоретические основания транслокационного метода борьбы с вредными насекомыми. М.: Наука, 1971. 87 с.

⁴¹ Личный архив семьи Серебровских.

⁴² *Серебровская А.А.* Действие колхицина на горох // Теоретические проблемы полиплодии. М.: Наука, 1974. С. 214–218.

возглавлял А.С. Серебровский: добровольно ушел на фронт и погиб в 1941 г. талантливый ученый М.Е. Нейгауз, был ранен в 1944 г. С.И. Алиханян, его любимый ученик Р.Б. Хесин воевал под Москвой. Ему А.С. Серебровский посвятил очень теплое стихотворение "Молодой ученый", написанное в 1942 г.⁴³

В октябре 1941 г. Серебровский возглавил комиссию по эвакуации МГУ в г. Ашхабад, организовал размещение кафедр, сотрудников, студентов в городе. В условиях военного времени жизнь в Ашхабаде была тяжелой, не хватало еды, жили скученно. Лекции иногда читались непосредственно в комнатах общежитий. Весной добавилась опасная болезнь – пендинская язва. Летом страшная жара вынуждала спать на земле или у арыков. Естественно, что многие больные и немолодые люди не выдерживали. Для А.С. Серебровского особенно тяжела была смерть И.О. Кана, он выступал на гражданской парихиде с теплыми воспоминаниями о своем товарище. Однако работы в лаборатории продолжались. Затем Александр Сергеевич участвовал в переводе МГУ в Свердловск (1943 г.) и затем в Москву (1944 г.).

Все эти годы Серебровский продолжал вести научную работу по разработке метода генетической борьбы с вредными насекомыми. Объектом служила домашняя муха. Он был единственным научным работником, который взял с собой в эвакуацию живой материал своей работы, начатой еще до войны. Для перевозки мух в Ашхабад Александру Сергеевичу пришлось много сил потратить на то, чтобы избежать потерь живого материала. Аквариум с пробирками и мухами был помещен в поезд вместо чемодана с вещами его семьи. В письмах того времени наряду с информацией о жизни в эвакуации часто встречаются фразы о состоянии опытного материала. Серебровский привез культуру в Москву и сразу продолжил эту не прерванную войной работу, важную как для фундаментальной науки (генетики популяций), так и для практики.

Будучи в Ашхабаде и проводя работы на домашней мухе, А.С. Серебровский увлекся еще одной областью науки, далекой от генетики – историей. Здесь он, склонный еще с детства к классификации различных объектов, разработал интересный метод представления исторических событий, происходящих в различных странах, – графический⁴⁴. При этом, начав с истории России, он представил, используя этот же метод, глобальную историю Земли, начиная с развития континентов, геологическую историю, историю органического мира, возникновения человека, государств и исторических событий. Суть этого метода состоит в составлении последовательности схем, выполняемых в различных все укрупняющих масштабах. В схемах по вертикальной оси – время, а по горизонтальной – условная развертка поверхности земного шара. Это дает возможность представить себе развитие событий во времени в различных районах земли. Самые крупные карты представляли геологическое развитие Зем-

⁴³ Личный архив семьи Серебровских.

⁴⁴ Архив РАН. Ф. 1595. Оп. 1. № 296.

ли с временным масштабом 1 см – 1 млн лет, охватывая весь период развития Земли, далее с приближением к современному времени масштаб укрупнялся, наконец, отдельные карты-схемы касались исторических событий только в регионах и выполнялись в масштабах 1 см – 100 и 10 лет. На схемах Серебровский наносил различное перемещение народов, основные события: войны, смены власти, царствований. На этих же схемах изображены периоды жизни великих людей, дающие возможность изучить не только последовательность событий или жизнь различных деятелей, но и их относительное временное размещение. А.С. Серебровский перечитал огромное количество исторической, геологической и эволюционной литературы и составил несколько десятков таких схем.

Желая максимально помочь нашей армии, А.С. Серебровский в Ашхабаде пропагандировал применение бикарбоната аммония для заживления ран, о чем сделал сообщение в Медицинском обществе в декабре 1941 г.⁴⁵ В 1945 г. А.С. Серебровский был награжден медалью “За доблестный труд в Великой Отечественной войне”, а в связи с 220-летием АН СССР – орденом Трудового Красного Знамени.

Узнав о гибели дочери Шуры, Александр Сергеевич заболел, инсульты следовали один за другим. Однако мужественно перенося болезнь, он интенсивно работал в МГУ, руководил научной работой кафедры. Серебровский закончил за эти годы книгу “Селекция животных и растений”. Однако книга уже на стадии верстки была снята с печати, ее набор ликвидирован. Такую же участь постиг капитальный труд “Генетический анализ”, над которым Серебровский работал с 1925 г., он тяжело переживал такое отношение к его труду и интриганство вокруг генетики со стороны поднявших голову лысенковцев. Обе книги были восстановлены по сохранившимся версткам и выпущены издательством “Колос” уже после смерти Александра Сергеевича в 1969–1970 гг.^{46, 47}

В предисловии, которое предваряет книгу “Генетический анализ”, Серебровский пишет, что он не ставил перед собой задачу изложить конкретные результаты генетического анализа животных и растений, но избрал “другой путь, на первый взгляд более трудный для читателя, путь абстрагирования от конкретного материала частной генетики и изложения теории генетического анализа как самостоятельной в значительной степени математической дисциплины”⁴⁸. Начиная в первой части книги с простейших случаев генетического анализа качественных признаков, Серебровский во второй части переходит к сложному анализу количественных признаков, где в полной мере проявился его талант как математика-аналитика. В отдельной главе излагается разработанный Сереб-

⁴⁵ Архив РАН. Ф. 1595. Оп. 1. № 234, 237.

⁴⁶ *Серебровский А.С.* Селекция животных и растений. М.: Колос, 1969. 295 с.

⁴⁷ *Серебровский А.С.* Генетический анализ. М.: Наука, 1970. 342 с.

⁴⁸ Там же. С. 3.



Кафедра генетики МГУ — преподаватели и студенты (1946 г.) Слева направо сидят: Е. Чижевская, М. Купявская, Ф. Сагреддинова, А.С. Серебровский, М.А. Розанова, Р.И. Серебровская; стоят: Н.Я. Федорова, Н.К. Навалихина, Э. Цибарт, О. Петрова, Т.А. Тарапанова, Р.А. Шавельзон, Р.Б. Хесин, Н.И. Шапиро, С.И. Алиханян

ровским метод треугольника^{49 50 51}. С его ранними работами был ознакомлен известный математик Н.Н. Лузин, предложивший А.С. Серебровскому работать у него по математическим проблемам генетики.

Летом 1946 и 1947 гг. А.С. Серебровский отдыхал в санатории "Узкое" и, несмотря на болезнь, проводил фенологические и энтомологические наблюдения в окрестностях санатория. Объектом наблюдения были мухи тахины и эрнестия. С завидной наблюдательностью биолога он искал закономерности в поведении мух и открыл такие явления, как "клубы", определил время и условия их возникновения, структуру и взаимоотношения членов "клуба". Свои наблюдения он изложил в труде, находящемся в Архиве РАН⁵². В 1947 г. Серебровский участвовал в конференции по частной генетике животных, теории и методам селекции на кафедре генетики МГУ. Из-за болезни он смог сделать только вступительное и заключительное слово. Вступительное слово Александра Сергеевича, которое было зачитано, стало как бы завещанием ученого ко всем

⁴⁹ *Серебровский А.С.* Опыт нового метода генетического анализа количественных признаков // Докл. АН СССР. 1936. Т. 2 (11), № 1 (87). С. 45–47.

⁵⁰ *Серебровский А.С.* Второй вариант метода $M-\sigma^2$ -треугольника // Там же. Т. 4 (13), № 1. С. 23–26.

⁵¹ *Серебровский А.С.* Третий вариант метода треугольника // Там же. 1937. Т. 14, № 9. С. 567–572.

⁵² Архив РАН. Ф. 1595. Оп. 1, № 245.

молодым генетикам и селекционерам]⁵³. Оглядываясь на свой путь ученого-генетика, А.С. Серебровский говорит: "Невольное чувство гордости охватывает меня за нашу науку. Особенно приятно мне еще и то, что и свою долю трудов я вижу в этих успехах советской генетики. Многие докладчики и участники конференции являются моими учениками и даже учениками моих учеников"⁵⁴.

Весной 1948 г. Александра Сергеевича, тяжело больного, перевезли в санаторий Болшево. Он не мог находиться в душной Москве и просил дать ему возможность подышать воздухом, увидеть цветы, деревья, слышать птиц. Он знал, что прощается с тем, что составляло содержание его жизни, существо его души. Однако наслаждаться природой ему пришлось в течение только одного месяца. 26 июня 1948 г. Александр Сергеевич скончался от очередного инсульта. Для прощания его тело было установлено в Зоологическом музее МГУ. Похоронен Александр Сергеевич на Новодевичьем кладбище, на центральной аллее.

Раиса Исааковна значительно пережила мужа – она умерла в возрасте 93 лет. Всю жизнь Александр Сергеевич и Раиса Исааковна прожили, по выражению В.И. Вернадского, "душа в душу, мысль в мысль" (и вся семья Серебровских необыкновенно тепло и добро относилась к Раисе Исааковне). Она была участником многих исследований, проводимых Александром Сергеевичем: по генетике курицы, по генетике человека (она работала в Медико-генетическом институте вместе с С.Г. Левитом), на кафедре генетики МГУ, где она вела практикум со студентами. Раиса Исааковна помогала мужу при издании его книг и статей. Кандидат биологических наук, она была автором нескольких статей по исследованию дальтонизма, по анализу близнецов, по дрозофиле. И это плюс к хозяйственным заботам о своей большой семье, особенно в условиях тяжелого военного времени. Она мужественно перенесла гибель дочери Шуры, подерживая Александра Сергеевича во время его тяжелой болезни.

После смерти А.С. Серебровского, в конце 1960-х годов, когда началось возрождение генетики, стал вопрос об издании его трудов, не разрешенных ранее к выпуску. Раиса Исааковна и ее дочь Ю.А. Серебровская предали большую работу по подготовке к изданию его трудов: "Селекция животных и растений" (1969), "Генетический анализ" (1970), "Теоретические основания транслокационного метода борьбы с вредными насекомыми" (1971), "Биологические прогулки" (3-е изд., сокр. (1973), "Некоторые проблемы органической эволюции" (1973), "Избранные труды по генетике курицы" (1976). Все неизданные рукописи Александра Сергеевича, письма и документы переданы Раисой Исааковной в Архив РАН (Ф. 1595).

⁵³ *Серебровский А.С.* Вступительное слово на конференции по генетике (март 1947 г.) // *Вестн. МГУ.* 1948. № 4. С. 131.

⁵⁴ Там же.

Проблема гена
в работах А.С. Серебровского

Круг научных интересов Александра Сергеевича Серебровского был необычайно широк – от фундаментальных проблем теории гена и закономерностей эволюции до теоретических основ селекции, принципов генетического анализа и разработанного им нового метода борьбы с вредными насекомыми. Идеи, выдвигаемые А.С. Серебровским, были, как правило, настолько смелыми и новаторскими, намного опережавшими свое время, что зачастую оставались непонятными, недооцененными, а нередко встречались в штыки.

Но Александр Сергеевич был не только выдающимся ученым-энциклопедистом, создателем целой генетической школы, он был мыслителем. Как писал в своей статье о А.С. Серебровском Р.Б. Хесин, "... идея была для него всегда самым основным в жизни. Каждое его выступление было проповедью идей – или главных идей генетики, или идей собственных работ. Каждое исследование выполнялось для доказательства и развития исходной идеи или той теории, которую он исповедовал. Он именно исповедовал идеи и теории"¹.

Основным направлением фундаментальных исследований Александра Сергеевича была проблема гена. Эти работы были им начаты на Аниковской генетической станции в 1923–1924 гг., а затем продолжены в Биологическом институте им. К.А. Тимирязева при Комакадемии и на кафедре генетики Московского университета. Вокруг А.С. Серебровского сгруппировался коллектив молодых талантливых исследователей. Некоторые из них были в штате лаборатории, другие эпизодически работали бесплатно на общественных началах. В этот коллектив входили Н.П. Дубинин, И.И. Агол, Л.В. Ферри, Н.И. Шапиро, Б.Н. Сидоров, С.Г. Левит, А.Е. Гайсинович, В.В. Сахаров и в разное время ряд других сотрудников. В лаборатории царил удивительно демократический дух, результаты экспериментов обсуждались совместно, было много споров. Александр Сергеевич заражал всех своей одержимостью, всячески поддерживал и поощрял инициативу. Хотя А.С. Серебровский был создателем направления, которое разрабатывалось в лаборатории, и руководителем работ молодых сотрудников, в тех случаях, когда он не принимал непосредственного участия в проведении экспериментов, его имя не фигурировало в публикациях, выходящих из его лаборатории. Соблюдение этики было ему присуще органически.

В своих работах по проблеме гена А.С. Серебровский исходил из

¹Хесин Р.Б. Теория гена в работах А.С. Серебровского // Природа. 1972. № 8. С. 16–17.

теории "присутствия-отсутствия", сформулированной в начале века Корренсом, Бетсоном и Пеннетом. Согласно этой теории, возникновение рецессивной мутации (или по терминологии Александра Сергеевича трансгенации) определяется выпадением гена (нехваткой). «То обстоятельство, что большинство трансгенаций сопровождается появлением рецессивных трансгенов, создало впечатление, что в момент трансгенации что-то исчезает, и это, в свою очередь, послужило одним из оснований популярности теории "присутствия-отсутствия" Бетсона и Пеннета»².

Уже в те годы эта гипотеза отвергалась большинством крупных генетиков³. Против нее выступал и Т.Г. Морган. Основным аргументом против теории "присутствия-отсутствия" послужило открытие так называемых множественных аллеломорфов. Оказалось, что один и тот же ген в результате мутаций может изменять признак в разной степени. Так, мутация гена, от которого зависит окраска глаз у дрозофилы, имеющих в норме красный цвет, может определять полное отсутствие пигмента (белые глаза), а также ряд промежуточных форм. Полемизируя с Т.Г. Морганом и отстаивая теорию "присутствия-отсутствия", Александр Сергеевич пишет: «Эпитафией к этой теории явились слова Моргана и его сотрудников, заканчивающих главу их книги "The mechanism of Mendelian Heredity [Morgan a.oth., 1923], посвященную множественным аллеломорфам: "Не могут одному присутствию отвечать несколько отсутствий"». И далее: «Однако хромосомная теория наследственности, по нашему мнению, может вполне ужиться с теорией "присутствия-отсутствия". Для этого обеим теориям придется лишь отказаться от постулата неделимости гена»⁴.

Итак, главная идея, необычайная по своей смелости, противоречащая господствующим представлениям, которые разделяли все корифеи генетики, сформулирована, эта идея была положена в основу всех последующих исследований А.С. Серебровского по проблеме гена. Развивая ее, Александр Сергеевич сформулировал гипотезу, что "можно будет попытаться объяснить серии аллеломорф тем, что в разных случаях исчезают не совсем одинаковые по величине участки хромосом". В обоснование этого утверждения А.С. Серебровский пишет: "Громадное количество фактов принуждает нас рассматривать ген как некоторую часть хромосомы и как таковую – имеющую некоторое пространственное измерение. К

²Серебровский А.С. Проблема гена // Под знаменем марксизма. 1928. № 9/10. С. 215–228.

А.С. Серебровский очень часто вводил новую терминологию. Он писал: "Будем называть базигеном тот ген, который находился в неизменной хромосоме и который послужил некоторой базой, из которой путем трансгенации возник новый ген – этот новый ген поэтому назовем трансгеном" (Там же. С. 217). Он предлагал также для гена название "дей", а для летального гена – "ликодей".

³В настоящее время хорошо известно, что нехватки являются лишь частным случаем мутационных изменений.

⁴Серебровский А.С. Влияние гена "purple" на кроссинговер между "black" и "cinna-bar" у *Drosophila ampelophila* // Журн. эксперим. биологии. 1926. Сер. А. Т. 2, вып. 1, 2/3. С. 55–101. – Цит. по: Классики советской генетики. Л.: Наука, 1968. С. 260.

этому выводу нас приводит пропорциональность, существующая между длиной данной хромосомы и числом мутантных генов, размещающихся в ней⁵. Логически развивая идею делимости гена, А.С. Серебровский приходит к выводу, что не только гены расположены в хромосоме линейно, но и сам ген линейен и имеет определенную протяженность. Эта революционная мысль была высказана в 1926 г., т.е. задолго до того, как было показано, что ген – это линейная молекула ДНК.

Если ген имеет протяженность, то, очевидно, можно измерить его длину. Так родилась первая работа Серебровского по измерению величины гена purple (пурпурная окраска глаз у дрозофилы)⁶. Были использованы мутантные линии *Drosophila ampelophila* (синоним *D. melanogaster*), привезенные в 1922 г. известным американским генетиком Г.Д. Меллером, в то время профессором Техасского университета, ближайшим сотрудником Моргана.

Логика эксперимента была такова. Если мутация – это выпадение гена, т.е. нехватка определенного участка хромосомы, то расстояние между двумя генами, лежащими по обе стороны от изучаемого гена, должно уменьшиться на величину, равную нехватке. Это приведет к уменьшению частоты перекреста (кроссинговера) между фланкирующими генами. Для проверки этого предположения были сконструированы специальные линии дрозофилы и проведены различные комбинации скрещиваний. Было изучено влияние гена purple (pr), расположенного в середине второй хромосомы дрозофилы, на процент кроссинговера между двумя генами – black (bl, черная окраска тела) и cinnabar (cn, киноварная окраска глаз), лежащими на близком расстоянии от гена pr. Эксперименты, проводимые Александром Сергеевичем, отличались всегда большой строгостью и тщательностью. Были учтены все факторы, могущие служить источником ошибок и искажений при определении процента кроссинговера, и предприняты меры для их устранения. Учитывалась возможность физиологического влияния гетерозиготности, дней вылупления мух, размеров самок и некоторых других факторов на частоту перекреста. Широко использовались статистические методы оценки результатов. Не следует забывать, что А.С. Серебровский был блестящим математиком.

Результаты проведенных опытов показали, что если между bl и cn был расположен мутантный ген pr, то процент кроссинговера уменьшался на 0,49 по сравнению с величиной, которая наблюдалась в том случае, если между этими двумя генами находился нормальный немутантный аллель pr. Отсюда следовал вывод, что размеры участка, "выпавшего" при мутации гена pr, выраженные в единицах перекреста, равны 0,49. Если сопоставить эту цифру с известными теперь оценками соотношения между единицами кроссинговера и числом пар нуклеотидов, то величина 0,49 соответствует у дрозофилы примерно $2,5 \cdot 10^5$ пар нуклеотидов. Эта величина превышает средние размеры гена у дрозофилы, которые, одна-

⁵ Там же. С. 245–246.

⁶ Там же.

ко, сильно варьируют. Если тем не менее исследованная мутация rg действительно была связана с нехваткой, она могла захватить смежные некодирующие участки хромосомы и тем самым снизить процент кроссинговера и завязать оценку величины гена.

А.С. Серебровский как строгий экспериментатор не мог удовлетвориться данными, полученными только в одном случае. Совместно с Л.В. Ферри и О.А. Ивановой при участии студентов П.Ф. Рокицкого, В.В. Сахарова, Я.Л. Глембоцкого и сотрудника Аниковской станции Ф.И. Купченко он исследует влияние трех мутантных генов на кроссинговер в левом конце половой хромосомы дрозофилы. Исходя из теории "присутствия-отсутствия", он постулирует, что на величину кроссинговера должна влиять асимметрия двух гомологичных хромосом⁷. «Степень асимметрии будет зависеть от того, как располагаются "отсутствия". Если все "отсутствия" будут в одной хромосоме, а все "присутствия" – в другой, то асимметрия будет наиболее сильной. Если "отсутствия" расположены попеременно с "присутствиями" как в одной, так и в другой хромосоме, асимметрия может снова исчезнуть»⁸. Исходя из этой идеи, исследовали кроссинговер в линиях различной структуры, маркированные мутантными генами *scute* (sc , редукция щетинок на теле мухи), *cosin* (w^e , эозиновая окраска глаз), *echinus* (e_c , грубые глаза) и *ruby* (rb , рубиновые глаза). Поскольку в предложенной схеме эксперимента одна хромосома исходной линии несла все четыре мутантных гена ("отсутствия"), расположенных в следующем порядке: $scw^e e_c rb$, это, согласно гипотезе А.С. Серебровского, должно было вызвать ее укорочение по сравнению с гомологичной хромосомой, в которой присутствовали нормальные аллели этих генов. Таким образом, создавалась максимальная асимметрия и введение в "длинную" нормальную хромосому дополнительно какого-либо мутантного гена, т.е. "отсутствия", должно было уменьшить асимметрию. С этой целью использовали ген *yellow* (y , желтое тело), расположенный на конце половой хромосомы левее гена sc , l_1 – летальный ген, лежащий между sc и w^e , и ген *Notch* (N_1 , вырезанные крылья), вызывающий гибель в гомозиготном состоянии, расположенный между w^e и e_c . Александр Сергеевич исходил из предположения, что «сильная асимметрия хромосомы затрудняет кроссинговер, а в других структурах введение "отсутствия" в "длинную" хромосому восстанавливает асимметрию тем сильнее, чем длиннее вставленная мутация (т.е. чем более длинный участок вынут из хромосомы)». Результаты опытов показали, что введение гена N_1 в "длинную" хромосому (т.е. хромосому, содержащую нормальные гены) действительно повышает процент перекреста на участке между w^e и e_c . Несколько меньший эффект был получен при введении гена l_1 (увеличение частоты кроссинговера на участке $sc - w^e$). Недостоверное увеличение процента кроссинговера

⁷Серебровский А.С., Ферри Л.В., Иванова О.А. Влияние генов y , l_1 и N_1 на кроссинговер в левом конце половой хромосомы *Drosophila melanogaster* // Журн. эксперим. биологии. 1928. Сер. А. Т. 4, вып. 1, С. 1–29.

⁸Там же. С. 4.

наблюдалось при введении гена у. Оценивая результаты работы А.С. Серебровского с позиции наших современных знаний о природе использованных им мутаций, можно сказать, что в двух случаях (гены N_i и I_i) им были выбраны мутантные гены, по-видимому действительно связанные с нехватками. Это показано для большинства доминантных аллелей N_i , а для гена I_i в высокой степени вероятно, так как многие летали определяются выпадением участка хромосомы.

Как уже было сказано, нехватки представляют собой лишь частный случай всего спектра мутаций. Поэтому дальнейшие исследования с использованием других мутантных генов могли не подтвердить полученные в данной работе результаты. Действительно, исследование, проведенное позднее в лаборатории А.С. Серебровского его сотрудниками Б.Н. Сидоровым, Л.В. Ферри и Н.И. Шапиро на другой модели, не подтвердило его гипотезу, т.е. оказалось, что обнаруженная закономерность не является универсальной⁹. Интересно отметить, что в конце статьи авторы выносят благодарность своему шефу за участие в обсуждении результатов и ценные советы, несмотря на то что они опровергали его идею. Это еще раз говорит о том, насколько демократичным был Александр Сергеевич, какова была творческая атмосфера в лаборатории.

Однако А.С. Серебровский продолжал оставаться приверженцем теории "присутствия-отсутствия" и, как пишет Н.И. Шапиро в своей статье об А.С. Серебровском: «Мы здесь являемся свидетелями такой ситуации, когда рабочая гипотеза, сама по себе неправильная, приводит к совершенно правильному заключению. Подобное положение не раз имело место в самых различных разделах естествознания. Действительно, гипотеза "присутствия-отсутствия" как универсальная гипотеза, объясняющая все виды генных мутаций, неверна. Общеизвестно, что нехватка гена есть лишь частный случай мутационной изменчивости. Но в конкретной исследовательской деятельности Александра Сергеевича гипотеза "присутствия-отсутствия" как рабочая гипотеза оказалась оправданной и плодотворной»¹⁰. Это становится особенно очевидным при рассмотрении работ А.С. Серебровского по структуре гена.

Напомним, что основная идея Александра Сергеевича заключалась в утверждении того, что ген имеет протяженность, что он линейен, делим и при возникновении множественных аллелей могут выпадать участки разной длины. Для экспериментальной проверки этого положения необходимо было иметь возможность произвольно получать нужное число мутантов. В связи с этим А.С. Серебровский в совместной работе с Н.П. Дубининым пишет, что "для решения многих проблем, стоящих перед исследователем-генетиком, всегда вставало непреодолимое во многих случаях затруднение, заключающееся в медленном темпе мута-

⁹Сидоров Б.Н., Ферри Л.В., Шапиро Н.И. Влияние гетерозиготного строения хромосом на кроссинговер у *Drosophila melanogaster*: (К вопросу о теории "присутствия и отсутствия") // Журн. эксперим. биологии. 1930. Сер. А. Т. 6, вып. 3. С. 189–203.

¹⁰Шапиро Н.И. Памяти А.С. Серебровского (18.II.1892–26.VI.1948) // Генетика. 1966. Т. 2, № 9. С. 8.

ционного процесса. Поэтому открытие Меллером того факта, что при помощи действия рентгеновских лучей можно экспериментально ускорить мутационный процесс... дало в руки исследователя могучий метод, при помощи которого оказалось возможным поставить конкретно труднейшие вопросы современной генетики"¹¹. В 1927 г. в "Правде" была опубликована статья Александра Сергеевича "Четыре страницы, которые взволновали ученый мир", посвященная открытию Меллера¹². Немедленно в сотрудничестве с Дубининым, Аголом, Слепковым и Альтшулером А.С. Серебровский приступил к проверке и воспроизведению полученных Меллером результатов и полностью их подтвердил. Первая статья, посвященная получению мутаций под влиянием рентгена у дрозофилы, была опубликована уже в 1928 г.¹³. Как и у Меллера, было показано, что рентгеновские лучи значительно ускоряют мутационный процесс и вызывают появление всех типов мутаций – летальных, видимых, различных типов хромосомных перестроек, локализованных в разных хромосомах. Особо следует подчеркнуть, что к тому времени, когда в лаборатории А.С. Серебровского была начата работа по индукции мутаций рентгеновскими лучами, Меллер опубликовал лишь краткое предварительное сообщение в журнале "Science" без указания методов. Оказалось, что примененная Александром Сергеевичем методика полностью совпала с методом Меллера, описанным им позднее. А.С. Серебровский пишет: "На основании данных о месторасположении полученных мутаций, как летальных, так и видимых, был нарисован план половой хромосомы. Вновь построенный план замечательным образом повторил всем известное характерное расположение разных густот мутаций на разных участках первой хромосомы"¹⁴.

Но Александр Сергеевич был верен себе и не мог ограничиться только подтверждением пусть даже исключительно важных результатов. Экспериментальные данные послужили для него отправной точкой для новых принципиальных выводов. "Хотя мы, описывая мутации и разделили их на рубрики, но сами же данные, полученные даже в одном лишь опыте, стирают эти рубрики". И далее: «Если по свойствам самих мутаций мы утрачиваем право разбивать их на изолированные категории, то возрастание частоты их под влиянием рентгена в общем сходном проценте, хотя и с преобладанием более "редких" случаев, тоже подтверждает их несомненное внутреннее сродство. Это позволяет искать какой-то механизм, ведущий ко всем типам мутаций»¹⁵. Так родилась идея

¹¹Серебровский А.С., Дубинин Н.П. Искусственное получение мутаций и проблема гена // Успехи эксперим. биологии. 1929. Сер. Б. Т. 8, вып. 4. С. 235–247. — Цит. по: Классики советской генетики. Л.: Наука, 1968. С. 294.

¹²Серебровский А.С. Четыре страницы, которые взволновали ученый мир // Правда. 1927. 11 сент.

¹³Серебровский А.С., Дубинин Н.П., Агол И.И., Слепков В.И., Альтшулер В.Е. Получение мутаций рентгеновскими лучами у *Drosophila melanogaster* // Журн. эксперим. биологии. 1928. Сер. А. Т. 4, вып. 3/4. С. 161–180.

¹⁴Серебровский А.С., Дубинин Н.П. Указ. соч. С. 294.

¹⁵Serebrovsky A.S. A general scheme for the origin of mutations // Amer. Natur. 1929. Vol. 63. P. 374–378.

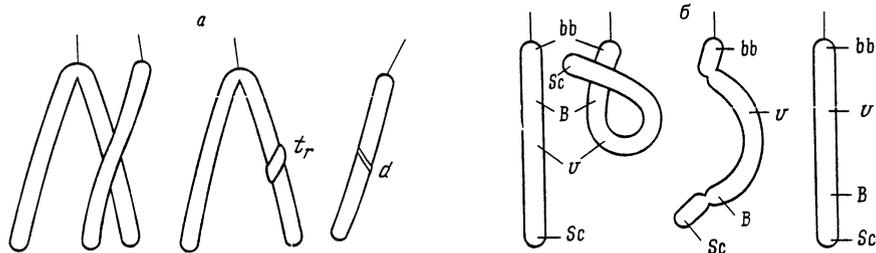


Рис. 1. Единая схема возникновения мутаций (по.: A.S. Serebrovsky. A general scheme for the origin of mutations // The American Naturalist. 1929. Vol. LXIII. P. 374–378.)
a – образование транслокаций (tr) и нехваток (d); *б* – образование инверсий (sc, v, B, bb – символы разных генов)

единства мутационного процесса, которую Александр Сергеевич развил в своих последующих работах.

Он сформулировал гипотезу, согласно которой возникновение всех типов мутаций – результат хромосомных перестроек, транслокаций, т.е. переноса участка с одной хромосомы на другую, инверсий, изменяющих порядок расположения генов, переворачивая их на 180°, дупликаций и нехваток, которые могут оказывать летальное и полулетальное действие, а также вызывать видимые мутации. Он полагал, что различия между летальными, полулетальными и видимыми мутациями определяются лишь размерами выпавшего участка и видимые мутации – это маленькие нехватки.

Схема перестроек, которую предложил Александр Сергеевич, основана на предположении, что хромосомы могут различным образом контактировать между собой (“слипаться”) или свертываться, а при последующем разъединении возможно возникновение неправильных (незаконных) разрывов и воссоединений, имеющих разные последствия. А.С. Сребровский иллюстрирует это схемой, представленной на рис. 1. Совершенно очевидно, что в свое время Александр Сергеевич не мог знать молекулярных механизмов этого процесса, но предлагаемый им принцип возникновения хромосомных перестроек был правильным.

Нельзя сказать, что взгляды Александра Сергеевича с течением времени не претерпели изменений. Они безусловно эволюционировали по мере накопления в генетике новых данных и открытия новых закономерностей. Решающую роль в изменении его представления о природе видимых мутаций сыграла возможность получения реверсий к норме. Продолжая считать, что летальные и полулетальные мутации определяются нехватками, в одной из своих лекций в Институте генетики, которую он читал в 1939 г., он приходит к выводу, что «для видимых мутаций, наоборот, теория “присутствия–отсутствия” остается не только недоказанной, а можно даже сказать неприложимой, и в этом случае мы имеем какой-то другой тип изменений, тесно связанный по своему происхождению с процессом возникновения нехваток и леталей, но не могущий быть объяснимым выпадением кусков хромосомы или генов и может быть объясним

только путем ослабления действия, причем ослабления обратимого, которое через некоторое время путем обратной мутации может восстановиться до нормы»¹⁶.

Возможность с помощью рентгеновских лучей в сотни раз повысить частоту возникновения мутаций¹⁷ позволила А.С. Серебровскому вплотную подойти к экспериментальной проверке его идеи о делимости гена и природе множественных аллелей. Для исследования был выбран ген *scute*, локализованный в левом конце половой хромосомы дрозофилы. Ген *scute* (*sc*) влияет на развитие щетинок на теле мухи (макро- и микрохет), которые представляют собой органы чувств. Число и местоположение макрохет строго определено. Микрохеты более многочисленны и распределены по телу мухи более равномерно. Выбор гена не был случайным. Мутации позволяли количественно оценивать различия в действии разных аллелей, что было невозможно при изучении мутаций, затрагивающих, например, такие признаки, как окраска глаз, где оценка разницы между оттенками цвета могла быть субъективной. Сотрудниками Серебровского и им самим была получена серия аллелей гена *sc*: Н.П. Дубининым – *sc*², *sc*³, *sc*⁷ и *sc*¹⁰, И.И. Аголом – *sc*⁴, А.Е. Гайсиновичем – *sc*⁵, А.С. Серебровским – *sc*⁶, Б.Н. Сидоровым – *sc*⁸, С.Г. Левитом – *sc*⁹, Н.И. Шапиро – *sc*¹². Оказалось, что каждая из мутаций *sc* характеризуется специфическим спектром действия, вызывая исчезновение совершенно определенных щетинок. Влияние разных мутаций *sc* на развитие щетинок у дрозофилы показано на рисунке из статьи Серебровского и Дубинина¹⁸ (рис. 2).

Дальнейший анализ полученных аллелей выявил чрезвычайно интересную закономерность. Уже при изучении первых двух аллелей *scute* – *sc*¹ и *sc*² – оказалось, что у самок, содержащих в одной X-хромосоме *sc*¹, а в другой – *sc*², т.е. имеющих строение *sc*¹/*sc*² (так называемый компаунд), "редукция щетинок проявлялась на тех областях на теле мухи, которые оказываются общими (*scutellum*, брюшко), а на районах несовпадения действие каждой из аллеломорф оказалось потухшим"¹⁹. Эта закономерность была подтверждена и при исследовании других аллелей *sc*. "Каждый компаунд дает, таким образом, возможность разложить объем признака, затронутого двумя трансгенациями, вошедшими в компаунд, на три части: одну – общую обоим трансгенациям (*a*), другую – свойственную только первому (*b*) и третью – свойственную только второму участку компаунда (*e*) . . . В компаунде, имеющем, следовательно, строение

$\frac{B a b}{e a B}$ ²⁰ участки *e* и *b* оказываются, таким образом, в гетерозиготном сос-

¹⁶ Личный архив семьи Серебровских.

¹⁷ Серебровский А.С., Дубинин Н.П., Агол И.И. и др. Получение мутаций рентгеновскими лучами. . . С. 292–293.

¹⁸ *Serebrovsky A.S., Dubinin N.P. X-ray experiments with Drosophila // J. Hered. 1930. Vol. 21, N 6. P. 259–265.*

¹⁹ *Серебровский А.С., Дубинин Н.П. Указ. соч. С. 297.*

²⁰ *B, b* – нормальные аллели; *e* – мутантные аллели.

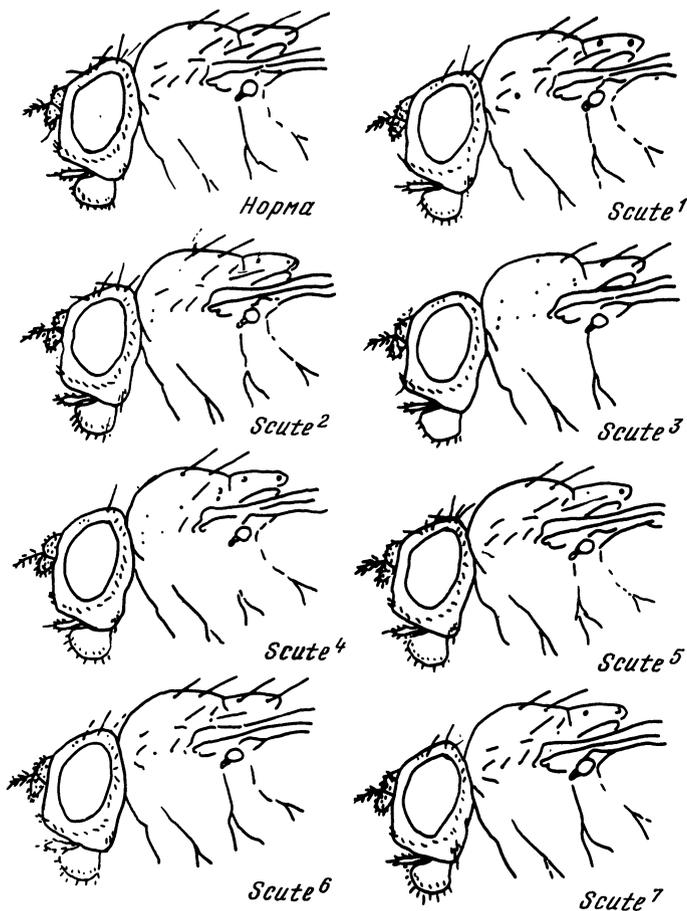


Рис. 2. Влияние разных мутаций на развитие щетинок у дрозофилы (по.: A.S. Serebrovsky, N.P. Dubinin. X-ray experiments with *Drosophila* // *Journal of Heredity*. 1930. Vol. XXI, N 6. P. 259–265).

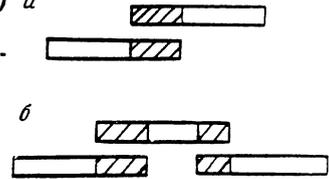
тоянии, почему и развиваются нормальные признаки *B* и *Б* как доминантные²¹. В результате этих экспериментов стало очевидным, что аллели проявляют лишь частичный аллелизм²².

²¹Серебровский А.С. Исследование ступенчатого аллеломорфизма. 4. Трансгенация *scute*⁶ и случай "неаллеломорфизма" членов общей лестницы аллеломорфов // Журн. эксперим. биологии. 1930. Сер. А. Т. 6, вып. 2. С. 61–72. — Цит. по: Классики советской генетики. Л.: Наука, 1968. С. 303–304.

²²Явление частичного аллелизма, так называемый псевдоаллелизм, было установлено в 1950-х годах на фаге T4 Бензером для г II мутантов и Льюисом на дрозофиле на примере мутаций, затрагивающих строение глаз. Показано, что между псевдоаллелями может происходить кроссинговер, который, однако, имеет низкую частоту. Эти исследования подтвердили концепцию А.С. Серебровского о сложном строении гена. Однако имя Александра Сергеевича этими авторами не упоминается, и его работы, очевидно, им были неизвестны.

Рис. 3. Взаимное расположение двух аллелей *scute* (а) α и трех аллелей *scute* (б)

Общие области на теле мухи, затронутые разными аллелями, заштрихованы



Проецируя признаки, затронутые различными трансгенациями (мутациями), на ген как протяженную единицу, было вновь высказано предположение, сформулированное А.С. Серебровским в общих чертах еще в 1926 г., что разные мутации гена *sc* могут затрагивать различные участки гена. А.С. Серебровский и Н.П. Дубинин пишут²³: "С этой точки зрения, например, в компаунде генов sc^1 и sc^2 общие части проявляются в силу того, что в обеих хромосомах имеются изменения одинаковых участков, другими словами, по этому участку муха гомозиготна; не проявление же несовпадающих участков зависит от того, что измененному участку одной хромосомы соответствует участок второй хромосомы, который не был затронут трансгенацией, т.е. по отношению его мы имеем гетерозиготную структуру, которая и обуславливает возврат к дикому типу"²⁴. Очевидно, а priori следовало ожидать, что возможно получение двух таких аллелей, «которые, будучи аллеломорфами к другим *scute*-аллеломорфам, друг к другу оказались бы неаллеломорфными, т.е. давали бы уже не компаунд, а "дигетерозиготную" муху»²⁵. После получения Александром Сергеевичем аллеля sc^6 это предсказание оправдалось. Компаунд sc^6/sc^5 дал полный возврат к норме, т.е. эти два аллеля не были аллеломорфны друг другу и представляли собой как бы два разных гена. Вместе с тем каждый из этих аллелей был аллеломорфен sc^3 : в компаундах sc^3/sc^5 и sc^3/sc^6 на тех областях тела, которые были затронуты обоими аллелями, наблюдалась редукция щетинок, как и в других случаях.

Все эти экспериментально полученные данные подтвердили исходную идею А.С. Серебровского о сложной структуре и делимости гена на отдельные участки. Вставал вопрос о взаимном расположении этих участков, т.е., следовательно, о составлении плана гена *scute*. Принцип составления плана был таков. Если какие-либо два аллеля затрагивают общую область на теле мухи, а также области, специфические для каждого из них, то графически это можно изобразить так, как показано на рис. 3, а (общая область заштрихована). Если третий аллель имеет общую с аллелем 2, но не с аллелем 1 область (не обязательно захватывающую ее всю целиком), то график приобретает вид б. По этому принципу был составлен план гена *sc*, включавший в то время 10 аллелей (см. рисунок

²³Серебровский А.С., Дубинин Н.П. Указ. соч. С. 298.

²⁴ Там же. С. 298.

²⁵Серебровский А.С. Исследование ступенчатого аллеломорфизма . . . С. 304.

ζ	$dc\ v^1$	$v\ v^2$	or^3	$\frac{p.a.}{n^1}$	$\frac{oc\ or^2}{cx}$	pv	st	sc	hum	крылья
	<i>s.a.</i>	$n^2 p.s.$		n^1	<i>cx</i>					

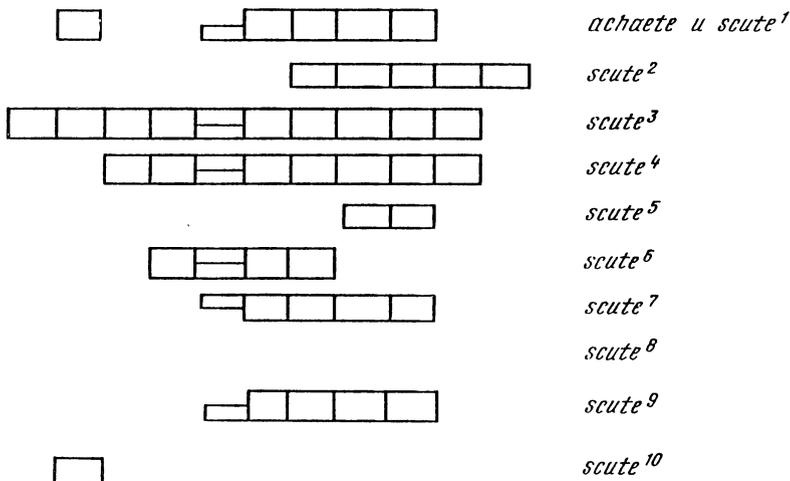


Рис. 4. План базигена *scute* (верхний ряд) и его мутаций (трансгенаций) (по.: А.С. Серебровский, Н.П. Дубинин. Искусственное получение мутаций и проблема гена // Успехи эксперим. биологии. 1929. Сер. Б. Т. VIII, вып. 4. С. 235–247).

Щетинки, затронутые аллелями *scute* (прямоугольники): *dc* — дорзоцентральные; v^1, v^2 — вертикальные; *s-a* — супраалярные; *v* — вентральные; *ps* — пресутуральные; $or^{1, 2, 3}$ — орбитальные; *p-a* — посталярные; $n^{1, 2}$ — нотоплевральные; *oc* — оцеллярные; *cx* — коксальные; *pv* — поствертикальные; *st* — стернальные; *sc* — скутеллярные; *hum* — гумеральные; крылья — комканные крылья

из статьи Серебровского и Дубинина²⁶) (рис. 4). В этот план был также включен ген *achaete* (*ac*), расположенный в непосредственной близости от гена *sc* (соответственно на 0,0 и 0,1 карты X-хромосомы дрозофилы). Ген *ac* затрагивает развитие микрохет. Серебровский и Дубинин пишут: "Здесь мы не имеем изменения идентичных мест, т.е. ряда изменений гена как целого. Аллеломорфы *scute* сдвинуты одна по отношению к другой, от одного независимого гена (*achaete*) можно через ряд аллеломорф (как по ступенькам) перейти к другому гену (*scute*¹). От очень

²⁶Серебровский А.С., Дубинин Н.П. Указ. соч. С. 300.

Со времени составления первого плана базигена *scute* было получено много новых мутантов, и план был значительно дополнен. Как пишет А.С. Серебровский в статье, опубликованной в 1938 г., было заново переисследовано более 30 аллелей *scute*. Первоначально sc^8 , не включенный в план *scute* на рисунке, как бы нарушал общую закономерность, так как он имел два "прорыва" в линейном плане гена. Однако в дальнейших исследованиях было установлено, что sc^8 представляет собой инверсию. Кроме того, изучение поведения в компаундах с некоторыми аллелями *sc* показало, что они являются по отношению к sc^8 так называемыми анализаторами, т.е. способны выявлять в sc^8 очень слабо затронутые участки. Благодаря этому "прорывы" оказались заполненными.

тесного совпадения генов (*scute*¹ и *scute*³) через ряд последовательного все большего и большего несоответствия (*scute*¹ и *scute*⁷, *scute*⁷ и *scute*², *scute*² и *scute*⁶), наблюдая все больший и больший возврат к дикому типу, мы непрерывно переходим к дигетерозиготной структуре (*scute*⁶ и *scute*⁵, *scute*¹ и *achaete*), дающей полный возврат”²⁷. Понятие множественных аллеломорф заменяется понятием лестницы аллеломорф, или ступенчатым аллеломорфизмом. Элементарные участки гена, самостоятельные при мутировании, были названы центрами. Так родилась “центровая теория гена”, которая подтвердила экспериментально исходную идею делимости гена, дифференцированности по длине, возможности возникновения множественных аллелей в результате повреждения различных участков.

Закономерности структуры гена *scute* оказались характерными не только для одного вида дрозофил. В конце 1930-х годов аспиранткой А.С. Серебровского Е.Е. Погосянц на кафедре генетики МГУ была проведена большая работа по изучению строения гена *sc* у другого вида дрозофил – *D. virilis*. Под влиянием рентгеновских лучей было получено 25 аллелей *sc*, которые так же, как у *D. melanogaster*, характеризовались специфическим спектром действия. Были подтверждены основные закономерности ступенчатого аллеломорфизма, типичные для гена *sc D. melanogaster*, и построен план гена *sc*, который в главных чертах повторил план *sc D. melanogaster*²⁸.

Александр Сергеевич выдвигает еще одну важную гипотезу. Он рассматривает хромосому как гигантскую молекулу. Это смелое предположение было высказано в 1928 г., т.е. за десятилетия до того, как было установлено, что носителем наследственности является ДНК, которая представляет собой линейную молекулу. Конечно, не все идеи А.С. Серебровского выдержали проверку временем. Так, он считал, что между генами нет границ и что существует “явление непосредственного перехода одного гена в другой”. Как хорошо известно в настоящее время, в геноме эукариот гены, как правило, могут быть разделены большими участками ДНК, не кодирующими белки.

Теория ступенчатого аллеломорфизма, предполагающая делимость гена, вызвала резкие возражения со стороны крупнейших генетиков, таких, как Стертевант, Шульц, Гольдшмидт. Высоко оценивая уровень работ Серебровского и его школы, каждый из них предлагал свою интерпретацию полученных результатов, которая оставляла бы в неприкосновенности представление о гене как элементарной единице наследственности. Данные Александра Сергеевича Стертевант и Шульц²⁹ объясняли изменением доминирования в зависимости от изменения генети-

²⁷ *Серебровский А.С., Дубинин Н.П.* Там же.

²⁸ К сожалению, эта интересная работа по не зависящим от автора обстоятельствам не была опубликована.

²⁹ *Sturtevant A.H., Schultz J.* The inadequacy of the sub-gene hypothesis of the nature of the *scute* allelomorphs of *Drosophila* // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1931. Vol. 17, N 5. P. 226–270.

ческой системы и действием модификаторов. Гольдшмидт³⁰ выдвинул сложную гипотезу диффузии, согласно которой на теле мухи имеется пять полей, в пределах каждого из которых от центра к периферии диффундирует некое вещество, определяющее развитие щетинок. В свою очередь, диффузия зависит от присутствия второго, иницирующего вещества, скорость образования которого контролируется действием того или иного аллеля *sc*. Не вдаваясь в подробный анализ этой гипотезы, необходимо тем не менее отметить, что последовательность редукции щетинок в пределах полей никак не согласуется с основным положением гипотезы, так как не наблюдается ожидаемого ослабления действия мутаций *sc* от предполагаемого центра диффузии к периферии поля. Ближе всех к пониманию сложности структуры участка хромосомы, в котором локализованы гены *as* и *sc*, подошел Меллер. В совместных работах с Прокофьевой³¹ и Раффелем³² путем изучения фенотипического эффекта различных перестроек в левом конце X-хромосомы, имеющих разные точки разрывов, им удалось показать, что комплекс *achaete-scute* представляет собой сложный локус, который подразделяется, по их оценкам, на три функциональные единицы: *achaete* и *scute*, ответственные за развитие щетинок, и леталь *scute* (*l sc*), необходимую для выживания. Эти участки рассматриваются как гены. Считая, что пока нет убедительных доказательств как делимости, так и неделимости гена и проведения четких границ между генными мутациями и мелкими хромосомными перестройками, Меллер все же допускал возможность дальнейшего деления гена на линейно организованные части. Эти работы завершили первый этап исследования гена *scute*, но отнюдь не разрешили всех его загадок.

Для А.С. Серебровского ген *scute* представлял собой лишь определенную экспериментальную модель, призванную проиллюстрировать и подтвердить основополагающую идею о сложной структуре гена. С развитием молекулярной биологии эти постулаты были полностью подтверждены, хотя, как это нередко бывает, имя Серебровского, который их сформулировал еще в конце 1920-х годов, нигде не упоминается.

Если общие положения о структуре гена, высказанные Александром Сергеевичем, получили бесспорное подтверждение, то представления о конкретной структуре гена *scute* претерпели изменения и развитие. С середины 1970-х годов работы по изучению строения гена *scute* возобновились в европейских странах, главным образом в Испании, Бельгии, Великобритании. Очень примечательно, что еще в конце 1920-х годов А.С. Серебровский передал своему оппоненту Стертеванту полученные

³⁰ *Goldschmidt R.B.* Die entwicklungsphysiologische Erklärung des Falls der sogenannten Treppennelello-morphe des genes *scute* von *Drosophila* // *Biologisches Zentralblatt*. 1931. Vol. 51. P. 508–526.

³¹ *Muller H.J., Prokofyeva A.A.* The individual gene in relation to the chromomere and the chromosome // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1935. Vol. 21, N 1. P. 16–26.

³² *Raffel D., Muller H.G.* Position effect and gene divisibility considered in connection with the strikingly similar *scute* mutations // *J. Genet.* 1940. Vol. 25. P. 541–582.

в лаборатории мутантные линии *scute*. Эти линии сохранились до сих пор и широко используются в современных исследованиях. а работы Александра Сергеевича цитируются. За прошедшие годы было дополнительно получено много новых мутантов, и их коллекция теперь насчитывает свыше 100 мутантных линий.

Современные генетические и молекулярно-биологические исследования внесли, естественно, много нового в представления о структуре комплекса *achaete-scute* (AS-C)³³. Локус AS-C был клонирован и определены размеры участка, ответственного за фенотип *achaete* (15 т.п.н.) и *scute* (75 т.п.н.). Оказалось, что практически все изученные мутации связаны с различными хромосомными перестройками. Возможно, это объясняется тем, что большинство аллелей были индуцированы рентгеновскими лучами, которые, как известно, вызывают большое количество хромосомных повреждений. Обнаружены все типы перестроек хромосом – инверсии, транслокации, нехватки, дубликации, а также инсерции (встройки) перемещающихся элементов (*gypsy*, *copia*). Только одна из исследованных мутаций является предположительно точковой. Была установлена разная локализация повреждений у разных мутантов в комплексе AS-C, что совпадает с представлением Александра Сергеевича о том, что разные аллели могут затрагивать разные участки гена.

Изучение фенотипического проявления большого числа перестроек позволило подразделить сложный локус AS-C на пять участков: *achaete*, *scute* α , *l scute*, *scute* β и *scute* γ (*asense*), которые рассматриваются как гены, входящие в состав сложного локуса AS-C. Тем самым была подтверждена принципиальная схема Меллера. Открытым, однако, остается и вопрос о возможности дальнейшего подразделения этих участков на еще более мелкие субъединицы. Изучена также транскрипция AS-C и выявлено 9 транскриптов (T1–T9). Определение последовательности оснований в транскриптах и в ДНК AS-C позволило установить значительную гомологию между четырьмя генами, кодирующими T3, T4, T5 и T8. Ключевую роль в определении функции *as* играет T5, а функции *sc* – главным образом T4, т.е. ген *scute* α . Эти гены в комплексе AS-C разделены длинными нетранскрибируемыми участками и генами, кодирующими другие транскрипты, пока еще неизвестной функции. Полученные данные позволили представить структуру локуса AS-C в виде тандемных повторов в обратной ориентации по отношению к участку *l scute* (рис. 5). Наряду с генетическими исследованиями проводится изучение экспрессии AS-C на разных стадиях развития дрозофилы и роль различных транскриптов в развитии центральной нервной системы и органов чувств личинки и взрослой мухи.

³³ Ghysen A., Dambly-Chaudière Ch. From DNA to form: the *achaete scute* complex // *Genes and Development*. 1988. Vol. 2. P. 495–501.

В настоящее время у дрозофилы, помимо гена *scute*, изучается структура и экспрессия целого ряда сложных локусов, таких, как гены *Notch* (вырезанные крылья), *white* (белые глаза), гомеотические гены, мутации которых превращают одну часть тела в другую (например, мутантный ген *Antennapedia* превращает антенны в ноги).



Рис. 5. Молекулярная карта локуса AS-C (по.: A. Ghysen, C. Dambly-Chaudière. From DNA to form: the achaete-scute complex // Genes and Development. 1988. Vol. 2. P. 495–501)

Чрезвычайно интересные закономерности были выявлены при изучении фенотипа различных аллелей *scute*. Как и в работах А.С. Серебровского и его школы, была выявлена специфичность действия разных аллелей, т.е. каждый аллель вызывал редукцию совершенно определенной группы щетинок, содержащей большее или меньшее их число. В пределах каждой группы щетинки могли располагаться на значительном расстоянии друг от друга. Таким образом, степень их чувствительности к действию мутантных аллелей не коррелирует с их положением на теле мухи. Все щетинки могут быть выстроены в определенную последовательную серию согласно их чувствительности к нарушениям в ДНК локуса *scute*. Это подразумевает, что если какая-либо щетинка редуцируется под влиянием мутации, то предшествующая щетинка серии также будет редуцирована. Оказалось, что эта последовательность удивительным образом совпадает с планом базигена *scute* Серебровского, что отмечается, но никак не интерпретируется рядом авторов. Не менее важное явление было установлено и при определении местоположения повреждений ДНК у разных аллелей AS-C. Оказалось, что решающую роль в определении мутантного фенотипа играет не тип повреждения, будь то нехватка, инсерция, дупликация или разрыв при перестройках, а местоположение повреждения. Чем оно ближе к участку *scute* α, кодирующему транскрипт T4, тем сильнее выражен фенотип *scute*. При этом надо отметить, что очень большое число мутаций картируется в нетранскрибируемых промежутках между генами *scute*.

Исследования, проведенные за последние годы, выявили также ряд расхождений с данными А.С. Серебровского. Это относится в первую очередь к результатам анализа фенотипов компаундов между различными аллелями. Данные этих работ говорят о том, что многие аллели либо слабо комплементируют, либо вовсе не комплементируют между собой, даже если точки повреждений в ДНК комплекса AS-C у разных мутантов отстоят друг от друга на значительном расстоянии. Это явление не нашло пока однозначного объяснения. Не следует забывать, что при изучении комплементации было использовано большое число новых мутантных аллелей, которые не были исследованы Серебровским. Тот факт, что подавляющее большинство исследованных мутантов связаны с крупными хромосомными перестройками, также может являться причиной измененных закономерностей комплементации. Наблюдаемая в отдельных случаях неполная комплементация с проявлением в компаунде фенотипа более слабого аллеля означает тем не менее возврат к норме, однако лишь частичный. Это характерно для межаллельной комплементации, т.е. для явления псевдоаллелизма, который и был выявлен в работах

А.С. Серебровского. Не следует также забывать, что экспрессия AS-C зависит, как теперь известно, от сложной системы регуляции, которую осуществляют некоторые другие гены, как, например, гены hairy (h) и *extramacrochaete* (*emc*), расположенные в III хромосоме, которые в свою очередь могут оказывать влияние на закономерности комплементации³⁴. Кроме того, еще два обстоятельства не позволяют дать исчерпывающего объяснения наблюдаемым явлениям. Это отсутствие пока выделенного продукта комплекса AS-C и точковых мутаций, что могло бы пролить свет на закономерности комплементации.

Открытым также остается один из кардинальных вопросов биологии развития – механизмы, определяющие так называемый рисунок (*pattern*) щетинок, т.е. ту серию, о которой речь шла выше и которая отражает последовательность редукции щетинок под влиянием мутантных аллелей и никак не коррелирует с их физической близостью на теле мухи.

Как представляется, наиболее вероятное объяснение предлагает гипотеза, которая связывает последовательность редукции щетинок и их чувствительность к действию аллелей *scute* (совпадающую с планом базигена *scute* А.С. Серебровского) не с закономерностями развития, а с генетической структурой комплекса AS-C. Об этом говорит зависимость степени выраженности фенотипа *scute*, как было уже сказано, от локализации мутации в ДНК локуса. Согласно этой гипотезе³⁵, пространственная экспрессия генов *scute* (на примере гена *scute* α , кодирующего транскрипт T4), определяется *cis*-действующими сайтспецифическими контролирующими элементами, расположенными в нетранскрибируемых промежутках между генами и отвечающими на топологические сигналы. Изменения целостности ДНК, вызванные различными повреждениями, будут нарушать активность регуляторных элементов и снижать или вовсе подавлять транскрипцию T4 в клетках-предшественницах тех щетинок, которые затронуты данным аллелем. Градация фенотипов, т.е. ряд щетинок по последовательности их редукции, будет определяться последовательным удалением контролирующих элементов. Чем ближе к гену T4 расположено повреждение, тем сильнее нарушено взаимодействие с регулятором и тем сильнее выражен фенотип *scute*. Идея о сложной структуре регуляторной зоны комплексе AS-C была высказана еще в 1966 г. В.А. Ратнером³⁶, который считал, что мутации в разных точках этой зоны определяют "формирование в различных клетках тела и в разные моменты времени одной стандартной группы признаков-щетинок". Таким образом, хотя за последние годы наши знания о структуре

³⁴Moscós del Prado J., Garcia-Bellido A. Genetic regulation of the achaete-scute complex of *Drosophila melanogaster* // W. Roux's Arch. Developmental Biology. 1984. Vol. 193, N 4. P. 242–245.

³⁵Ruiz-Gomez M., Modolell J. Deletion analysis of the achaete-scute locus of *Drosophila melanogaster* // Genes and Development. 1987. Vol. 1, N 10. P. 1238–1246.

³⁶Ратнер В.А. Генетические управляющие системы. Новосибирск: Наука, 1966. С. 107.

сложного локуса AS—C значительно продвинулись вперед и пополнились новыми экспериментальными данными, на уровне гипотез остается пока объяснение одной из главных загадок, а именно закономерности, определяющие "рисунок" щетинок, их чувствительность к действию различных мутаций *scute*.

Центровая теория гена, основанная на теории "присутствия—отсутствия", объясняла возникновение множественных аллелей разной локализацией мутаций (нехваток) и разной величиной выпавшего участка внутри гена. Тем самым она устраняла главное возражение Моргана, о котором упоминалось выше. Однако вставал другой принципиальный вопрос, который, казалось, никак нельзя было сочетать с принципом "присутствия—отсутствия". Если все вновь возникающие мутации представляют собой потери генетического материала, то как можно себе представить механизм прогрессивной эволюции? И А.С. Серебровский выдвигает новую идею. В ходе эволюции осуществляется два разнонаправленных процесса: с одной стороны, возникновение нехваток в результате мутаций, а с другой — появление новых генов вследствие их дупликации. Идея о двух процессах зародилась у Александра Сергеевича еще в 1925 г. В своем докладе на заседании Зоологического научно-исследовательского института 1-го МГУ он говорил о роли в эволюции видов "путей увеличения и уменьшения хромозомного вещества"³⁷. Правда, в те годы он имел в виду не дупликации генов, а полиплоидизацию как способ увеличения количества генетического материала и, с другой стороны, "разрушение хромозом в результате мутаций".

Позднее на основе детального анализа генов *achaete* и *scute* он предлагает гипотезу, согласно которой "*scute* и *achaete* являются родственными генами, эволюционно разошедшимися потомками гена-предка"³⁸. Первоначально в полемике с А.С. Серебровским многие ученые рассматривали *as* и *sc* как качественные изменения одного и того же гена (Гольдшмидт, Стертевант и Шульц). Впоследствии было показано, что *sc*⁸ представляет собой инверсию, у которой разрыв прошел в левом конце X-хромосомы между *as* и *sc*. В результате *sc* оказался перенесенным на правый конец, а *as* остался на левом конце хромосомы. Была также установлена возможность кроссинговера между *as* и *sc*. Эти результаты показали пространственную разобщенность *as* и *sc*, и они стали рассматриваться как самостоятельные гены, оказавшиеся рядом случайно. Серебровский опроверг последнее положение. Для подтверждения своей идеи об общности происхождения *as* и *sc* он подробно рассмотрел все черты сходства и различия между ними. Александр Сергеевич писал: "Элементы этого сходства столь велики, что можно смело говорить о том, что *achaete* наиболее

³⁷Серебровский А.С. Хромозомы и механизм эволюции // Журн. эксперим. биологии. 1926. Сер. Б. Т. 2, вып. 1. С. 57.

³⁸Серебровский А.С. Гены *scute* и *achaete* у *Drosophila melanogaster* и гипотеза их дивергенции // Докл. АН СССР. 1938. Т. 19, № 1/2. С. 79.

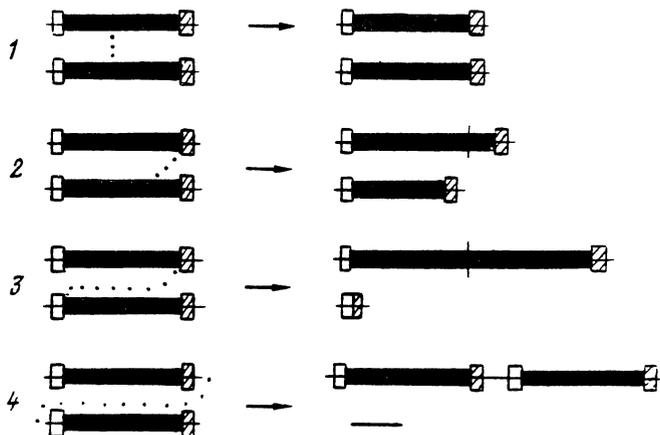


Рис. 6. Схема неравного кроссинговера (по.: Р.Б. Хесин. Теория гена в работах А.С. Серебровского // Природа. 1972. № 8. С. 16–27)

1 – равный кроссинговер; 2–4 – разные варианты неравного кроссинговера: возникновение нехватки в одной хромосоме и дубликации в гомологичной хромосоме (2); полное выпадение одного гена и образование единого двойного гена в гомологичной хромосоме (3); в одной хромосоме ген полностью теряется, в другой – появляются два самостоятельных гена (4)

похож на *scute* из всех сотен генов дрозофилы и *scute* столь же похож на *achaete*. Мало того, в пределах *scute* различные ступенчатые аллели могут различаться между собой не менее, чем с аллелями *achaete*³⁹. Он находит подтверждение своей идеи и в цитологических данных. В неопубликованной работе Прокофьевой-Бельговской, на которую ссылается Александр Сергеевич, было обнаружено, что при инверсии *sc*⁸, когда *ас* остался на левом конце, а *sc* оказался перенесенным на правый конец, в слюнных железах дрозофилы "наблюдались случаи, когда хромосома, изогнувшись петлей, конъюгировала своими концами и именно так, что была отчетливо видна конъюгация дисков *achaete* и *scute* друг с другом"⁴⁰, что указывает на их гомологию. Вместе с тем между *achaete* и *scute* имеются и существенные различия. "Это различие состоит в том, что щетинки мухи как бы поделены на две группы, из которых одна контролируется геном *achaete*, а вторая – геном *scute*"⁴¹. Имеются также щетинки, которые редуцируются как аллелями *achaete*, так и аллелями *scute*.

Эти данные служили веским подтверждением правильности гипотезы А.С. Серебровского об общности происхождения генов *achaete* и *scute*⁴². Исходя из этого анализа, А.С. Серебровский предложил общую схему

³⁹Там же. С. 78.

⁴⁰Там же. С. 78.

⁴¹Там же. С. 78.

⁴²Идея Александра Сергеевича об общности происхождения *ас* и *sc* нашла полное подтверждение в молекулярно-биологических исследованиях локуса *AS-C*.

эволюции родственных генов – потомков некоего гена-предка. Исходным событием является удвоение (дупликация) гена. При этом А.С. Серебровский считал, что возможным механизмом удвоения генов является описанный ранее Стертевантом в 1925 г. неравный кроссинговер между гомологичными хромосомами в локусе *Bag* (полосковидные глаза), у дрозофилы, в результате которого в одной хромосоме возникает нехватка, а в гомологичной хромосоме – дупликация. (Схема неравного кроссинговера приведена на рис. 6). Первоначально эти два гена определяют одинаковые функции. Однако постепенно в каждом из них возникают мутации, которые могут затрагивать, как, например, в случае *achaete* и *scute*, разные щетинки. Мутации не будут отменяться естественным отбором, так как в гене-двойнике присутствует нормальный аллель, который будет препятствовать проявлению мутации. (В большинстве случаев вновь возникающие мутации рецессивны.) Непроявление будет наблюдаться даже в тех случаях, когда мутация окажет вредное действие на фенотип мухи. С течением времени мутации, возникающие в генах-двойниках, приведут к дивергенции их функций. "Мы получим такую именно картину распределения функций, какую мы имеем в случае *achaete* и *scute*, так как под покровом удвойки (дупликации) они смогут утратить все дуплетные функции.

Это **принцип утери дуплетных** (общих с гомологом) функций в процессе эволюции генов нам представляется хотя и не единственным, но важным принципом, объясняющим множество явлений, вскрытых генетикой. Его следствием должна явиться **специализация генов**, при которой **каждый** из них **будет выполнять только одну** строго ограниченную функцию, важную для жизни организма"⁴³. Вот какова была прозорливость А.С. Серебровского. Как пишет Р.Б. Хесин: "Теперь эта точка зрения общепринята и считается, что в ходе эволюции возникновение белков с новыми функциями происходит из предшествующих белков благодаря дупликации и дивергенции кодирующих их генов"⁴⁴. Но имя Серебровского при этом вновь не упоминается.

В настоящее время известно, что в геноме эукариот присутствует большое число повторяющихся последовательностей. Это могут быть мультигенные семейства, как, например, гены глобинов, гистонов, иммуноглобулинов и ряд других генов, а также различные последовательности ДНК, не кодирующие белки, функция которых пока неясна. Очевидно также, что не только гены *achaete* и *scute* возникли в результате дупликации, но и в пределах локуса *scute* имеются дуплицированные участки, о чем говорит их гомология. В свою очередь присутствие дупликаций облегчает процесс конъюгации хромосом и рекомбинации. Поскольку их гомология частичная в результате дивергенции, повышается вероятность "ошибок" рекомбинации и частоты неравного кроссинговера и, как следствие, дальнейшее возникновение дупликаций. Считается, что значительную роль в умножении генов играет неравный кроссинговер в

⁴³Серебровский А.С. Там же. С. 80.

⁴⁴Хесин Р.Б. Непостоянство генома. М.: Наука, 1984. С. 324.

митотически делящихся клетках зародышевого пути до стадии мейоза и в соматических клетках (митотический кроссинговер)⁴⁵. Поразительно, что еще в 1925 г. в своей статье "Соматическое расщепление у домашней курицы"⁴⁶ А.С. Серебровский высказал предположение о существовании соматического кроссинговера. Он наблюдал появление так называемых исключительных перьев у петухов, гетерозиготных по генам поперечной полосатости и серебристой окраски. Исключительные перья проявляли окраску, присущую рецессивному аллелю так, как если бы вторая хромосома, несущая доминантный аллель, была утеряна. "Развитие исключительных перьев можно рассматривать как некоторую форму соматического расщепления, когда отдельные перья получают одни гены, а другие перья – другие гены"⁴⁷. Далее А.С. Серебровский говорит о возможности возникновения таких исключительных перьев в результате кроссинговера, разделяющего эти гены в соматических клетках, хотя и оговаривает, что это событие имеет, вероятно, очень низкую частоту.

Роль дупликаций генов и их дивергенции в эволюции белков можно проиллюстрировать на классическом примере семейства глобиновых генов⁴⁸. Они широко распространены в природе и известны у позвоночных, беспозвоночных и даже у растений (леггемоглобины в клубеньках азотфиксирующих растений). Сравнение последовательностей оснований в ДНК и аминокислотных последовательностей в полипептидах указывает на общность эволюционного происхождения глобинов. По степени гомологии глобины человека подразделяются на два семейства – родственные α и β -глобиновым генам. Они образуют два кластера, которые локализованы в 11-й (β -глобиновые гены) и в 16-й хромосоме (α -глобиновые гены) и кодируют субъединицы одного и того же белка. В пределах кластера гены расположены в виде тандемов, которые, очевидно, возникли в результате последовательных дупликаций, и в том же порядке, в каком они экспрессируются в ходе индивидуального развития (эмбрион, плод, взрослый организм). Глобиновые гены ориентированы в одном направлении и разделены значительными участками межгенной ДНК, роль которой в настоящее время неизвестна. Степень гомологии между различными глобиновыми генами неодинакова. Так, гены $\alpha 1$ и $\alpha 2$ почти не отличаются друг от друга. По-видимому, дупликация, которая привела к возникновению этих двух генов, произошла относительно недавно, и гены еще не дивергировали.

Сравнение структуры генов глобинов внутри вида и между видами

⁴⁵ Там же.

В последние годы соматический кроссинговер привлекает большое внимание при обсуждении механизмов, приводящих к мутациям, играющим роль при возникновении рака.

⁴⁶ *Серебровский А.С. "Соматическое расщепление" у домашней курицы // J. Genet. 1925. Vol. 16, N 1. P. 33–43. —Цит. по: Избранные труды по генетике и селекции кур. М.: Наука, 1976. С. 145–155.*

⁴⁷ Там же, С. 150.

⁴⁸ *Джеффрис А.Д. Эволюция глобиновых генов // Эволюция генома / Под ред. Г. Доувера, Р. Флейвелла. М.: Мир, 1986. 368 с.*

выявило определенные закономерности их дивергенции. Наиболее консервативны экзоны, кодирующие глобины, а нуклеотидные замены в них чаще всего наблюдаются в третьем положении кодона и не приводят к замене аминокислоты в полипептиде (молчащие сайты). Очевидно, многие замены, изменяющие функции белка, отметались в ходе эволюции отбором. В отличие от экзонов некодирующие последовательности глобиновых генов эволюционируют значительно быстрее, за исключением участков, прилегающих к экзонам, за счет различных замен нуклеотидов, небольших нехваток и дупликаций. Анализ дивергенции глобиновых генов позволяет оценивать скорость их эволюции, так называемые молекулярные часы. Так, если молчащие сайты экзонов дивергируют со скоростью 1% за миллион лет, то сайты замещения – со скоростью 0,1% за миллион лет. Расчеты показали, что дупликация, которая привела к образованию предка гемоглобиновых и миоглобиновых генов, произошла около 1100 млн лет тому назад, а дупликация, лежащая в основе появления $\alpha\beta$ -глобиновых генов, – около 500 млн лет тому назад. Таким образом, изучение организации и структуры кластеров глобиновых генов дает возможность определить время их дупликации и проследить за их дивергенцией и эволюцией белка.

На этом примере нам хотелось показать, каким образом идея А.С. Сребровского о дупликации генов как фактора прогрессивной эволюции нашла свое отражение и развитие в современной науке об эволюции белков.

Глава 3

Геногеография

Вашу "геногеографию" я считаю еще более плодотворной и важной, особенно в наших, русских природных условиях (географо-экологическое разнообразие на окраинах и, с другой стороны, громадная евразийская равнина со степными и таежными поясами).

Н.В. Тимофеев-Ресовский —

А.С. Серебровскому. 30.III.1929¹

К середине 1920-х годов наряду с углубленной разработкой уже сложившихся в генетике направлений внимание исследователей привлекли генетические задачи на популяционно-эволюционном уровне организации живого. За рубежом Р.А. Фишером, Дж.Б.С. Холденом и С. Райтом — на основе ранних работ В. Иоганнсена, Г.Г. Харди, В. Вайнберга, через яростные споры биометрической школы К. Пирсона с менделистами — были сформулированы основные идеи теоретической (математической) популяционной генетики. Это теоретическое направление вряд ли оказало в то время сколько-нибудь существенное влияние на развитие генетики в нашей стране. Традиционные для русской биологии широкие эволюционные интересы и острое восприятие исследователями социально-экономических проблем привели у нас к возникновению трех, с одной стороны, независимых и оригинальных, а с другой — тесно взаимосвязанных популяционно-эволюционных направлений — анализ генетики природных популяций (С.С. Четвериков), географо-систематическому подходу к видам культурных растений (Н.И. Вавилов) и популяционно-генетическому подходу к домашним животным (А.С. Серебровский).

Занимаясь в течение многих лет частной генетикой видов домашних животных на Аниковской генетической станции, будучи профессором Московского зоотехнического института и постоянно общаясь со специалистами-зоотехниками, хорошо зная, наконец, особенности крестьянского хозяйства нашей страны в 1920-е годы, А.С. Серебровский обращает внимание на важнейшее обстоятельство: "Иностранец, видящий впервые крестьянское стадо хотя бы под Москвой, поражается, как при виде богатой специально собранной музейной коллекции окрасок, рисунков, размеров и других экстерьерных форм. Еще большее разнообразие увидим мы, посетив различные районы нашего Союза. Мы увидим тяжелых многомолочных холмогорских коров на заливных островах Север-

¹ Архив РАН. Ф. 1595. Оп. 1. № 452. Л. 4. Далее везде ссылки на эти же фонд и опись.

ной Двины, увидим карликовых коровенок, карабкающихся по горам Кавказа, увидим горбатый скот у границ Персии, яков, скачущих по высотам Алтая, и их своеобразных гибридов с крестьянским скотом. Увидим разнообразнейшие формы овец, часто еще не описанных в литературе, насчитаем не менее миллиона различных форм деревенских кур и т.д. и т.п.²

Это разнообразие домашних животных, по А.С. Серебровскому, есть составная часть запаса производительных сил страны, ее богатств. "Богатства эти громадны, хотя и далеко не достаточны для еще более громадной страны. Запасы эти разнообразны, разнообразны так, как ни в одной стране"³. Если мы хотим разумно и полно использовать эти богатства, то начинать надо, естественно, с их инвентаризации, с учета. Возникает вопрос, **что и как** учитывать? Ответ на этот вопрос зависит, однако, от уровня наших знаний и от уровня ведения хозяйства, т.е. оказывается исторически обусловленным. А.С. Серебровский дает ответ на поставленный вопрос столь ясно и наглядно, что рискнем привести очень длинную цитату:

«Наиболее просто, конечно, сосчитать **поголовье** скота, птицы, лошадей. Такой учет, более или менее точный, мы уже имеем. Но совершенно ясно, что знание числа голов еще далеко не достаточно. И холмогорская корова и горная коровенка пойдут в качестве одной головы, хотя одна из них в три раза тяжелее другой. Так же велики могут быть различия в молочности, в выходе шерсти у овец, в экспортной ценности яйца курицы и т.д.

Мы делаем шаг вперед, учитывая не только поголовье, но и **породный состав**. Когда мы знаем, сколько у нас мериносов и сколько курдючных или романовских овец, мы знаем уже значительно больше, чем когда у нас подсчитано лишь общее поголовье. Однако такой учет легко сделать за границей, в Германии или Англии, где почти каждая голова может быть более или менее бесспорно отнесена к какой-либо "породе". Между тем громадная масса наших домашних животных ни к какой общепризнанной породе не относится, а является "беспородной", пестрой смесью. Приходится придумывать новые названия если не пород, то "отродий", говорить о "ярославском скоте", о "владимирском скоте", о "среднерусском скоте", "северной короткохвостой овце" и т.д. Но так как в пределах каждого района пестрота стада от этого нисколько не убывает, то и выигрыш от введения новых названий получается очень сомнительный.

Можно идти иным путем, учитывая не поголовье, а известный **признак**. Можно учитывать молочность, шерстность, яйценоскость, учитывать высоту лошади в холке... составляя карты, на которых указано распределение средних величин по территории страны. Такого рода карты

²Серебровский А.С. Геногеография и генофонд сельскохозяйственных животных СССР // Науч. слово. 1928. № 9. С. 4.

³Там же. С. 4.

несомненно являются крупным шагом вперед, позволяя по крайней мере данный признак учитывать со значительной точностью.

Однако по отношению к целому ряду признаков домашних животных в результате подобной работы мы получаем учет совсем не того, что собирались учитывать. Молочность коровы, яйценосность курицы в высокой степени зависят от количества тех питательных веществ, которые поступают в их распоряжение, подобно тому как продукция фабрики зависит от количества поступающего сырья. Работами целого ряда наших опытных станций показано, что взятая из деревни корова путем более правильного и обильного кормления может быть легко и быстро "улучшена" в смысле своей продукции, которую она повышает иногда в два, даже в три раза. При этих условиях, составив, напр., карту с указанием средней молочности коров в разных районах, мы получим отражение не столько свойств коров, сколько различных условий кормления. Эти две стороны дела, хотя и имеют каждая свой значительный интерес, должны быть отчетливо разграничиваемы и как раз под углом зрения планового хозяйства. В самом деле, если составленная карта молочности отражает условия кормления в разных районах, то мероприятия по повышению молочности должны быть направлены по одной линии. Если же эта карта отражает различие в качествах самих коров ("молочный скот", "мясной скот"), то линия мероприятий должна быть, очевидно, совершенно иной.

Мы подходим, таким образом, к нашей основной идее о том, что учет наших животноводческих богатств, необходимый для планирования в этой области, должен быть в первую очередь сведен к **учету наследственных свойств**>>⁴.

Таким образом, инвентаризация домашних животных, естественного богатства страны, должна заключаться в учете не общего поголовья, не породного состава, не отдельных признаков, но в учете **генов**, потому что именно гены "являются очень устойчивыми образованиями, способными без всяких заметных изменений проходить через сотни и тысячи поколений и подвергаться внезапным изменениям ... мутациям ... лишь очень редко и притом без всякого соответствия с окружающими условиями"⁵.

Мало, однако, сказать, что учитывать нужно гены, необходимо определить множество объектов, подлежащих обследованию: «Раз запас тех или иных генов в данной местности может длительно сохраняться, то мы должны рассматривать этот запас как своего рода естественное богатство, подобное, например, запасам нефти, золота, каменного угля и пр. Для того чтобы подчеркнуть именно эту сторону дела, мы предложили три года назад специальный термин **генофонд**. Под генофондом мы будем понимать совокупность наследственных задатков, генов какой-либо группы организмов. Так, можно говорить о генофонде крупного рогатого скота какого-либо географического района, губернии, республики и т.п. Можно говорить о генофонде крестьянского скота, противопоставляя его

⁴Там же. С. 4–5.

⁵Там же. С. 6.

или сравнивая его с генофондом, например, скота племенных хозяйств. Можно говорить о генофонде "ярославского скота", сравнивая его с генофондом "калмыцкого скота", и т.п. Наконец, из всего генофонда можно выделять те категории генов, которые имеют отношение к какому-либо особо нас интересующему признаку – говорить о генофонде молочности или шерстности, мясности и т.д.»⁶. Вводя понятие "генофонд" указанным способом, Александр Сергеевич на основе определения множества изучаемых объектов четко разграничивает две области исследований – генетику природных популяций и популяционный подход к генетике домашних животных. Если, как это следует из работы С.С. Четверикова⁷, природная популяция – совокупность особей определенного вида, естественно существующая, вообще говоря, вне зависимости от человека, территориально связанная в природных условиях и представляющая единый генный пул, то генофонд домашних животных – такая совокупность особей, объем которой не фиксируется однозначно, он задается каждый раз из исторической реальности, на основе хозяйственных потребностей человека, вплоть до "генофонда молочности или шерстности".

Определение операции учета генов в генофонде традиционно для популяционно-генетического подхода: Александр Сергеевич вводит величину **концентрация гена в генофонде**, и «и выражение "ген черной окраски находится в генофонде в концентрации 0,3" указывает, что 30% гамет несет этот ген.»⁸. "Концентрация гена" – это общепринятая в популяционной генетике величина – частота гена, точнее, частота аллеля в определенном локусе, поскольку (за редкими исключениями) набор генов (локусов) одинаков у всех особей данного вида.

"Наша задача сводится, таким образом, к изучению состава генофондов и тех процессов, которые в них происходят"⁹.

"Первый вопрос, который возникает при изучении генофонда, – это вопрос об его изменениях от одного географического пункта к другому. Уже беглое исследование показывает, что состав генофонда любого домашнего животного в различных географических районах может быть резко различен. Проезжая, напр., по территории европейской части СССР с севера на юг, мы даже из окна вагона замечаем, как из области, где стада коров пестрят черными животными, а овцы отличаются короткими хвостами, мы переезжаем в районы, где коровы становятся почти исключительно рыжими, а овцы – жирнохвостыми... На севере, например, мы никогда не находим горбатого скота, имеющего специальный ген, заимствованный от скрещивания с зебу, не находим и курдючных овец... Изучение географического распространения концентраций различных

⁶ Там же. С. 6–7.

⁷ Четвериков С.С. О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики // Журн. эксперим. биологии. 1926. Сер. А. Т. 2, № 1. С. 3–54; № 4. С. 237–240.

⁸ Серебровский А.С. Геногеография... С. 7.

⁹ Там же.

генов и должно составить то, что мы предложили назвать **геногеографией**¹⁰.

Подробное изложение начальных понятий геногеографии с включением целых отрывков из одной из главных статей Александра Сергеевича понадобилось нам, с одной стороны, чтобы продемонстрировать его сочный образный язык, а с другой — удивительную ясность и математичность его мышления при определении исходных понятий.

В лаборатории Серебровского были начаты исследования по геногеографии овец¹¹, крупного рогатого скота¹², однако особенно обширные работы были проведены с домашней курицей.

Почему предпочтение было отдано курице? Помимо очевидных — относительной легкости разведения, технических удобств, быстрой скорости размножения, Александр Сергеевич отмечает следующие преимущества курицы для геногеографических исследований¹³.

Во-первых, ко времени начала исследований по геногеографии усилиями Серебровского и его сотрудников была уже довольно хорошо разработана частная генетика курицы, было изучено проявление около 30 локусов, определяющих дискретные признаки экстерьера кур.

Во-вторых, в начале XX в., наряду с наличием в ряде стран хорошо отселектированных пород, и в нашей стране, и в других областях мира курица нередко оставалась "полудиким" животным, была представлена практически "свободными популяциями". Вот как пишет С.Г. Петров о курах Ветлужского района Нижегородской губернии: "Большинством крестьян куры, точно так же как и собаки, относятся к вредным животным, которых давно пора всех уничтожить. Куры выклевают все земляные яблоки — картофель, а собаки портят овес, высасывая его как медведь. В соседнем Новоспасском починке по постановлению схода уничтожены все куры. Почти то же самое бывает и в Лопатине. Например, в доме, где мы остановились, из 12 кур оставили только двух"¹⁴. Подобную же картину сам Александр Сергеевич наблюдал в Дагестане: "Курица имеется во всех аулах. Однако весьма часто она занимает положение париев и относится, скорее, к числу вредных, чем полезных животных. Это всецело зависит от расположения пашен вокруг аула. Во многих местах аулы оказываются так тесно окруженными пашнями, что при отсутствии просторных дворов и зелени в самом ауле куры вынуждены пользоваться пашнями в качестве выгулов и наносят им поэтому значительный урон. Это особенно выражено, например, в ущелье Келеб. Здесь

¹⁰ Там же. С. 8—9.

¹¹ *Васин Б.Н., Васина-Попова Е.Т., Грабовский И.Н.* и др. Руководство по каракулеводству. М.: Колос, 1971. С. 154—156; *Wassin B.N.* Ohrlosigkeit bei Schaffen und Ziegen // *Z. indukt. Abst. Vererb.* 1928. Bd. 49. N 1. S. 95—104.

¹² *Иванова О.А.* Генетика крупного рогатого скота. М.; Л.: Сельхозгиз, 1931. 128 с.

¹³ Архив РАН. № 101. Л. 3—3а.

¹⁴ *Петров С.Г.* Генетический анализ популяции крестьянских кур Ветлужского района // Тр. Центр. станции по генетике с.-х. животных. № 3. Генетика курицы. II. М.: Новая деревня, 1928. С. 39—40.

во многих аулах крайне мало птицы, и сельские сходы время от времени постановляют даже вовсе прекратить куроводство.

Само птицеводство стоит, естественно, на самой первобытной ступени развития. Ввиду бедности страны зерновым хлебом кур не кормят, предоставляя им даже зимой отыскивать корм на пастбище. Контроль со стороны хозяина за наседками весьма слаб. В большинстве случаев наседки совершенно самостоятельно выводят цыплят из своих же собственных яиц, и прием подкладывания под наседку отборных яиц распространен, по-видимому, очень мало. Тем не менее он, конечно, известен. Мне говорили, что "если хозяин хочет завести крупную породу, то он берет яйца у соседа, у которого крупные куры"¹⁵.

В-третьих, курица широко распространена, так что сбор массового материала не составляет трудностей.

Наконец, в-четвертых, по сравнению с другими домашними животными в случае домашней курицы нет, пожалуй, сомнений в определении ее дикого предка – *Gallus bankiva*; лучше изучена история и расселение домашней курицы по земному шару, что может оказаться, как мы увидим ниже, очень полезным при интерпретации геногеографических данных.

А.С. Серебровский с сотрудниками в 1926 г. начали геногеографические исследования с изучения кур, привозившихся "целыми вагонами" на рынки Москвы из разных мест России (Ярославской, Рязанской, Тамбовской, Воронежской, Орловской, Курской, Московской губерний) и Украины (Херсонской, Полтавской, Киевской, Черниговской губерний); проводили подробное описание качественных морфологических признаков у 100–200 голов из каждой губернии¹⁶. В октябре–декабре 1926 г. В.Г. Гиммель провел изучение величины куриного яйца, поступавшего на склады Москвы с огромной территории¹⁷ из Воронежской, Вятской, Курской, Московской, Нижегородской, Орловской, Пензенской, Рязанской, Самарской, Саратовской, Сталинградской, Тамбовской, Тверской, Тульской, Ульяновской губерний, из Северо-Кавказского и Сибирского краев, Уральской обл., Башкирской и Татарской АССР и Украинской ССР¹⁸; каждый регион был представлен выборками из 2–4 мест, проводились обмеры примерно по 200 яиц в каждой выборке. Такой способ массового сбора материала на складах, в хранилищах, пунктах сдачи продуктов сельского хозяйства и промыслов и т.п. применялся и раньше и позже^{19, 20}. Он очень эффективен, позволяет быстро получить общую

¹⁵ *Серебровский А.С.* Генетический анализ популяции домашних кур горцев Дагестана: (К пробл. геногеографии) // Журн. эксперим. биологии. 1927. Сер. А. Т. 3, вып. 1/2. С. 65–66.

¹⁶ Архив РАН. № 101. Л. 3а–4.

¹⁷ *Гиммель В.Г.* О географическом распределении величины куриного яйца на территории СССР // Тр. Центр. станции по генетике с.-х. животных. № 3. Генетика курицы. II. М., 1928. С. 21–35.

¹⁸ Здесь и далее – географические названия приводятся так, как они даются в статьях и архивных материалах.

¹⁹ См.: *Гептнер В.Г.* Общая зоогеография. М.: Биомедгиз, 1936. 548 с.

²⁰ *Гершензон С.М.* Роль естественного отбора в распространении и динамике меланизма у хомяков (*Cricetus cricetus*) // Журн. общ. биологии. 1946. Т. 7, № 2. С. 97–127.

картину географической изменчивости, если, конечно, исследователь постоянно следит за документацией, проводит контрольные опросы работников, если обеспечены сплошные, не выборочно-селективные сбор и доставка материала. Педантичное описание методики в работе В.Г. Гиммеля свидетельствует о том, что все эти условия выполнялись.

Одновременно были начаты и экспериментальные исследования. Особое внимание привлекал, естественно, Кавказ с его сложной этнической историей – "гора народов" (А.С. Серебровский)²¹, "исключительный этнический клубок" (Н.И. Вавилов)²⁹. В первой Дагестанской экспедиции (1926) Александр Сергеевич обследовал кур в селениях внутреннегорного и высокогорного Дагестана²³. Во второй Дагестанской экспедиции (1928) А.С. Серебровский и Н.Н. Яцынин, тогда студент Московского зоотехнического института, обследовали селения долины реки Самур (Южный Дагестан)²⁴; сохранились архивные материалы, свидетельствующие о довольно ограниченных материально-технических возможностях этой экспедиции²⁵. В 1929 г. А.С. Серебровский, Н.П. Дубинин и Р.И. Серебровская обследовали кур Кабарды и Балкарии²⁶, а С.Г. Петров и Н.Н. Яцынин – Северной Осетии²⁷. В 1933 г. была проведена экспедиция в Армению, кроме А.С. Серебровского, в ней участвовали С.И. Алиханян и Э. Погосян²⁸. Помимо Кавказа, были охвачены и другие регионы. С.Г. Петровым тщательно изучены куры Ветлужского р-на Нижегородской губернии (1928)²⁹ и популяции, находящиеся 50 км севернее (1929)³⁰. В Южном Зауралье (восточная Башкирия) в 1930 г. работали Н.П. Дубинин и В.Е. Альтшулер³¹. Планировалась экспедиционная работа "как в направлении Азии (Армения, Туркменистан), так и в направлении на север... (раскольники и финские племена)"³². Экспедиция в Армению только что была названа. Кроме того, Н.Н. Яцынин 11 марта 1931 г. писал Александру Сергеевичу об обследованиях, по-видимому, совместно с

²¹ Архив РАН. № 140. Л. 1.

²² Вавилов Н.И. Географическая локализация генов пшениц на земном шаре // Докл. АН СССР. 1929. А. № 11. С. 268.

²³ Серебровский А.С. Генетический анализ популяции домашних кур горцев Дагестана: (К пробл. геногеографии) // Журн. эксперим. биологии. 1927. Сер. А. Т. 3, вып. 1/2. С. 62–124; Вып. 3/4. С. 125–146.

²⁴ Архив РАН. № 96. 240 л.

²⁵ Там же. № 326. 11 л.

²⁶ Серебровский А.С. Геногеография домашних кур Кабарды и Балкарии // Успехи зоотехн. наук. 1935. Т. 1, вып. 1. С. 85–142.

²⁷ Петров С.Г., Яцынин Н.Н. Генетический анализ популяции кур Северной Осетии // Архив РАН. № 487. 48 л.

²⁸ Серебровский А.С. Геногеография кур Армении // Успехи зоотехн. наук. 1935. Т. 1, вып. 3. С. 317–348.

²⁹ Петров С.Г. Генетический анализ популяции крестьянских кур Ветлужского района. С. 37–92.

³⁰ Петров С.Г. Популяция домашних кур севернее станции Шабалино Северной ж.д. // Архив РАН. № 486. 21 л.

³¹ Дубинин Н.П., Альтшулер В.Е. Геногеография домашних кур Башкирской республики // Архив РАН. № 482. 26 л.

³² Архив РАН. № 317. Л. 62–63.

С.Г. Петровым, кур в Средней Азии, в частности в Самарканде и Бухаре³³, материалы этой экспедиции, скорее всего, утрачены. В архиве А.С. Серебровского есть выполненный его рукой рисунок диаграмм популяций Ферганы и Самарканда³⁴.

Для достижения эффективных результатов в геногеографии исследователь должен обладать обширными знаниями и умениями в самых разных областях: знать разнообразие признаков изучаемого вида, особенности их проявления и наследования; знать естественную историю территории, на которой проводится работа; знать историю народов, живших ранее и живущих сейчас на данной территории, их обычаи, особенности хозяйственной деятельности; владеть методами математико-статистического анализа и уметь их адекватно применять к географическому, как правило, неоднородному материалу; уметь наглядно и убедительно показать результаты подчас многоступенчатого и довольно громоздкого анализа данных; уметь вести экспедиционную работу: видеть природную среду как целое и ее детали, доброжелательно общаться с местным населением, людьми подчас другой культуры, извлекая необходимую научную информацию; решать, наконец, бесчисленные организационно-бытовые вопросы. И все упомянутое и не упомянутое нельзя формализовать, проранжировать, разложить по полочкам. Поэтому в целом речь идет не о множестве методик, но о методологии геногеографии.

Александр Сергеевич полагал, что изучение геногеографии курицы в районах, где она находится в "полудиком" состоянии, позволит выявить основные генетически различающиеся популяции и в связи с историей заселения разных районов народами, пришедшими на данную территорию из разных мест, проследить процесс распространения отдельных мутаций и формирования локальных генофондов, т.е. прояснить историю племенного дела на начальных его этапах. Поэтому важное значение приобретает целенаправленный выбор района исследования. Массовый материал по ряду областей России и Украины потребовался А.С. Серебровскому прежде всего для того, чтобы оценить степень разнообразия генофондов на обширных пространствах Русской равнины. Обнаруженное относительное однообразие потребовалось дополнить более подробным исследованием внутренней структуры популяций северного края изученного района – Ветлужской популяции и популяции Шаболино³⁵. Общая цель обращения к кавказским популяциям была указана выше, однако Александр Сергеевич не случайно начал с изучения внутренне- и высокогорных районов Дагестана: здесь следовало ожидать наибольшей изолированности курицы от других популяций и малых миграционных

³³ Там же. № 463. Л. 2–3.

³⁴ Там же. № 96. Л. 20.

³⁵ Изучение популяции Шаболино имело еще одну, прикладную, задачу. В.Г. Гиммель обнаружил, что курица Северных областей отличается особенно мелкими размерами яйца, и здесь была проведена замена местных петухов петухами из Ливен. Это требовало оценки характеристик исходной популяции и их последующей динамики.

потоков между селениями. Движение вверх по течению р. Самур в 1928 г. представляло интерес и потому, что при этом последовательно проходили через территории разных народностей, и потому, что в верховьях Самура поднимались в селения аварцев, курица которых уже была описана во внутреннегорном Дагестане. Отличие популяции Магарамкента от других популяций Самура натолкнуло на мысль о возможном иранском влиянии на генофонд кур. В связи с этим интересно было сопоставить с популяцией Магарамкента популяции юго-востока и отделенные от них двумя хребтами популяции северо-запада Армении. Исследования ущелий Северного Кавказа (Кабардино-Балкария, Северная Осетия), населенных разными народами с достаточно известной историей, представлялось особенно перспективным и для сравнений между этими популяциями, и для сопоставления их с Дагестаном. Конечно, здесь явно не хватает материалов по Карачаево-Черкесии, Чечено-Ингушетии, Сванетии. Обращение к Башкирии – к востоку – позволяло оценить возможность влияния ее генофондов на популяции Русской равнины. И здесь маршрут был выбран очень продуманно – по селениям разных народностей: тамьяно-табынцев, кипчаков, бурзян и усерган.

Работы А.С. Серебровского с сотрудниками в экспедициях отличаются тщательностью и систематичностью, описание методов сбора материала поучительны и для современного исследователя. Очень важно было установить возможные заносы чистопородного материала. Хотя такие случаи и редки, исключить их нельзя. Так, при изучении популяции Шаболино из расспросов местных жителей С.Г. Петров выяснил, что лет 20 назад в с. Архангельское, расположенное севернее изучаемого района, местным священником были привезены из-под Вятки крупные черные куры, причем крестьяне охотно брали у священника яйца и цыплят. При осмотре остатков этого ликвидированного хозяйства черные куры напоминали лангшанов. Вследствие явного заноса из с. Архангельское пришлось пропустить описание д. Крутая. Более того, при сравнении ветлужской и шаболинской популяций, обсуждая результаты, С.Г. Петров полностью не исключает возможности, что наблюдаемые различия связаны с деятельностью священника с. Архангельское. Александр Сергеевич обращает внимание, что опросы местных жителей, часто очень полезные, могут и сильно дезинформировать. Так, распространено мнение об обилии куцых (бесхвостых) кур в Армении, где они считаются якобы особенно хорошими несушками. Однако анализ показал, что частота куцых кур в Армении составляет около 1%. То же касается "слухов" об обилии в Кабарде голошеек. Исследователи постоянно использовали и возможность генетического контроля рассказов хозяев кур. В одном селении Северной Осетии в хозяйстве было 4 курицы и, как все уверяли, 1 петух-голошейка. Однако оказалось возможным у цыплят учесть расщепление по двум локусам, откуда следовало, что в хозяйстве было минимум 2 петуха-голошейка и с оперенной шеей, но последнего почему-то прятали. Такого рода подход, когда был известен фенотип родителей и цыплят, в ряде случаев использовался для подтверждения генетической детерминации изучаемых признаков.

Осмотр кур, петухов и цыплят всегда проводился "по определенной схеме: 1) форма гребня, 2) хохол и баки; 3) окраска глаз и ушных мочек (у взрослых), 4) лохмоногость (доминантная или рецессивная), 5) число пальцев, 6) число шпор (у петухов), 7) окраска ног, 8) скорость оперения (у цыплят), 9) окраска"³⁶. Стандартизация описания признаков обеспечивала полноту процедуры, исключала пропуски и недосмотры каких-либо признаков.

Теперь мы переходим к рассмотрению главного, пожалуй, вопроса: почему можно утверждать, что А.С. Серебровский с сотрудниками учитывали гены, а не признаки, что они занимались геногеографией, а не фенегеографией? Этот вопрос особенно актуален в связи с быстрым развитием и широким распространением фенетики популяций^{37,38}. О генной (аллельной) природе учитывавшейся Александром Сергеевичем изменчивости свидетельствует использование им целого комплекса методических подходов. Прежде всего нужно подчеркнуть, что он целенаправленно искал признаки, мутантное происхождение, четкое наследование которых были ему и его сотрудникам хорошо известны за годы изучения генетики домашней курицы на Аниковской генетической станции. Причем известны были многочисленные особенности проявления признаков у кур, петухов, цыплят и возможная модификация этих проявлений на разном генетическом фоне и при некоторых изменениях среды. Специфичность проявления определенных генов при этом в значительной мере несомненно улавливалась. В ряде случаев при благоприятном стечении обстоятельств, как уже упоминалось, удавалось учитывать расщепления в неконтролируемых скрещиваниях в хозяйствах. В ряде случаев при возникновении трудностей в постановке "генетического диагноза" птиц привозили в Аниково и ставили специальные скрещивания. Возможность генетической интерпретации изменчивости облегчается, с одной стороны, диаллельностью всех изучавшихся генов. С другой стороны, и А.С. Серебровский это неоднократно подчеркивал, его интересовали в основном признаки, представляющие небольшое значение как для естественного, так и для искусственного отбора; говоря современным языком, работа проводилась с нейтральными признаками или, во всяком случае, с признаками, мало влияющими на приспособленность. При "полудиком" состоянии курицы в изучавшихся популяциях, свободе скрещиваний (панмиксии), при отсутствии крупных заносов мигрантов извне на протяжении ряда поколений можно было контролировать выполнение популяционно-генетических соотношений типа соотношения Харди-Вайнберга для аутосомного диаллельного локуса; этого же соотношения для диаллельного локуса, сцепленного с полом, у гомогаметного пола и определенного соотношения частот рецессивных гомо- и гемизигот. Таким образом, на фоне обширной информации о проявлении му-

³⁶ *Серебровский А.С.* Генетический анализ популяции домашних кур горцев Дагестана. С. 67.

³⁷ *Яблоков А.В.* Фенетика. М.: Наука, 1980. 135 с.

³⁸ *Яблоков А.В.* Фенетика популяций. М.: Наука, 1982. 296 с.

тантных признаков, фрагментарных данных о результатах скрещиваний эти популяционно-генетические критерии являются важным аргументом в пользу генетической детерминации изучавшейся изменчивости.

Покажем, как реализуется этот подход, на примере 8 признаков, включенных А.С. Серебровским в графическое изображение облика популяции.

Доминантная мутантная аллель *sune*³⁹ вызывает развитие хохла на голове у кур (самок), рецессивная аллель дикого типа *asune* – отсутствие хохла у кур. По словам А.С. Серебровского⁴⁰ "...при сильно развитом розовидном гребне не всегда можно точно установить наличие или отсутствие хохла, особенно у *sune* гетерозигот. По нашим данным, если эта ошибка и возможна, то она крайне ничтожна. По крайней мере процент хохлов у птиц с *wene* (ореховидный или розовидный гребень. – Н.Г.) и без него (гороховидный или листовидный гребень. – Н.Г.) у нас один и тот же, во всем районе особей *wene sune* найдено 57, *wene asune* – 141, *awene sune* – 308, *awene asune* – 829, откуда среди *wene sune* встретилось у 28,8%, а среди *awene* – у 27,1% особей"⁴¹. Одновременно эти соотношения свидетельствуют о независимом распределении в популяции двух названных генов.

Взаимодействие двух генов определяет форму гребня. Один ген представлен доминантным мутантным аллелем *wene* и рецессивным аллелем дикого типа *awene*, другой – доминантным мутантным аллелем *wene* и рецессивным аллелем дикого типа *aweque*. Оценка частот мутантных аллелей в обоих локусах связана с идентификацией четырех форм гребня – ореховидного (орловского), розовидного, гороховидного (стручкового) и листовидного⁴². Идентификация ореховидного, розовидного и листовидного гребней всегда однозначна, гороховидного может быть затруднена у птиц с обмороженным гребнем поэтому последних исключают из анализа.

Доминантный мутантный аллель *trage* вызывает на окрашенных перьях белесные поперечные полосы, рецессивный аллель дикого типа *atrage* без полос. Диагностика затруднена у белых и светлоокрашенных птиц, поэтому они исключаются из анализа. Так как ген локализован в половой хромосоме, то в равновесной популяции частота особей *atrage* среди кур является оценкой частоты аллеля дикого типа *q*, среди петухов – величины q^2 , а среди цыплят, не разделяющихся по полу, – средней между ними величины – $q(1 + q)/2$. А.С. Серебровский приводит следующие данные первой дагестанской экспедиции (табл. 1). Разницы

³⁹ Названия генов (аллелей) дается по принятой в школе А.С. Серебровского десятичной номенклатуре.

⁴⁰ Серебровский А.С. Генетический анализ популяции домашних кур горцев Дагестана. С. 83.

⁴¹ Петров С.Г. Генетический анализ популяции крестьянских кур Ветлужского района. С. 49.

⁴² Генетическую детерминацию формы гребня см.: Хатт Ф. Генетика животных. М.: Колос, 1969. С. 74–75.

Таблица 1
Ген *tuge* в Дагестане⁴³

Группа особей в популяции	Число особей			Оценка частоты мутантного аллеля
	<i>tuge</i>	<i>atuge</i>	Всего	
Куры	85	379	464	0,183
Петухи	39	56	95	0,231
Цыплята	125	384	509	0,173

между частотами мутантного аллеля в трех группах особей статистически незначимы. Это дополнительное свидетельство точности диагностики признака и гена.

Доминантный мутантный аллель *tuge* подавляет развитие золотистых (глинистых) тонов окраски, превращая соответствующие участки в чисто белые, рецессивный аллель дикого типа – *atuge*. Ген локализован также в половой хромосоме. У взрослых кур диагностика однозначна, кроме чисто белых и чисто черных птиц, которых приходится исключать из анализа. "Хуже обстоит дело с цыплятами. И в пуху и в молодом перу возможны очень частые ошибки, так как молодому перу свойственны белесые оттенки, исчезающие потом и очень сходные с *tuge* и, наоборот, например, черно-гнедые цыплята, кажущиеся несомненно *atuge*-формами, иногда меняют окраску и оказываются *tuge*. Материал цыплят поэтому остается малонадежным"⁴⁴. Популяционно-генетический анализ,

Таблица 2
Ген *tuge* в Дагестане⁴⁵ и Ветлужском районе⁴⁶

Группа особей в популяции	Число особей			Оценка частоты мутантного аллеля
	<i>tuge</i>	<i>atuge</i>	Всего	
Дагестан				
Куры	56	325	381	0,147
Петухи	26	60	86	0,163
Цыплята	32	313	345	0,063
Ветлужский р-н				
Куры	445	634	1079	0,588
Петухи	98	49	147	0,577

⁴³Серебровский А.С. Генетический анализ популяции домашних кур горцев Дагестана. С. 87–88.

⁴⁴Там же. С. 91–92.

⁴⁵Там же. С. 94.

⁴⁶Петров С.Г. Генетический анализ популяции крестьянских кур Ветлужского района. С. 58, 86.

подобный проведенному в предыдущем случае, очень хорошо согласуется с этим заключением (табл. 2). Поэтому цыплята также должны быть исключены из учета.

Три последних гена, приводимые Александром Сергеевичем на диаграммах, также затрагивают окраску оперения курицы. Как отмечал А.С. Серебровский⁴⁷, окраска оперения – одна из самых сложных глав генетики курицы. Достаточно сказать, что на Аниковской генетической станции к 1926 г. было описано 17 генов окрасок, а в цитируемой сводке Александр Сергеевич обсуждает 52 комбинации генов окраски. "Чтение" генетической формулы окраски отдельной особи требует очень высокой квалификации, огромного опыта, поэтому, не вдаваясь в подробности, мы назовем лишь основные эффекты генов и покажем некоторые методические тонкости, использование которых позволяло А.С. Серебровскому и его ученикам судить о генетической формуле особи на основании ее фенотипического осмотра. Александр Сергеевич не скрывает, что ошибки в генетическом диагнозе признаков окраски курицы могут быть несколько выше, чем других признаков.

Рецессивный мутантный аллель *atedu* обуславливает альбинизм, доминантный аллель дикого типа *tedu* – наличие окраски. Сложность диагностики *atedu* связана с наличием другого гена, доминантный аллель которого *tod1* также обуславливает альбинизм. Однако гетерозиготы *tod1* имеют отдельные окрашенные, так называемые исключительные перья. Поскольку птиц с такими перьями в Дагестане не встречали, по-видимому, тем альбинизм обусловлен геном *atedu*. Не удастся дать генетическую интерпретацию альбинизма в Кабардино-Балкарии, а для Башкирии Н.П. Дубинин и В.Е. Альтшулер приводят следующее рассуждение⁴⁸. Из 1939 обследованных кур обнаружено 140 белых птиц, у 136 из них имеются несомненные исключительные перья и только 4 особи чисто белые. Допустим, что альбинизм в популяции Башкирии полностью обусловлен *tod1*, и тогда 4 чисто белые птицы – гомозиготы по *tod1*. Частота белых особей равна 7,48%, тогда частота аллеля *tod1* равна 3,90%, отсюда из соотношения Харди–Вайнберга ожидается 0,15% гомозигот, т.е. 2,9 особи, а обнаружено 4, что не противоречит сделанному предположению.

Рецессивный мутантный аллель *atase* влияет на распределение окраски по перу, что приводит к появлению так называемого ситцевого рисунка, доминантный аллель дикого типа *trase* дает сплошную окраску. Иногда обнаруживаются куры с очень разным выражением ситцевости. Более того, на Аниковской генетической станции была получена родословная, в которой среди нормально-ситцевых систематически выщеплялись крайне-ситцевые формы. Наследственная природа их несомненна и обусловлена, по-видимому, какими-то неизвестными генами-модификаторами. Таких кур учитывали как обычных ситцевых. С.Г. Петровым

⁴⁷Серебровский А.С. Исследование по генетике курицы // Генетика домашней курицы: Тр. Аников. генет. станции. М.: Новая деревня, 1926. Вып. 1. С. 3–74.

⁴⁸Дубинин Н.П., Альтшулер В.Е. Геногеография домашних кур Башкирской республики. Л. 12–13.

в Ветлужской популяции была обнаружена курица, первоначально диагностированная как гетерозигота *todi*, но черных перьев было очень много и все они имели белые концы. Скрещивание ее с ситцевым петухом дало только ситцевых цыплят и ни одного *todi*⁴⁹.

Наконец, доминантный мутантный аллель *tifa* влияет на окраску пуха и пера, вызывая отложение черного пигмента с выделением меланистических пятен. В этом случае проявление признака очень варьирует в зависимости от комбинаций других генов: у пуховых цыплят легко принять, например, *atedu-tifa* за *tedu-atifa*, однако у последних "в громадном проценте случаев" на спине или затылке бывает темный рисунок хотя бы в виде небольших пятен; у взрослых петухов *tifa* выражается в исчезновении коричневого (или белого у *tuge*) треугольника на крыле и в появлении резких черных ланцетов, идущих вдоль стержней перьев гривы и седла; комбинация окраски *atule-tifa* выгорает на солнце, поэтому необходимо обращать внимание на молодые растущие перья; и т.д. т.п.⁵⁰

Мы умышленно привели обилие примеров генной интерпретации популяционной изменчивости в работах школы А.С. Серебровского. Для морфологических признаков, если стремиться охватить действительно популяционную изменчивость, а не ограничиваться педантичным анализом ограниченных выборок, и сегодня трудно предложить что-либо более совершенное. Скорее, для большинства исследователей и объектов уровень работы А.С. Серебровского и сегодня недостижим. Конкурировать с его подходом с очевидным преимуществом, хотя отнюдь не абсолютным, может лишь техника электрофоретического анализа белков; она, конечно, не требует столь глубоких знаний по биологии и генетике вида и поэтому доступна гораздо более широкому кругу исследователей.

Важнейший этап геногеографических исследований – статистический анализ полученных результатов. Анализ этот неизбежно сложен и нестандартен в связи с гетерогенностью материала, обусловленной как неоднородностью географических условий, появлением разнонаправленных в пространстве трендов, часто нелинейных, так и сложностью и запутанностью истории народов на данной территории, наслоениями движений народов во времени. Кавказские работы А.С. Серебровского и сотрудников содержат массу примеров такого рода.

В 1920–1930-е годы арсенал математико-статистических методов решения такого рода задач, был, конечно, очень беден. При анализе отдельных генов исследователи ограничивались, как правило, вычислением ошибок среднего, часто интуитивно, "на глаз" интерпретировали тренды, особенно нелинейные. Однако они ясно представляли себе приближительность и в значительной мере субъективизм выводов. Александр Сергеевич неоднократно писал о необходимости разработки адекват-

⁴⁹ Петров С.Г. Генетический анализ популяции крестьянских кур Ветлужского района. С. 62.

⁵⁰ Серебровский А.С. Генетический анализ популяций домашних кур горцев Дагестана. С. 102–103.

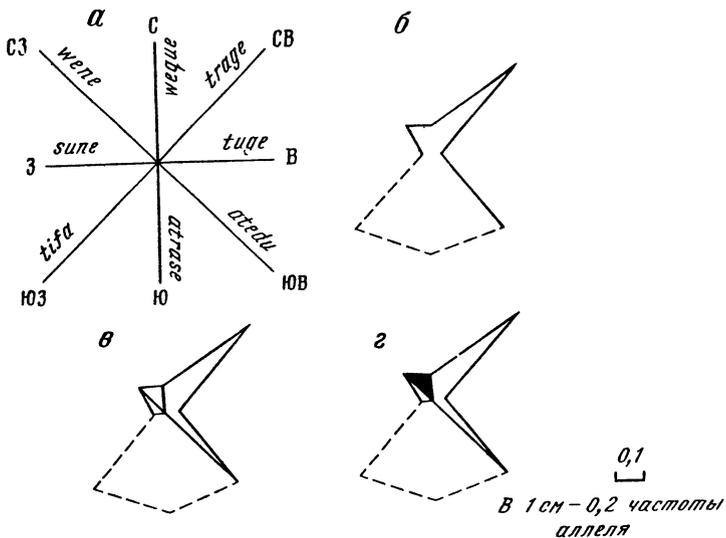


Рис. 7. Построение (на примере популяции Гидатль из Дагестана) графика, описывающего популяцию по восьми генам

Фиксированное положение генов на радиусах-векторах с указанием сторон света (а); нанесены частоты генов, концы радиусов-векторов соединяются линиями: *sune* – *wene* – ... – *atedu* – непрерывными, *atedu* – *atrase* – *tifa* – *sune* прерывистыми (б); проводятся линии *wene* – О – *atedu*, *sune* – О и *wene* – О (в); треугольник *wene* – *wene* – О затемняется (г). В результате график ("роза ветров") перестает быть схемой (набором линий) и создает впечатление целостного образа

ватных данному типу задач математических методов. Иногда даже он делал некорректные с математико-статистической точки зрения шаги. Так, анализируя данные, приведенные в табл. 1 и 2, А.С. Серебровский чисто интуитивно, по аналогии с ошибкой процента, пошел на вычисление ошибок ожидаемых частот (для петухов и цыплят). Зная об этом, С.Г. Петров⁵¹ отказался от такого решения, прямо заявив, что ему неизвестно, как решать эту задачу. Правильность интуиции Александра Сергеевича была подтверждена сравнительно недавно⁵².

Особенно трудными были задачи сравнения комплексов признаков. Здесь А.С. Серебровский предложил, опять же без специального статистического исследования, методы оценки примитивности популяции (по отношению к дикому предку домашней курицы) и сходства популяций. Усовершенствования пытался ввести С.Г. Петров, предложивший, в частности, метод "птичек"⁵³.

Методы анализа, применявшиеся в пионерских работах по геногеогра-

⁵¹Петров С.Г. Популяция домашних кур... // Архив РАН. № 482. 26 л.

⁵²Рао С.Р. Линейные статистические методы и их применение. М.: Наука, 1968. С. 351–353.

⁵³Петров С.Г. Генетический анализ популяции крестьянских кур...

фии, сегодня, спустя 60 лет, представляются явно недостаточными. Современные методы, с одной стороны, получившие развитие в связи с исследованием белкового полиморфизма и теории нейтральной эволюции, а с другой – связанные с многомерным анализом (факторным, кластерным, обобщенной дисперсией и т.п.), гораздо более мощны. Применение их к данным, полученным А.С. Серебровским с сотрудниками, было бы очень интересным, хотя и сегодня не удастся все свести к стандартным хорошо отработанным приемам. Такого рода анализ, однако, должен быть предметом специального исследования.

Александр Сергеевич предложил изящный метод наглядного изображения изменчивости популяции по совокупности нескольких признаков – построение "розы ветров"⁵⁴. На радиусах-векторах, исходящих из центра (угол между ними 45°), в направлениях, обозначенных как стороны света – запад (З), северо-запад (СЗ), север (С), ..., откладываются частоты описанных выше мутантных аллелей *sune*, *wene*, *weque*, *trage*, *tuge*, *atedu*, *atrase*, *tifa*. Последовательность построения "розы ветров" показана на рис. 7. Отметим, что такой способ изображения имеет мало общего с обычной круговой диаграммой, действительно дает "образ" популяции (это мы увидим далее при сравнении графиков для разных популяций) и показывает оригинальный художественный вкус автора. Подобные графики, со ссылкой на А.С. Серебровского, сейчас широко применяются в фенетике популяций⁵⁵.

Таблица 3
Частоты мутантных генов у домашних кур Дагестана⁵⁶
и Ветлужского района⁵⁷

Мутация	Частота аллеля		Мутация	Частота аллеля	
	Дагестан	Ветлужский р-он		Дагестан	Ветлужский р-он
<i>arane</i>	0	0,200	<i>tuge</i>	0,150	0,412
<i>todi</i>	0	0,029	<i>trage</i>	0,183	0,156
<i>tode</i>	0,004	0,034	<i>trunu</i>	0,187	0
<i>suque</i>	0,007	0,012	<i>wera</i>	0,202	0,176
<i>weque</i>	0,074	0,004	<i>trufele</i>	0,210	0,537
<i>wene</i>	0,091	0,070	<i>tifa</i>	0,251	0,343
<i>sune</i>	0,101	0,158	<i>atedu</i>	0,355	0,110
<i>wele</i>	0,140	0,048	<i>atrase</i>	0,379	0,512
<i>asuso</i>	0,149	0,057	<i>trufege</i>	0,635	0,632

⁵⁴Серебровский А.С. Генография домашних кур Кабарды и Балкарии...

⁵⁵Яблоков А.В. Фенетика.

⁵⁶Серебровский А.С. Генетический анализ популяции домашних кур горцев Дагестана.

⁵⁷Петров С.Г. Генетический анализ популяции крестьянских кур Ветлужского района.

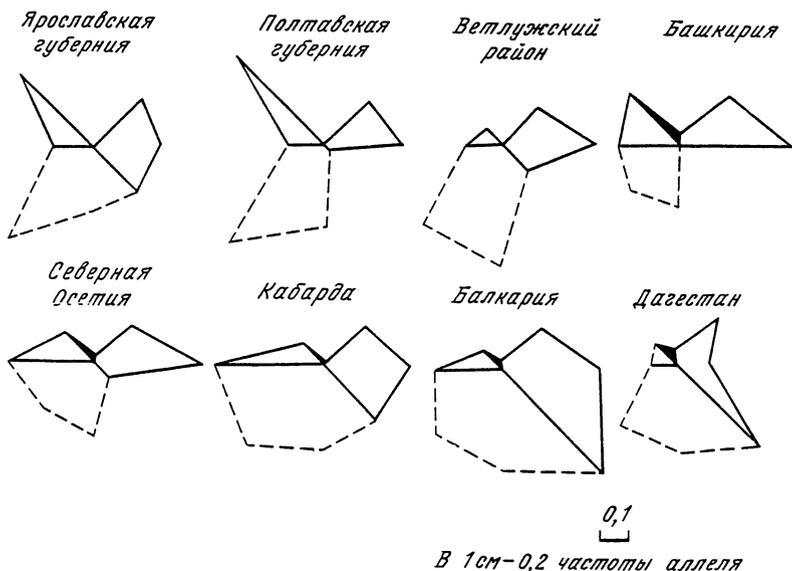


Рис. 8. Мутационная изменчивость домашней курицы восьми регионов

Перейдем теперь к обсуждению основных результатов геногеографических исследований домашней курицы.

В разных работах исследователи целенаправленно учитывали изменчивость по 20–30 локусам. В первой дагестанской экспедиции Александр Сергеевич учитывал 30 локусов, 10 из них (33%) оказались мономорфными; при изучении кур Ветлужского района С.Г. Петров учитывал 24 локуса, мономорфными из них оказались лишь 4 (17%). Чтобы представить, как в разных регионах варьируют частоты мутантных аллелей, мы привели в табл. 3 количественные данные по 18 локусам в среднем по Дагестану и Ветлужскому району. Можно видеть, что для 6 локусов разницы превышают 0,1. Более того, коэффициент ранговой корреляции между частотами в этих двух регионах равен лишь 0,62.

Наглядные образы "мутационного облика" популяций кур 8 регионов дает рис. 8. Ярославская и Полтавская губернии различаются, по сути дела, лишь частотой *atedu* (ЮВ). Ветлужский р-н, показывая промежуточное значение *atedu*, дает резкое снижение частоты *wepe* (СЗ). В целом же эти три региона европейской части СССР довольно схожи. Башкирия отличается от них полным отсутствием *atedu* (ЮВ) и появлением мутации *weque* (С). В общем, похожи между собой популяции Северного Кавказа. В отличие от Ярославской и Полтавской губерний здесь меньшие концентрации *wepe* (СЗ), близкие Ветлужскому р-ну, но в отличие от всех русских популяций всегда обнаруживается *weque* (С). Совершенно особый облик имеют популяции внутренне- и высокогорного Дагестана: своеобразие создается верхней частью графика – умеренное *wepe* (СЗ), выраженное *weque* (С) и сочетание больших частот *trage* (СВ), чем *tuge* (В), последнее создает характерный "клюв" на СВ.

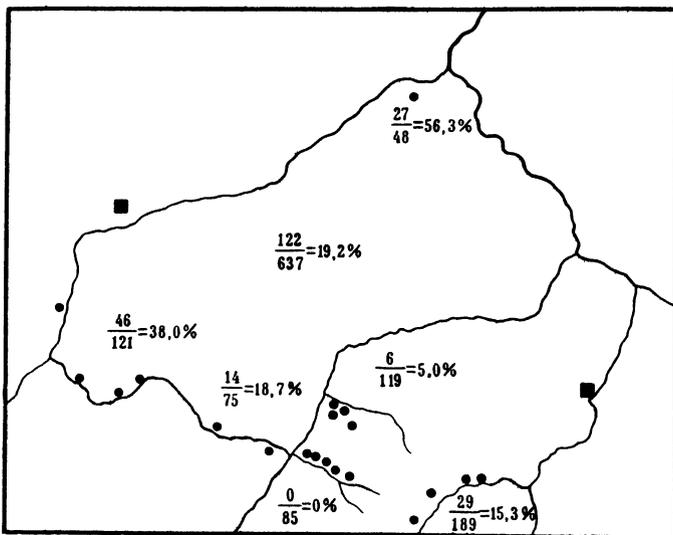


Рис. 9. Распределение частот гена *supe* в Дагестане

Таким образом, мы видим на этих примерах подтверждение ранее упоминавшихся слов Александра Сергеевича об огромном разнообразии нашей "полудикой" домашней курицы.

При "большем увеличении", при рассмотрении внутренней структуры регионов выявляются популяционные особенности, связанные с историей народов. Особенно яркий пример обнаружил А.С. Серебровский в Дагестане для мутаций *supe* и *weque* по течению р. Аварское Койсу. В правобережном аварском сел. Келеб ген *supe* не обнаружен (рис. 9), в другом, тоже аварском, Гидатле его частота низка – 5%. В левобережном селении андийцев частота сразу подскакивает до 18,7%, повышаясь далее через перевал Богосского хребта до 38% (уже в бассейне Андийского Койсу) и далее на север в Ашильте до 56,3%. Противоположное "течение" обнаружено для гена *weque* (рис. 10: 18,2–21,7% в аварских селениях, резкое снижение частоты на другом берегу Аварского Койсу в андийских селениях до 0,7%, далее к северу повышение до 3,4% и до 9,5% в Ашильте. "Замечательно, что границей оказывается не высокий горный хребет... а река, правда бурная и доступная для перехода только по немногочисленным мостам... Перейдя по линии нашего маршрута Аварское Койсу, мы перешли не только реку, но и племенную границу, так как левый берег реки населен уже андийцами... Наличие резкой границы в лице Аварского Койсу свидетельствует о том, что здесь, вероятно, имеется не одна замкнутая популяция, а по крайней мере две – аварская и андийская"⁵⁸.

⁵⁸Серебровский А.С. Генетический анализ популяций домашних кур горцев Дагестана. С. 71–73.

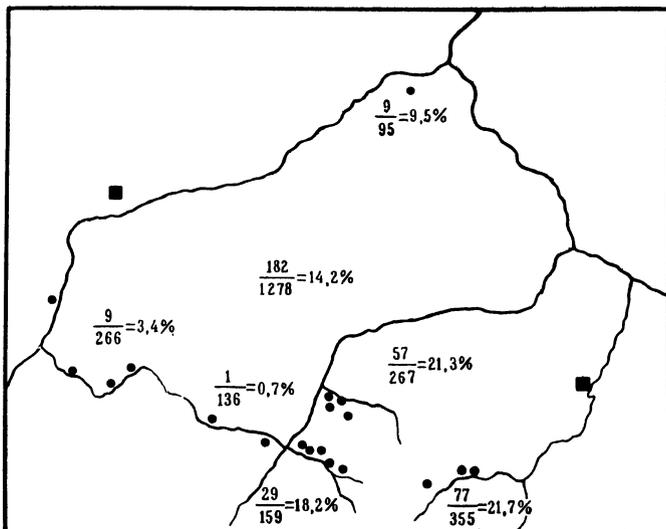


Рис. 10. Распределение частот гена weche в Дагестане

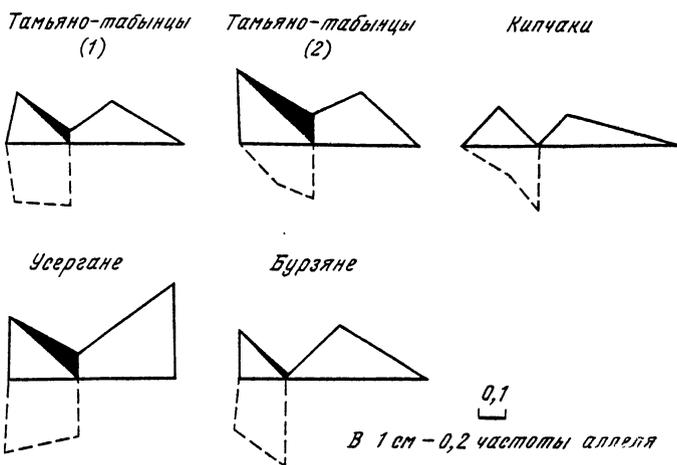


Рис. 11. Мутационная изменчивость домашних кур восточной Башкирии

Пример диффузии мутации *to de* (характерная голубая окраска в комбинации с генами меланизма) в восточной Башкирии описали Н.П. Дубинин и В.Е. Альтшулер⁵⁹. Экспедиция проходила последовательно по селениям тамьяно-табынцев, кипчаков, бурзян, по второй группе селений тамьяно-табынцев. Лишь в последнем селении Кипчак была обнару-

⁵⁹ Дубинин Н.П., Альтшулер В.Е. Геногеография домашних кур Башкирской республики.

жена первая мутация – частота аллеля 0,005. Далее экспедиция перешла на земли усерган, углубляясь на их территорию: Аголы – частота аллеля 0,022, Ишмухаметово – 0,076, Бурьбаево – 0,080. Затем маршрут круто поворачивает к тамьяно-табынцам: Мамбетово – 0,054, Гадилево – 0, Султангузино – 0,014 (но все мутантные особи обнаружены в одном хозяйстве!), Юмангузино – 0. По-видимому, считают авторы, центр гена *tode*, из которого идет диффузия, расположен южнее Бурьбаева и остался не обследованным. Облик башкирских популяций показан на рис. 11, обратите внимание на сходство первой и второй популяций тамьяно-табынцев, представляющих две независимые группы селений.

Связь популяционно-генетических характеристик домашней курицы с историей народов прослеживается в работах школы Серебровского постоянно. Поднимаясь по р. Самур в 1928 г., в ее верховьях А.С. Серебровский вышел на территорию аварцев, и популяция аула Кусур оказалась похожей на аварские популяции, обследованные в 1926 г. "Прежнее население Магарамкента (в низовьях Самура. – Н.Г.) (по рассказам) было персидского происхождения..."⁶⁰. Популяция кур этого селения отличается высоким процентом "коронок" на гребне (ген *wera*). В юго-восточной Армении, в районах Кешишкенда, Зангезура и Гориса, обнаружена похожая на магарамкентскую популяцию, которую Александр Сергеевич условно называет "сюнийской". Популяция северо-запада Армении – "яфетическая" – близка популяции рутул, анди, балкарцев.

На рис. 12 представлена схема исторического формирования популяций внутреннегорного и высокогорного Дагестана⁶¹. А.С. Серебровский подчеркивал рабочий характер этой схемы, он отнюдь не считал направления "течений", даже не отмеченные на рисунке знаком вопроса, окончательно установленными. Этот рисунок для него – картографическая формулировка гипотез, подлежащих дальнейшей разработке.

Яркий пример диффузии генов представляют данные В.Г. Гиммеля⁶² о распределении величины куриного яйца по территории европейской части СССР (рис. 13). «Как видно из прилагаемой карты, истолковать... эти концентрические круги каким-либо иным способом, чем в терминах диффузии из Орловского центра генов, увеличивающих яйцо, нам не представляется возможным. Никакие климатические, экономические, бытовые и пр. условия не дают рисунка, подобного приведенному. Конечно, нам еще непонятно, почему именно в Орловской губернии возник такой центр... Подробно мотивировать, почему мы считаем, что география величины куриного яйца отражает географию именно генов-укрупнителей, а не каких-либо благоприятных для птицеводства условий, мы здесь не будем, так как наша цель – привести пример возможного толкования явления в терминах геногеографии. Но такое толкование, естественно, должно привести к идее о том, что в Ливенском центре у нас

⁶⁰ *Серебровский А.С. Геногеография кур Армении. С. 318.*

⁶¹ *Серебровский А.С. Генетический анализ популяции домашних кур горцев Дагестана. С. 135.*

⁶² *Гиммель В.Г. О географическом распределении... С. 23.*

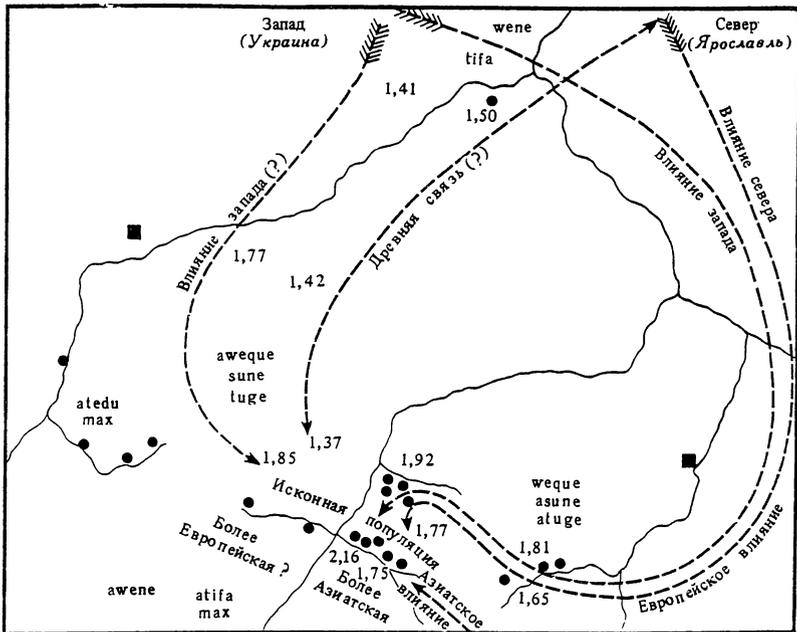


Рис. 12. Схема истории формирования дагестанской популяции домашних кур
Цифры – коэффициенты сходства популяций

имеется запас (огромный) ценнейших генов, использовать который мы должны не путем заготовок в этом районе битой птицы, а путем объявления этого района "генетическим заповедником" и развоза оттуда этих ценных генов во все те районы, где они смогут быть утилизированы»⁶³. С точки зрения А.С. Серебровского, для понимания закономерностей распространения генов по территории необходимо, с одной стороны, искать в ходе популяционных исследований примеры "течений" и "диффузии" – а с другой – разрабатывать специальные математические методы анализа такого рода ситуаций. Ряд математических моделей геновых "течений" был разработан впоследствии С. Райтом⁶⁴, а первые математические работы по анализу геновой "диффузии" были выполнены нашими известными математиками⁶⁵.

"Отсюда возникает обратная задача: зная распределение двух (и более) генов, восстановить направление и весь характер диффузионных

⁶³Серебровский А.С. Генгеография и генофонд... С. 21–22.

⁶⁴Wright S. Evolution and the genetics of populations. Vol. 2. The theory of gene frequencies. Chicago a. London: Univ. Chicago Press, 1969. 511 p.

⁶⁵Колмогоров А.Н. Уклонение от формулы Харди при генетической изоляции // ДАН СССР. 1935. Т. 3(8), № 3(63). С. 129–132; Колмогоров А.Н., Петровский И.Г., Пискунов Л.С. Исследование уравнения диффузии, соединенной с возрастанием количества вещества, и его применение к одной биологической проблеме // Бюл. МГУ. 1937. А. Т. 1, № 6. С. 1–26.

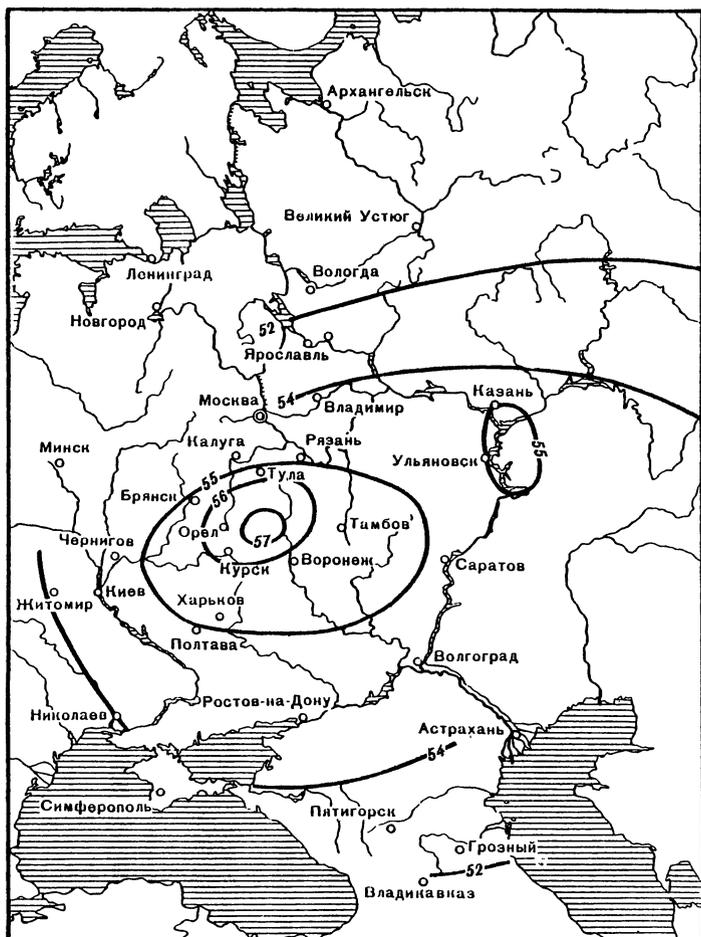


Рис. 13. Распределение величины куриного яйца по территории европейской части СССР

Цифры – средняя длина яйца в мм

процессов и течений, указать, каково было строение тех генофондов, которые начали диффундировать друг в друга, и т.д. Эта чрезвычайно важная задача при современном уровне нашей науки может решаться, к сожалению, лишь приблизительно, так как для ее точного решения требуется предварительная разработка специального математического метода. Мы хотели бы здесь заинтересовать математиков этой задачей. Конечно, она вовсе не ограничивается рамками изучения только домашних животных. Совершенно так же мы должны говорить о генофонде и применительно к человеку, и анализ происходящих в человеческом генофонде течений и диффузий был бы, конечно, очень важным исследованием. Мало того, вся эволюция есть по существу эволюция не отдель-

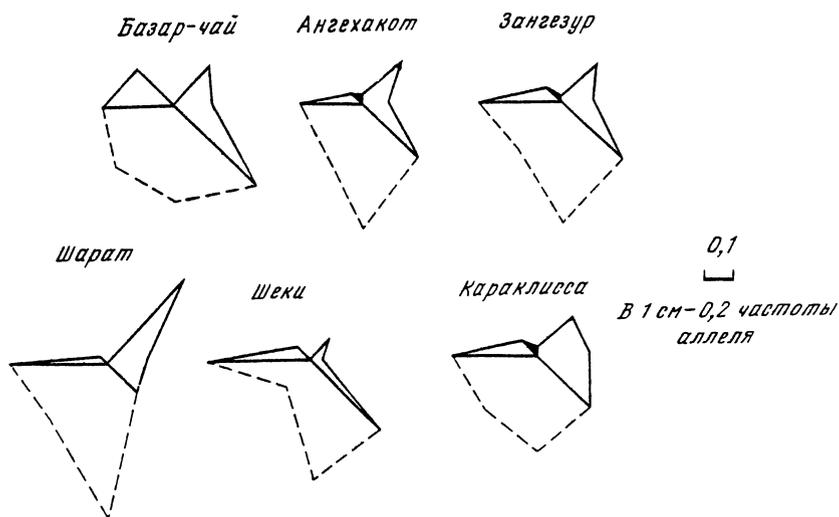


Рис. 14. Дифференциация популяции Зангезура вследствие случайных процессов

ных животных или растений, а эволюция генофондов, и разработка математической теории генофонда явилась бы в то же время... математическим элементом в теории эволюции”⁶⁶.

При ”еще большем увеличении”, при рассмотрении домашней курицы в нескольких, близко расположенных и тесно связанных между собой селениях, представляющих и этническую общность, где принадлежность курицы к одной популяции несомненна, обнаруживается действие еще одного фактора микроэволюции – случайных процессов. Такого рода эффекты А.С. Серебровский с сотрудниками наблюдал неоднократно, но особенно яркий пример представляет дифференциация армянской популяции в Зангезуре – селения Базар-чай, Шарат, Ангехако́т, Шеки и Кара́клисса. На рис. 14, где представлены мутационные ”портреты” этих популяций, видны огромные различия между ними, подчас сравнимые с межрегиональными различиями. Однако, во-первых, оценки частот аллелей основаны на числе особей, равно примерно 100, максимум 200, а во-вторых, они не систематичны, не векторизованы в пространстве и совершенно не зависят от расстояний между селениями. Александр Сергеевич рассматривает эти различия как случайные, обусловленные тем, что относительно небольшое число особей исходной популяции (случайная выборка) оказалось вследствие конкретных бытовых причин в определенном селении. Естественно, в следующих поколениях, без всякого отбора, будет воспроизводиться с увеличением численности особей именно та частота и именно тех мутантов, которые в данном селении первоначально оказались. По существу, это предвосхищения

⁶⁶Серебровский А.С. Геногеография и генофонд... С. 17.

Современные математические подходы см.: Моран П. Статистические процессы эволюционной теории. М.: Наука, 1973. 288 с.

принципа основателя Э. Майра (1942)⁶⁷. Почему именно в Зангезуре наблюдается столь резкая дифференциация? А.С. Серебровский связывает ее с очень резким, по-видимому, падением численности кур в бурный и трагический для Армении период 1914–1920 гг. Возможны, однако, и бытовые причины. Так, на вопросы исследователей, дают ли кур в приданое, обычно следовал положительный ответ и лишь в Армении несколько раз приходилось слышать отрицательный. Важным аргументом в пользу стохастической природы дифференциации популяции Зангезура является, по мнению Александра Сергеевича, вот какое обстоятельство. Если просуммировать данные по Базар-чаю, Шарату, Шеки и Караклиссе, то новый график практически совпадает с графиком для Ангехакота, расположенного посреди этих селений, который в свою очередь очень похож на суммарный график для Зангезура как целого (см. рис. 14).

Соображения о популяционно-эволюционной роли стохастических процессов А.С. Серебровский высказал в 1927 г.⁶⁸, первоначально он назвал их автоматическими процессами. Однако затем он отказался от этого термина как неточно отражающего суть процесса и предпочел однозначное выражение – стохастические процессы. Взгляд на стохастические процессы как особенный фактор эволюции был развит С. Райтом, который ввел термин "дрейф генов"⁶⁹. Несколько позже, но несомненно независимо от С. Райта то же сделали Д.Д. Ромашов и Н.П. Дубинин^{70,71}, назвав эти процессы генетико-автоматическими. «В период приблизительно с 1935 по 1950 (в нашей стране, пожалуй, раньше, года с 1930-го. – Н.Г.) было модным применять по отношению ко всем непонятым эволюционным изменениям термин "дрейф", или "эффект Сьюэла Райта", подобно тому как у предыдущего поколения эволюционистов было принято объяснять все такие изменения "мутациями". Применение таких специальных терминов, как "мутация" или "дрейф", к явлениям, не получившим объяснения, оказывает удивительно успокаивающее действие на человеческий ум!»⁷². Мы упоминаем об этом потому, что Александр Сергеевич занимал строгую и точную позицию, ясно отделяя случайные процессы от эффектов миграции, отбора, "изогаметации" – неизбежного следствия резкого уменьшения численности популяции, скрещивания особей, находящихся в родстве, что приводит к гомозиготизации ряда локусов и при малой численности популяции влечет за собой фиксацию одних и полное исчезновение из популяции других аллелей⁷³.

⁶⁷ Майр Э. Зоологический вид и эволюция. М.: Мир, 1968. С. 177.

⁶⁸ Серебровский А.С. Генетический анализ популяции домашних кур горцев Дагестана. С. 144–145.

⁶⁹ Wright S. Evolution in Mendelian populations // J. Genet. 1931. Vol. 16, N 1. P. 97–159.

⁷⁰ Adams M. The founding of population genetics: contribution of the Chetverikov school, 1924–1934 // J. History Biol. 1968. Vol. 1, N 1. P. 23–39.

⁷¹ Ромашов Д.Д. Об условиях "равновесия" в популяции // Журн. эксперим. биологии. 1931. Сер. А. Т. 7, № 4. С. 442–454; Дубинин Н.П., Ромашов Д.Д. Генетическое строение вида и его эволюция. 1. Генетико-автоматические процессы и проблема экогенотипов // Биол. журн. 1932. Т. 1, № 5/6. С. 52–95.

⁷² Майр Э. Зоологический вид... С. 172.

⁷³ Серебровский А.С. Геногеография кур Армении...

Таким образом, рассматривая проблемы геногеографии, ”мы видели целый ряд интересных проблем как биологического, так и исторического порядка, который возникает при изучении географического распределения отдельных генов. И мы надеемся, что дальнейшая разработка этих вопросов позволит развиваться новой ветви генетики – **геногеографии** и ее математической теории, рассматривающей явления, протекающие в популяциях (концентрация генов, генетическая диффузия, изменения плотности популяции и пр.), имеющих **протяжение** на поверхности земли, – или **генетики на плоскости**”⁷⁴.

В начале этой главы мы говорили о возникновении в середине 1920-х годов в нашей стране трех независимых и в то же время взаимосвязанных популяционно-эволюционных направлений – С.С. Четверикова, Н.И. Вавилова, А.С. Серебровского. Теперь необходимо обсудить, в чем своеобразие и в чем взаимосвязь этих направлений?

С.С. Четвериков в 1926 г. предсказал высокую генетическую гетерогенность природных популяций любых видов⁷⁵, в течение буквально двух лет это было доказано его учениками на богатейшем материале⁷⁶. Смысл работы С.С. Четверикова заключается в установлении идейной и методической (экспериментальной) связи между эволюционной теорией и генетикой. С.С. Четвериков указал и основные факторы эволюции – мутационный процесс, естественный отбор, изоляцию; новизна здесь не в ”открытии” этих феноменов, а в выделении их как самостоятельных факторов, действие которых реализуется в природных популяциях. Из всего сказанного становится понятной справедливость общепринятого утверждения, что С.С. Четвериков заложил основы экспериментальной популяционной генетики.

В выделении популяционной генетики как особого раздела генетики, в утверждении своеобразия ”популяционного мышления” и заключается общность идей С.С. Четверикова и А.С. Серебровского⁷⁷. Нужно подчеркнуть, что вышесказанное совершенно тривиально для современного грамотного генетика, но было чрезвычайно трудным если не для понимания, то для осознания в 1920–1930-е годы⁷⁸.

⁷⁴Серебровский А.С. Генетический анализ популяции домашних кур горцев Дагестана. С. 146.

⁷⁵Четвериков С.С. О некоторых моментах эволюционного процесса...

⁷⁶См.: Глотов Н.В. Очерк развития отечественной популяционной генетики // Исследования по генетике. Вып. 9. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1981. С. 85–105.

⁷⁷Серебровский А.С. Проблемы и методы геногеографии // Тр. Всесоюз. съезда по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству, 10–16 янв. 1929 г. Л., 1930. Т. 2. Генетика. С. 71–86.

⁷⁸В связи с важностью этого вопроса, чтобы можно было представить себе, насколько трудно было А.С. Серебровскому отстоять свою геногеографию не только среди животноводов, но и среди генетиков-непопуляционистов, приведем фрагмент дискуссии по докладу Александра Сергеевича на конференции по эволюции домашних животных, проходившей в Ленинграде 24 марта 1934 г.

”Проф. ВЛАДИМИРСКИЙ: Насколько в методе Николая Ивановича (Вавилова) организм как таковой перед нами воочию встает, настолько в вашем исследовании, в ваших схемах, организм как таковой затушевывается перед схемой, которая, собственно говоря, не представляет из себя ничего конкретного.

Однако А.С. Серебровский рассматривает совершенно другие аспекты популяционной генетики – процессы миграции (генные “течения” и “диффузию”) и случайные (стохастические) процессы. При этом он подчеркивает, что в случае домашних животных генные “течения” определяются историей перемещений народов, являются частью истории человечества и отражают историю племенного дела на его ранних этапах. Что касается случайных процессов, то просто удивительно, что С.С. Четвериков, одним из первых в мире, по-видимому, точно зарегистрировавший резкие перепады численности природных популяций и увидевший в этом важный эволюционный смысл⁷⁹, не стал развивать эту идею с точки зрения популяционно-генетической. Н.В. Тимофеев-Ресовский даже использовал термин С.С. Четверикова “волны жизни” для обозначения случайных процессов, но это было значительно позже⁸⁰. Своеобразие взгляда А.С. Серебровского на популяцию заключалось в том, что он различал популяционные и эволюционные процессы. По существу это верно и сегодня, однако Александр Сергеевич явно заблуждался, что введение понятий “отбор”, “приспособленность” в популяционно-генетический анализ сразу же влечет за собой переход в область теории эволюции. Правда, обсуждая однажды работу С.С. Четверикова, он согласился с тем, что при заселении новых областей можно ожидать проявления мутантных признаков как реализацию исторического приспособительного процесса⁸¹. Не случайно и то, что позже в школе Серебровского появились пионерские экспериментально-теоретические обобщения эволюционной роли темпа спонтанного мутационного процесса⁸² и

Проф. СЕРЕБРОВСКИЙ. 10 тысяч кур я не мог принести сюда.

Проф. ВЛАДИМИРСКИЙ. Я понимаю, но учитывая таким образом, мы можем учитывать только односторонне и недостаточно... Если вы берете для данной популяции такую схему, у которой по форме гребня мы имеем только 15%, то 85% этой популяции по данному признаку перед нами отсутствует. Перед нами имеется только учтенный вами ген розовидного гребня, а остальных нет. Что представляет собой данная популяция в смысле гребня? В ней только 10–15% такого гребня.

Проф. СЕРЕБРОВСКИЙ. При умножении процентов вы получите остальные комбинации.

Проф. ВЛАДИМИРСКИЙ. Где эти остальные, мы не знаем. Может быть, я недостаточно уловил метод работы, но у меня такое впечатление, что за этими схемами не остается представления об общем характере всей популяции. Какие-то представления о количестве данных генов, может быть, и получают, но не о всей популяции...” [Архив РАН. № 159. Л. 13–14].

Что мог ответить на это Александр Сергеевич? От ответил просто: “Что касается возражения А.П. (Владимирского), я должен не то что обидеться, а понять так, что он, очевидно, нашей работы не знает, не прорабатывал все вопросы...”

⁷⁹ Четвериков С.С. Волны жизни. Из лепидоптерологических наблюдений за лето 1903 г. // Изв. Императ. о-ва любителей естествознания, антропологии и этнографии. 1905. Т. 98 / Тр. Зоол. о-ва. Т. 13. Дневник Зоол. отд. Т. 3, № 6. С. 1–5.

⁸⁰ Timofeeff-Ressovsky N.W. Genetik und Evolution (Bericht eines Zoologen // Z. induct. Abst. Vererb. 1939. Bd. 76, H. 1/2. S. 158–218.

⁸¹ Серебровский А.С. Проблемы и методы... С. 85.

⁸² Шапиро Н.И. Мутационный процесс как адаптивный признак вида // Зоол. журн. 1938. Т. 17, № 4. С. 592–601.

намного опережавшие подобные исследования математические модели эффективности отбора генетически сложных структур⁸³.

Общим в работах Н.И. Вавилова и А.С. Серебровского было прежде всего то, что их интересовали виды растений и соответственно животных, судьба которых связана с человеком. Отсюда – связь с географией, историей народов. Однако Н.И. Вавилов и А.С. Серебровский изучали совершенно разные проблемы. Н.И. Вавилова интересовали крупные, в мировом масштабе явления и процессы, формирование и эволюция комплексов видов культурных растений и их диких сородичей. Поэтому и методы применялись соответствующие – широкий охват материала по всему миру, ботанико-географический подход с использованием данных систематики, экологии, истории. Генетика была для Н.И. Вавилова методологической, идеологической основой работы. В каких-то случаях, у каких-то видов, по каким-то признакам сотрудники ВИР проводили генетический анализ, его результаты обобщались и переносились на близкие по смыслу ситуации по аналогии. Детализировать же аналитическую сторону, вникать во внутреннюю структуру популяций означало для Н.И. Вавилова заниматься популяционными "мелочами" в ущерб эволюционной направленности работы. Предоставим слово самим участникам дискуссии на конференции по эволюции домашних животных (Ленинград, 24 марта 1934 г.):

"Акад. ВАВИЛОВ... Отличие нашего подхода довольно серьезное. Мы начали ориентировку, по существу, так же, как и вы. Первые работы Бюро прикладной ботаники, Отдела прикладной ботаники были направлены на изучение, довольно детальное, внутрисосового состава нашей страны. Довольно большие исследования тут были проведены. Конечно, работа шла на основе систематического подхода морфологии, ботанико-органического подхода. В то время генетики, по существу, не было. То, что мы пытаемся делать в последние 10 лет, к чему привела логика исследований, – это необходимость, прежде всего, понять, что у тебя есть, в дифференциале провести поверхностное ориентировочное исследование всех мировых ресурсов по данным растениям в виде группы организмов. Это выгодно сразу расширило наши горизонты и многое осмыслило. Мне думается, что в отношении кур логически можно ждать особенно интересных результатов практических и зоологических, даже и в смысле овладения курицей, от такого более широкого, смелого подхода в мировом аспекте. Это возможно даже при таких фрагментах знаний о курице, которые у нас есть.

Проф. СЕРЕБРОВСКИЙ. Вашими устами мед пить.

Акад. ВАВИЛОВ. Ничего мудреного. Это не рогатый скот, там труднее... С курами дела любопытные могут быть... В Абиссинии курица совершенно отлична от нашей, это микрокурица. Здесь мы видим чрезвычайное разнообразие всех типов – и гудана с хохлом, кохинхинки с мохнатыми ногами, но это микроформы и яйца очень мелкие, примерно

⁸³ *Игнатъев М.В., Шапиро Н.И.* Пути стабилизации генотипа // Докл. АН СССР. 1944. Т. 45, № 5. С. 221–223; 1945. Т. 46, № 3. С. 133–137.

раза в два меньше наших. На Малайских островах крупные формы... Ориентировочное исследование, в подходе зоологическом, я не сомневаюсь, даст результаты совершенно исключительные, которые осмыслят всю эволюцию курицы. Как ни странно, до сих пор в этом отношении исследований нет.

Гиджи рассказывал, была любопытная выставка островных форм, и можно было видеть, что они представляют специфику оригинальнейших форм. Исследование пошло углубленно в смысле генного состава, с другой стороны, элементарной географической ориентировки мы не имеем по этому важнейшему объекту. В сущности, даже путем корреспонденции можно яйца получать. Здесь ничего страшного нет. Теперь есть аэропочта, так что никаких экстраординарных вещей тут не будет. Я бы сказал, что с курами стоит работу начать. У меня руки чешутся как у исследователя и мне думается, что объект благодарный. Вашу работу я знаю детально, я ее читал, вещь любопытная. Кавказ, в особенности Закавказье, район Дагестана и Осетии представляют исключительный интерес, там дифференциал расовый... Некоторые интересные факты дает и эта область исследований, но я бы сказал, что здесь нужно более дерзко попытаться выйти в свет. Когда я смотрел эту выставку с Гаджи, там занимаются видами диких кур. Даже ноты расписаны, как петухи разных видов поют в лесах, но в сущности эволюционного подхода, подхода современного в смысле овладения видами, практического, еще нет. По-моему, в этом отношении нетронутое поле, и стоило бы с птицы эту работу начать. Я не сомневаюсь нисколько, что эта абиссинская мелкая курочка подвид славянской, там комплекс специфический, в этом никаких сомнений нет. Там вы имеете целый ряд географических групп, можно раскрыть любопытные вещи, это зависит от углубленности вашего подхода. Можно высказать пожелание, чтобы эта работа скорее началась, будоражить надо людей...»⁸⁴

Различия в подходах и методах Н.И. Вавилова и А.С. Серебровского разъяснил Я.Я. Лус: "Проф. ЛУС. Геногеографию можно понимать двояко. С одной стороны, ваш подход является ограничением, одним из элементов зоотехнического обследования, изучения домашних животных, так как без этого метода действительно трудно уяснить ту связь между животным и человеком, которая действительно существует и которую вы найдете не только на примере кур, но и всех домашних животных. В этом отношении ваша работа представляет исключительный интерес именно с методологической стороны. То, что говорил Николай Иванович, как раз является второй стороной, которая имеет значение более широкой мерки геногеографии..."⁸⁵

Точка зрения А.С. Серебровского имеет и теоретические, и прикладные, народно-хозяйственные основания. В заключительном слове Александр Сергеевич обратился к Н.И. Вавилону: "...В ваш метод очень

⁸⁴ Архив РАН. № 159. Л. 28–29.

⁸⁵ Там же. Л. 31.

интересно ввести количественные приемы. Например, когда вы на базаре в Абиссинии покупаете мешок семян, подсчитайте процент разных линий. (Акад. ВАВИЛОВ. Мы это делаем.) Тут маленькая разница, я оперирую с генами, которые мне известны, а вам придется изучать гены, принципиальной разницы здесь нет... Что касается выхода в широкие просторы мировые, это, конечно, заветная мечта, но сейчас, я думаю, нельзя очень муссировать этот вопрос. Все-таки при наличии первоклассных леггорнов и родайлендов ставить вопрос о необходимости ехать на Яву и в Абиссинию еще рука не поднимается. Для меня интересно, что этими генами я могу разрешить вопрос истории племенного дела. Тут вопрос о породе подвергается своеобразному освещению. Тут значение исследования важно, но в основном оно, конечно, теоретико-познавательное, и рука не поднимается на широкие проекты... У нас есть первоклассные породы, и мы их должны изучать. По мере того как мы будем богатеть и усиливаться, можно будет развернуть большую работу и для познания домашних животных. Развертывание этого вопроса в мировом масштабе даст огромный материал. Ни по корове, ни по овце мне достаточно количества знаний в этой области не получим, курица даст больше. Курица значительно древнее, здесь большие перспективы»⁸⁶

Разница, таким образом, не в масштабе исследований и исследователей, но в масштабе рассматриваемых явлений. То, что для проблемы Н.И. Вавилова – «маленькая горная Абиссиния»⁸⁷, для проблемы А.С. Серебровского – огромный Дагестан, две экспедиции в который больше породили вопросов, чем решили. То, что для Н.И. Вавилова дает карту распространения культурных растений из центров их происхождения по странам и континентам, для А.С. Серебровского – полную вопросов и противоречий схему Дагестана (см. рис. 14). Задачи, стоящие перед Н.И. Вавиловым и перед А.С. Серебровским, подобны задачам, стоящим перед картографами, один из которых строит карту масштаба 1:10 000 000, а другой – 1:10 000. Это разные задачи.

Закончить главу лучше всего словами Александра Сергеевича Серебровского:

«...Мы стоим у края необъятного моря. Тысячи различных драгоценных или вредных веществ – генов растворены в этом море... И море это волнуется. Неслышными взрывами ежеминутно взрываются в нем мутации, даря нам новые ценности или отравляя это море новыми ядами. Медленно расплазуются диффузионными процессами эти гены, захватывая все новые и новые зоны. Сложными потоками переливаются, смешиваясь и крутясь, разноцветные струи, рождая новые комбинации генов, часто еще неизвестные человеку, которые мы, не улавливая, теряем... Имя этому морю – генофонд домашних животных. Познать, понять и овладеть его взволнованной многосложной жизнью – наша благодарная задача!»⁸⁸

⁸⁶ Там же. Л. 32–33.

⁸⁷ Вавилов Н.И. Географическая локализация генов... С. 266.

⁸⁸ Серебровский А.С. Геногеография и генофонд... С. 22.

**Исследования
в области генетики и селекции
сельскохозяйственных животных**

Первые же ранние исследования А.С. Серебровского были посвящены частной генетике – генетике курицы. Они-то и послужили в значительной степени основой возникновения в нашей стране успешно развивающейся генетики животных. Во главе этого направления встали А.С. Серебровский и его школа¹. Но следует обязательно отметить, что эта школа создавалась на прочном фундаменте, воздвигнутом деятельностью выдающегося биолога Н.К. Кольцова и крупнейшего ученого П.Н. Кулешова, который первым из ученых-зоотехников высоко оценил генетику как необходимую основу для успешной селекции сельскохозяйственных животных. Его высокий авторитет сыграл большую роль в пропаганде генетики среди практиков. П.Н. Кулешов был одним из основателей первого в России высшего учебного заведения по зоотехнике, Московского зоотехнического института (МЗИ), организованного в 1920 г. В этот институт, где был представлен весь цвет зоотехнической науки (П.Н. Кулешов, Е.А. Богданов, М.Ф. Иванов, И.С. Попов, Н.А. Юрасов), в 1922 г. был приглашен А.С. Серебровский на кафедру птицеводства, реорганизованную вскоре в кафедру генетики – первую в Москве. Из стен этого института и вышли первые высококвалифицированные генетики-зоотехники.

Н.К. Кольцов – основатель московской школы генетиков был пионером в организации и развитии исследований по генетике животных. Они проводились в Институте экспериментальной биологии на морских свинках и курах древних пород – павловской и юрловской (к сожалению, исчезнувших). Для расширения этих работ удалось организовать под Москвой, в Звенигородском уезде, в Аникове, опытную станцию. В 1919 г. была создана вторая станция – птицеводческая, в Тульской губернии, в Слободке. Первой руководил В.Н. Лебедев, второй – А.С. Серебровский. В начале 1921 г. обе станции были объединены в Аниковскую опытную, и А.С. Серебровский переехал со всеми материалами из Слободки в Аниково. В 1926 г. Аниковская станция была реорганизована в Центральную станцию по генетике животных Наркомзема РСФСР (ЦГС) и перебазировалась в Назарьево (ст. Жаворонки) под Москвой. Директором ЦГС стал Н.К. Кольцов, что и предопределило тесную связь станции с Институтом экспериментальной биологии (участие сотрудников в научных семинарах, пользование иностранной литературой из библиотеки института и др.). Это обеспечило высокий уровень научных исследований по генетике животных на ЦГС.

¹Васина-Попова Е.Т. Школа генетики животных А.С. Серебровского // Генетика. 1985. Т. 21, № 9. С. 1576–1584.

Какие же направления генетики животных заложены и разрабатывались А.С. Серебровским и его школой?

Большое число работ было проведено на курах, позднее – на пушных зверях. Первый том трудов Аниковской станции – прекрасно иллюстрированная книга-альбом "Генетика домашней курицы" была принята научной общественностью с большим интересом. В ней даны результаты первых исследований А.С. Серебровского и его сотрудников по генетике разных признаков курицы: окраске оперения, лохмоногости, росту и развитию птиц, размерам яйца, яйценоскости, хромосомного комплекса и др. Наибольший интерес представляет статья "Исследования по генетике курицы"², в которой тщательно разработаны методы генетического анализа. А.С. Серебровского отличали наблюдательность и скрупулезная точность при описании признаков кур, при анализе результатов скрещиваний. Проведено большое число исследований по определению групп сцепления у курицы с целью картирования хромосом. В Аникове создавалась коллекция разных признаков у кур. Так, Е.Т. Васина привезла шелковых кур из Аскании-Нова. В работах по аналитической и топографической генетике курицы принимали участие Р.И. Серебровская, С.Г. Петров, Е.Т. Васина и др.³

Работая над составлением карты хромосом курицы, А.С. Серебровский и его сотрудники добились выдающихся для того времени результатов: 1) установлено сцепление и взаимное расположение трех генов половой хромосомы, 2) описан первый случай аутосомного кроссинговера, 3) открыт кроссинговер у гетерогаметного пола (у самок).

Некоторые из оригинальных журнальных статей А.С. Серебровского вошли в изданный в 1976 г. сборник "Избранные труды по генетике и селекции кур".

Вторым объектом частной генетики сельскохозяйственных животных в тот период были овцы. Эти исследования проводились Б.Н. Васиным с сотрудниками в Аникове и на ЦГС. Было создано небольшое, но интересное по породному составу экспериментальное стадо овец. Накопились материалы, полученные экспедиционным путем в подмосковных стадах и популяциях других областей и республик. Так, в Подмосковье был описан Е.Т. Васиной бесшерстный мутант и другие интересные формы.

В результате анализа итогов скрещивания грубошерстных овец с мериносами и каракулями были получены данные по характеру наследования некоторых хозяйственно-ценных, количественных признаков, например, по интенсивности роста ягнят, по тонине шерсти, плодовитости, завитку. Результаты исследований по генетике овец того периода опубликованы в четырех книгах "Генетика овец" (1928–1932). Особый интерес представ-

²Серебровский А.С. Исследования по генетике курицы // Генетика домашней курицы: Тр. Аников. генет. станции. М.: Новая деревня, 1926. Вып. 1. С. 3–74.

³Генетика курицы: Тр. Центр. станции по генетике с.-х. животных Наркомзема РСФСР. Т. 2. М.: Изд-во ЦГС. 1928. 96 с.

ляла работа Б.Н. Васина по генетике цветного каракуля, определение им летальности гена серой окраски ширази в гомозиготном состоянии.

Заметный вклад в генетику овец внес ученик Серебровского Я.Л. Глембоцкий, особенно исследованиями летальных факторов. Было дано генетическое объяснение явлению крипторхизма у прекосов, что позволило путем селекции снизить число животных с этим дефектом в племхозе "Котовский" с 18 до 1,5%.

А.С. Серебровский в 1922 г. сообщил об единственном известном тогда летальном факторе у млекопитающих (у желтых мышей). Накапливались данные и по летальным генам у разных видов сельскохозяйственных животных. В 1935 г. в журнале "Проблемы животноводства" появилась статья сотрудников Серебровского К.М. Лютикова и Б.Н. Васина "О мерах борьбы с летальными генами у сельскохозяйственных животных". В этой работе привлекалось внимание селекционеров на необходимость широкого размножения "полезных" генов, а также полного и быстрого искоренения из стад и пород "вредных" генов.

Исследования по частной генетике животных проводились на многих объектах. В результате в 1920–1930-х годах были опубликованы книги: Ю.А. Филипченко "Частная генетика". Ч. II. Животные; О.А. Иванова "Генетика крупного рогатого скота"; Н.П. Дубинин, М.А. Гептнер "Руководство по генетике и селекции кроликов"; Е.Т. Васина – гл. "Генетика" в монографии "Книга о лошади", Т. I; Е.Д. Ильина "Основы генетики и селекции пушных зверей"; П.Ф. Рокицкий "Учебник по генетике для зоотехнических вузов" и др. На ЦГС зародилось и новое направление в генетике, которое его создатель А.С. Серебровский назвал геногеографией.

Начиная с 1927 г. А.С. Серебровский с сотрудниками опубликовали ряд работ по генетическому анализу популяций кур Армении, Дагестана, Кабардино-Балкарии. Были вскрыты сложные процессы, характерные для популяций: медленное продвижение генов во все стороны от центров их распространения; перемещение генов в другие районы в результате миграции популяций кур или их частей. Аналогичные исследования проводились на популяциях овец, а позднее и крупного рогатого скота.

Геногеография открывает историю пород животных, культур, а также народов. В настоящее время понятие и термин "генофонд" вошли в обиход очень широко, но мало кто знает, что его предложил Серебровский более полувека назад. И в проблеме сохранения генофонда редких и исчезающих пород животных он опередил свое время.

А.С. Серебровскому принадлежит метод "сигнальных генов" для анализа количественных признаков, к которым относятся масса тела, параметры роста, молочная и шерстная продуктивность, яйценоскость и др.⁴ Эта стратегическая линия развития частной генетики не получила особого распространения в те годы из-за малочисленности "хороших" качественных признаков "сигналей" и их локализации на хромосомах у важнейших сельскохозяйственных животных.

⁴Серебровский А.С. Генетический анализ. М.: Наука, 1970. 342 с.

Однако и тут он опередил время, и в распоряжении исследователей теперь имеются прекрасные генетические маркеры в виде антигенных факторов крови, ферментных систем крови, молока, мяса и др. А в последние годы открыт полиморфизм рестриктных фрагментов ДНК.

В 1930 г. в Гатчине был организован Всесоюзный институт животноводства (ВИЖ). Центральная генетическая станция вошла в его состав в качестве сектора генетики и селекции (СЕГИС). Первым заведующим сектором был Н.К. Кольцов, а его заместителем – П.Ф. Рокицкий. В 1931 г. ВИЖ перебазировался в Москву и на руководство сектором генетики и селекции был приглашен А.С. Серебровский. Для обсуждения направления работы, тематики и организационной структуры он пригласил большую группу генетиков и зоотехников. Было решено, что проблемы теории и методов селекции должны быть основными, главными. Намечались и проводились серьезные исследования в больших масштабах. В СЕГИС было создано пять проблемных бригад: теории и методов селекции – А.М. Диомидов, С.В. Сапрыкина, Н.А. Плохинский, П.Н. Кудрявцев, Н.П. Суханов и другие ученые; гибридизации – Н.И. Шапиро и др.; инбридинга и гетерозиса – П.Р. Лепер и М.Л. Бельговский; мутационной изменчивости – П.Ф. Рокицкий, М.Е. Нейгауз и др.; генетического анализа – Е.Т. Васина, Д.Д. Романов, З.М. Коган.

Для обеспечения надлежащего уровня математических методов анализа экспериментальных данных и теоретических расчетов на работу в секторе был приглашен математик М.В. Игнатьев.

В этот период серьезное внимание уделялось теории и методам селекции, в первую очередь оценке племенных качеств производителей, испытанию производителей по качеству потомства. Впервые были разработаны конкретные методики для всех видов сельскохозяйственных животных: диаллельные и полиаллельные скрещивания на разном маточном поголовье в различных экологических условиях. В связи с этим решались принципиальные задачи об оптимальном числе производителей, необходимых в стаде или породе и о числе потомков от одного производителя, обеспечивающем точность и достоверность оценки.

А.С. Серебровский не ограничивался экспериментальными результатами и проводил проверку их на практике, применяя в определенном стаде или породе. Примером может служить проведенная им выездная сессия ВАСХНИЛ в Сычевский госплемрассадник (ГПР) симментальского скота. Одна из основных целей этой сессии – организация проверки в племенных стадах ГПР методов оценок племенных качеств быков наряду с организацией там района образцовой селекции. Обсуждался вопрос о необходимости разработки селекционных мероприятий для породы в целом. Эту идею реализовал П.Н. Кудрявцев для крупной белой породы свиней, а Б.Н. Васин – для каракульской породы овец. Убедившись в обоснованности разработанных генетиками методов, Серебровский выступал на коллегиях наркоматов земледелия и в совхозах с предложениями о внедрении их в практику животноводства.

Серебровский и его школа оказали безусловное влияние на успешное развитие в то время племенного дела. А.С. Серебровский первым оценил

с позиции генетика громадное значение искусственного осеменения, разработанного советскими учеными, для селекции. Он широко пропагандировал этот передовой метод и повсеместное использование искусственного осеменения при оценке производителей по качеству потомства.

Принципиальным словом в развитии селекции явился доклад "Программа и методы племенной работы по крупному рогатому скоту", с которым выступил А.С. Серебровский на пленуме ВАСХНИЛ⁵. Вот наиболее важные положения этой программы в оригинале. "Эффективность селекции определяется следующим: 1) необходимо вести селекцию планоно и в широком масштабе, 2) важен выбор наиболее ценных в наследственном отношении производителей и отбрасывание наихудших, 3) распознавание этих лучших производителей в возможно раннем возрасте и возможно быстрее, 4) возможность максимального использования наследственно наилучших животных, 5) возможность производить новые скрещивания и вести подбор животных более или менее независимо от расположения животных в тех или иных хозяйствах, 6) возможность целесообразного повышения наследственной изменчивости.

Эти моменты должны лечь в основу разработки методики племенной работы. Остановлюсь на принципиально важном вопросе, по которому возникают дискуссии. Мы энергично настаиваем на том, чтобы всю технику и организацию селекции двигать в том направлении, чтобы получать от испытываемых быков возможно большее потомство – 100–200 голов в год, считая ремонтную часть стада. Нас обвиняют в том, что наши требования не реальны, а многие оппоненты пытаются объяснить их ненужными и даже вредными. Этот пункт мы отстаиваем, будем настаивать на повышении числа потомства от испытываемых животных. Но это не значит, что мы отказываемся вести работу при меньшем числе потомков.

Большое количество потомства в селекции животных – это не просто количественный вопрос, это вопрос качества. Это дает возможность нивелировать влияние маток. Располагая большим количеством, мы можем перейти к систематическому наблюдению за рецессивной частью генотипа испытываемых производителей. Для этого мы настаиваем, чтобы при правильно организованной селекционной работе наиболее интересные быки систематически скрещивались с наибольшей группой дочерей. При этом могут быть вскрыты ценные наследственные признаки, а самое главное – выявлены летальные гены. В элитном стаде Бестужевского скота из 300 телят 2% выбрасывались из-за летального гена. Постановка вопроса о техническом перевооружении всего селекционного дела. Признание необходимости ведения более примитивной, но более массовой широкой селекции. Несмотря на сравнительно малую эффективность фенотипического отбора, он должен занимать почетное место в работе, особенно ввиду его простоты и возможности более широкого применения"⁶. Это было показателем самокритичности Серебровского. Он предлагал снабжать

⁵Серебровский А.С. О методах племенной работы (в порядке обсуждения) // Соц. земледелие. 1935. 27 сент.

⁶Там же.

племенных животных специальными селекционными свидетельствами с указанием мотивов причисления животного к определенному классу, с характеристикой различных категорий родственников и мотивированным заключением селекционера о достоинствах животного.

Хотелось бы высказать свои соображения о взаимоотношениях и научных спорах между двумя выдающимися учеными-академиками: А.С. Серебровским и М.Ф. Ивановым. С 1930 по 1935 г. оба являлись научными консультантами во Всесоюзном институте гибридизации и акклиматизации животных Аскания-Нова. Авторитет М.Ф. Иванова среди животноводов и особенно зоотехников-селекционеров был чрезвычайно высок благодаря созданным по разработанной им методике менее чем за 10 лет двум породам. А.С. Серебровский, увлеченный идеей внедрения генетических методов в селекцию, разрабатывал новую систему племенной работы в породе с выявлением производителей-улучшателей, при обязательном использовании искусственного осеменения. Они оба с большим уважением относились друг к другу, но придавали разные акценты методам отбора. М.Ф. Иванов как практик-селекционер широко использовал отбор по фенотипу на разных этапах выведения породы, не умаляя значения оценки животных по генотипу. Он считал, что таким образом в тех конкретных условиях за короткий срок можно вывести новую высокопродуктивную породу. А.С. Серебровский в некоторых выступлениях критиковал метод оценки по фенотипу, но затем самокритично признал недооценку этого метода. Как и во многих других областях, рекомендации А.С. Серебровского получили свое претворение в жизнь в последние 20 лет, когда создались условия для крупномасштабной селекции в породе с использованием на большом массиве маток производителей, оцененных по качеству потомства. Он предвидел необходимость строгого генетического анализа производителей на носительство летальных и дефектных генов, транслокаций и пр. В газете "Красная Аскания" № 15 от 16 ноября 1934 г. опубликовано решение коллектива отдела гибридизации о признании ударниками и премировании грамотами проф. А.С. Серебровского и проф. М.Ф. Иванова.

Особое место в исследованиях А.С. Серебровского занимает проблема гибридизации животных. Толчком послужило первое исследование межвидовых и межродовых гибридов из семейства куриных. Он провел его в 1927 г. в Германии по старым музейным черепам гибридов, не всегда снабженных четкими данными об их происхождении. Он смог использовать этот материал только благодаря своей скрупулезности и знанию проявления и характера наследования многих, даже мельчайших признаков у кур. Путем логического анализа Серебровский пришел к интересным выводам в эволюционном плане о поведении генов в межвидовых скрещиваниях и о роли мутаций в дифференциации видов. По докладу Е.Ф. Лискуна и А.С. Серебровского о работе Всесоюзного института животноводства по гибридизации сельскохозяйственных животных (1931) коллегией Наркомзема было принято постановление о широком развитии работ по отдаленной гибридизации животных с развернутой программой исследований. Их проведение поручалось сектору генетики и селекции

ВИЖ и институту Аскания-Нова. На кафедре генетики МГУ были начаты исследования по гибридизации кур с павлинами, цесарками и пр. О широком масштабе работ по гибридизации на базе Института Аскания-Нова свидетельствуют разнообразные гибриды, их многоплановый анализ, многочисленные публикации. Сотрудники ВИЖ проводили эксперименты по гибридизации яка с крупным рогатым скотом в Киргизии.

В 1933 г. свои теоретические воззрения А.С. Серебровский изложил в статье "Гибридизация животных как наука", а в 1935 г. вышла его замечательная монография "Гибридизация животных"⁷, содержащая много новых интересных идей и соображений, актуальных и для современности. В ней он констатировал чрезвычайно ничтожную изученность феноресурсов даже в главнейших гирконах. Он писал: "Особенно ощутимым пробелом является полное отсутствие сравнительно-физиологических данных. ... Изучение феноресурсов должно выразиться прежде всего в составлении полного списка отличий каждого вида от других по всем категориям признаков экстерьера, интерьеря – анатомии и гистологии, физиологии, рефлексологии, биохимии, как зрелых, так и эмбриональных стадий, определении разнообразных параметров для каждого признака"⁸.

Рассматривая факты естественной гибридизации видов в природе, А.С. Серебровский анализировал мировые ресурсы гибридизации и сделал успешную попытку их классификации. Он ввел понятие о центрах и концентрках ресурсов, подразумевая под центром тот вид животного, который почему-либо привлекает внимание гибридизатора. Это может быть вид домашнего животного, который стремятся усовершенствовать или реконструировать. Поскольку на данном виде сосредоточиваются внимание и работа, он становится центром и возникает потребность выделить концентр мировых ресурсов, которые могут быть использованы. Вопрос о гибридизационных ресурсах должен ставиться конкретно относительно каждого центрального вида.

А.С. Серебровский ввел термин "гиркон" для обозначения гибридоресурсоцентра. Данный вид будет центром его гиркона, и различные виды, роды и пр. должны будут располагаться в некоторых отношениях к центру. Он подчеркивал, что включение в гиркон есть динамический процесс, и для каждого данного уровня науки и техники содержание гирконов будет иным. В разделе о феноресурсах обращается внимание на необходимость различия двух типов корреляции – корреляцию физиологическую, или онтогенетическую, и корреляцию историческую или, вернее, филогенетическую.

Представление о феноресурсах при гибридизации расширяло понимание закона гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Метод изучения геноресурсов Серебровский понимал как

⁷Серебровский А.С. Гибридизация животных. М.; Л.: Биомедгиз, 1935. 290 с.

⁸Там же. С. 80.

метод генетического анализа в его сложной форме, который связан с особенностями наследования в межвидовых скрещиваниях.

Чрезвычайно интересным и информативным являлся обзор главнейших гирконов — лошади, коровы, овцы и козы, марала, кролика, курицы, фазана, карпа и карася, тутового шелкопряда, чесучовых шелкопрядов, пчелы. Одно лишь перечисление гирконов говорит об огромных резервах и возможностях гибридизации. В эти годы в Аскании-Нова под научным руководством А.С. Серебровского были осуществлены более ста комбинаций скрещиваний разных видов, которые требовали сопутствующих разработок методов получения спермы и искусственного осеменения. Уже в 1935 г. А.Е. Мокеев и И.С. Журавок⁹ обобщили опыт гибридизации крупного рогатого скота. Были проанализированы комбинации зебу аравийский × красно-немецкий, зебу индийский × серый украинский, бантенг × серый украинский, зубро-бизон × серый украинский, гаял × серый украинский и др. А.С. Серебровский придавал большое значение скрещиванию с бантенгом, являющимся промежуточным видом между настоящими быками, буйволами и антилопами, так как, с одной стороны, через него есть надежда смешения быков с буйволами и, с другой стороны, с такими замечательными видами антилоп, как канна, куду, нильгау и т.д.

Аспиранты и студенты кафедры генетики МГУ занимались гибридизацией птиц (фазан × курица, селезень × утка хакки, пава × курица, цесарка × курица и др.). О постоянном внимании А.С. Серебровского к этим работам свидетельствуют подробные письма-отчеты А.Е. Мокеева, И.И. Соколовской, Е.П. Телегиной А.С. Серебровскому, из которых ясно, что он в мельчайших подробностях знал ход экспериментов и давал ценнейшие советы.

Монография "Отдаленная гибридизация животных" обобщила и материал асканийских исследований. Особое внимание уделено методам получения спермы у диких животных и птиц и искусственного осеменения. Благодаря методу осеменения удались такие гибридные комбинации, которых в природе физически получить невозможно (разница в размерах, в анатомическом строении половой сферы, физиологии размножения).

Одной из нераскрытых страниц отдаленной гибридизации является полное или частичное бесплодие гибридов. Эти и многие другие актуальные проблемы рассмотрены Серебровским в его монографии "Гибридизация животных", которая и до сих пор является единственной в отечественной литературе. К сожалению, уникальные многоплановые работы по отдаленной гибридизации были в 1936–1938 годах резко ограничены или полностью свернуты новым руководством ВАСХНИЛ как экзотические и не имеющие практического значения.

В послевоенные годы работы по отдаленной гибридизации животных в Аскания-Нова были продолжены в работах В.Д. Треуса, Е.П. Стекленева, Ю.С. Мусиенко и др.

⁹Мокеев А.Е., Журавок И.С. Опыт гибридизации крупного рогатого скота // Тр. ИНГАЖ (Аскания-Нова). Сер. 13. Животноводство. 1935. Вып. 1. С. 1–34.

Транслокационный метод борьбы с вредными насекомыми

Научная деятельность А.С. Серебровского – наглядный пример того, как идеи фундаментальной науки, казалось бы далекие от практики, в конечном итоге начинают играть основополагающую роль в разработке важных прикладных задач. Подобно Н.И. Вавилову, Александра Сергеевича, как истинного русского интеллигента, постоянно заботила мысль о необходимости быть полезным своей стране. Подтверждением этому служит тот огромный вклад, который он внес в обоснование теоретических основ селекции и многих других прикладных проблем. Это всецело относится и к предложенному им новому методу борьбы с вредными насекомыми. Как уже говорилось, А.С. Серебровского отличала необычайная смелость и оригинальность мышления, которая зачастую была непонятна многим его современникам, так как значительно опережала свое время. Так случилось и с генетическим методом борьбы с вредными насекомыми, который казался алогичным, поскольку подразумевал выпуск в природу тех вредителей, которых предполагалось уничтожать. Вместе с тем логика, положенная в основу этого метода, была безупречной и вытекала из гипотезы Александра Сергеевича о единстве мутационного процесса, высказанной им еще в 1929 г.

В конце 1930-х годов он начал обдумывать, а затем в 1940 г. опубликовал в "Зоологическом журнале" статью, озаглавленную "О новом возможном методе борьбы с вредными насекомыми"¹. Впервые краткая заметка об этом методе появилась в стенгазете Зоологического института МГУ, а позднее он сделал доклад на заседании зоологической секции биофака МГУ. Доклад этот по разным причинам несколько раз откладывался и потому состоялся лишь в январе 1941 г., т.е. уже после выхода статьи в журнале. Статья была встречена весьма критически, и потому в докладе А.С. Серебровский подробно остановился на тех замечаниях, которые были сделаны в связи с его публикацией. В то же время сотрудниками университета работа была встречена вполне доброжелательно. Отмечалась перспективность метода и необходимость экспериментальной его проверки.

В своей работе Александр Сергеевич писал: «В настоящее время получила широкое признание среди генетиков выдвинутая нами в 1929 г. "общая схема" возникновения разных типов мутаций, в частности транслокаций и инверсий хромосом. Хотя частота возникновения инверсий и транслокаций одинакова, но... в эволюции кариотипа инверсии встре-

¹Серебровский А.С. О новом возможном методе борьбы с вредными насекомыми // Зоол. журн. 1940. Т. 19, вып. 4. С. 618–630.

чаются несравненно чаще, чем транслокации. Причины этого достаточно ясны. В то время как возникшая инверсия... оказывается почти что безразличным изменением, не отражаясь ни на жизнеспособности, ни на плодovitости организма, транслокации в подавляющем большинстве случаев с первого же поколения начинают решительно отметаться естественным отбором. Происходит это потому, что организм, гетерозиготный даже ю вполне жизнеспособной транслокации, начинает образовывать больший или меньший процент неполноценных анеуплоидных гамет... Анализируя этот вопрос, мы пришли к выводу, что раз транслокации являются столь вредными для размножения их носителей, то возникает возможность практического использования транслокаций для воздействия на размножение вредных видов»². Так был сформулирован главный принцип, положенный в основу предложенного А.С. Серебровским нового метода борьбы с вредными насекомыми. Значительно позднее, уже после войны, в 1946 г. в своем докладе в биотделении Академии наук Александр Сергеевич говорил: "...можно отметить с удивлением, что генетики всех стран, уже 20 лет изучая транслокации, до сих пор не заметили таящихся за ними возможностей преобразования дикой природы и не направили сюда внимания науки"³.

Принципиальное отличие предложенного А.С. Серебровским метода заключается в том, что он вызывает расстройство размножения вредителей путем введения в дикие популяции особей с транслокациями, которые действуют в популяции изнутри как своеобразная "пятая колонна". Это приводит к самоуничтожению популяции (автоциду), в то время как все другие методы (химические и биологические) связаны с воздействием извне. В свете все возрастающей тревоги человечества, связанной с разрушительным действием человека на окружающую среду, быть может, только теперь становится очевидным то огромное значение и перспективы, которые открывает метод А.С. Серебровского. Действительно, при применении инсектицидов происходит сокращение не только численности вредителя, но и многих полезных насекомых – пчел и других опылителей, а также загрязнение водоемов, появление аллергических реакций и прямое отравление людей. Не следует забывать и о возникновении в результате мутаций устойчивости к инсектицидам в популяциях вредителей, что резко снижает эффект химического воздействия. В отличие от действия инсектицидов метод А.С. Серебровского строго видоспецифичен и не наносит вреда окружающей среде и другим видам.

В своей первой статье "О новом возможном методе борьбы с вредными насекомыми" и особенно в фундаментальном труде "Теоретические основания транслокационного метода борьбы с вредными насекомыми"⁴

²Серебровский А.С. О новом возможном методе... – Цит. по: Классики советской генетики. Л.: Наука, 1968. С. 313.

³Архив РАН, Ф. 1595. Оп. 1. № 257.

⁴Серебровский А.С. Теоретические основания транслокационного метода борьбы с вредными насекомыми. М.: Наука, 1971. 87 с. Этот труд не был опубликован при

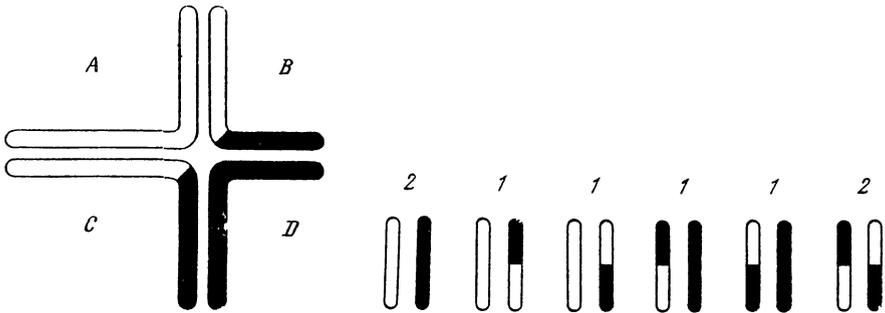


Рис. 15. Схема конъюгации хромосом у особи, гетерозиготной по одной транслокации

Рис. 16. Схема шести типов гамет у особи, гетерозиготной по одной транслокации (по: А.С. Серебровский. О новом возможном методе борьбы с вредными насекомыми // Зоол. журн. 1940. Т. XIX, вып. 4. С. 618).

Оба крайних типа — эуплоидные, четыре остальных — анеуплоидные; цифры — относительные частоты, дающие 50% анеуплоидных гамет

Александр Сергеевич подробно развивает и обосновывает свою теорию, рассматривает различные варианты строения линий с транслокациями и последствия их выпуска в природу. Значительное место А.С. Серебровский уделяет обсуждению тех возражений, которые были выдвинуты против транслокационного метода. Их он подразделяет на три категории — генетические, экологические и технико-экономические.

Александр Сергеевич пишет: "Общая идея предлагаемого нами нового метода борьбы с вредными насекомыми состоит в следующем. Если у какого-либо вредителя переделать хромосомный аппарат при помощи одной или нескольких транслокаций, размножить такую транслоцированную линию и выпустить в природу, то особи транслоцированной расы, встречаясь с нормальными, будут давать гетерозиготное потомство, которое благодаря этому будет иметь пониженную размножаемость..., что должно будет иметь положительный хозяйственный эффект"⁵. Необходимо особо отметить, что для обоснования каждого из своих положений Александр Сергеевич приводит необходимые точные расчеты.

Далее он подробно анализирует эффект воздействия транслоцированных рас на численность популяций вредителя, начиная с простейшего случая — выпуска в природу расы, имеющей одну жизнеспособную транслокацию. На рис. 15 и 16 показана схема конъюгации хромосом в мейозе у особи, гетерозиготной по одной транслокации, и типы образующихся гамет. У такой особи в мейозе при конъюгации гомологичных участков хромосом образуется фигура креста (см. рис. 15), реже кольцо. При попарном расхождении хромосом возникает 6 возможных типов гамет (см.

жизни Александра Сергеевича и увидел свет только в 1971 г. благодаря усилиям верного друга и спутника жизни Александра Сергеевича — Раисы Исааковны Серебровской.

⁵Серебровский А.С. О новом возможном методе... С. 315—318.

рис. 16), из которых только два крайних типа содержат полный набор генетического материала (одну целую "белую" и одну "черную" хромосому). В остальных гаметах имеется либо избыток, либо недостаток части одной из двух хромосом.

Для рассматриваемых случаев Александр Сергеевич проводит расчет всех возможных встреч в созданной смешанной популяции, состоящей из нормальных особей (А) и особей с транслокациями (Т) в разных соотношениях. "Встречи А ♀ с А ♂ дадут вполне плодовитое потомство АА. Встречи Т ♀ с Т ♂ дадут вполне плодовитое потомство ТТ. Встречи А ♀ с Т ♂ и Т ♀ с А ♂ дадут гетерозиготное потомство АТ с 50% анеуплоидных гамет, т.е. с нарушенной способностью к размножению"⁶. Дальнейший анализ показывает, что наилучший эффект расстройств размножения вредителя достигается при выпуске в природу количества особей транслоцированной расы, равной численности природной популяции. Рассматривая эффект такого исходного соотношения числа особей А и Т в последующих поколениях, А.С. Серебровский показывает, что "уже при выпуске в природу одной расы с одной транслокацией в количестве, равном дикой популяции, мы получаем более или менее устойчивую смешанную популяцию, плодовитость которой в общем снижена на 43%"⁷.

Процент гибели эмбрионов может быть повышен при выпуске расы, у которой будет не одна, а две и более транслокаций. Число возможных независимых транслокаций зависит от числа хромосом в кариотипе вида. Так, у малохромосомных видов, какими являются комары и мухи (число пар аутосом от двух до восьми), максимально возможное число транслокаций не превышает четырех, а процент гибели – 88.

Гибели эмбрионов можно достигнуть и другим, в техническом отношении более простым способом. Он состоит в том, что "губительный эффект может быть значительно повышен, если мы создадим и выпустим в природу не одну, а две и более транслоцированных рас"⁸. Уже при выпуске двух рас, содержащих по одной транслокации, но разных (Т и U), возрастает удельный вес скрещиваний, дающих частичную гибель "и появился новый тип скрещиваний, дающих 75% гибели эмбрионов. Это скрещивания АТ × АU, АТ × ТU и АU × ТU, в которых участвуют разные транслокации"⁹.

Одним из возражений против транслокационного метода (из категории генетических) служило утверждение о невозможности получения жизнеспособных транслокаций. Александр Сергеевич опровергает это положение на примере получения вполне жизнеспособных транслокаций у *Sterpis* (скерда). Однако, поскольку появление жизнеспособных транслокаций – явление достаточно редкое, он обсуждает возможность использования транслокаций с пониженной жизнеспособностью и даже летальных. При этом встает весьма важный вопрос: возможно ли более

⁶ Там же. С. 315.

⁷ Там же. С. 316.

⁸ Там же. С. 317.

⁹ Там же. С. 318.

или менее продолжительное сохранение стабильности такой смешанной популяции, в которой транслоцированная раса обладает пониженной жизнеспособностью? С этой целью А.С. Серебровский анализирует процесс элиминации транслоцированной расы при разных уровнях жизнеспособности (уменьшение в 2 раза, на 10%, на 20%) по сравнению с дикой популяцией, а также при разных соотношениях численности транслоцированной расы и дикой популяции. Проведенные расчеты показали, что при снижении жизнеспособности транслоцированной расы на 50% "не удастся добиться элиминации формы А, даже при очень большом выпуске ТТ... если жизнеспособность гомозиготных транслокаций составляет 0,9 нормы, т.е. снижение на 10%, то достаточно выпустить в популяцию несколько больше ТТ особей, чем в пропорции 1 : 1, а именно создать смесь 43% АА + 57% ТТ, и мы уже не получим обязательной элиминации Т, а при некотором превышении процента ТТ над 57 может начаться в дальнейших поколениях даже элиминация А-формы"¹⁰. Таким образом, в ответ на критику, проведя тщательный анализ и расчеты, Александр Сергеевич убедительно показывает необязательность полной жизнеспособности транслоцированных рас для успешного применения метода.

Серебровский идет дальше. Он анализирует возможность использования полностью летальных транслокаций, что имеет принципиальное значение, поскольку они возникают с наибольшей частотой. Казалось бы, сам факт летальности таких транслокаций является непреодолимым препятствием не только для их практического применения, но и для размножения таких линий. Однако, как пишет Александр Сергеевич, "практика работ с дрозофилой давно уже нашла остроумный способ, при котором летальные транслокации легко могут быть сохранены и размножены попарно в виде так называемых сбалансированных пар"¹¹. Анализ показывает, что при скрещивании особей, гетерозиготных по двум летальным транслокациям, связывающим одни и те же хромосомы (аллельные транслокации Т и U), т.е. при $T_1U_1 \times T_2U_2$ из 16 возможных сочетаний выживут только 4 (25%), которые по своей структуре повторяют родительские формы TU. Остальные зиготы погибнут либо вследствие анеуплоидии, либо вследствие гомозиготности по одной из двух леталей (1_11_1 и 1_21_2). "Таким образом, для достаточно плодовитых насекомых при хорошем уходе и охране от врагов ведение таких сбалансированных линий оказывается вполне возможным, так как уже при плодовитости 100 яиц на самку каждая пара может дать 10–12 пар потомков, т.е. допускается возможность размножения с коэффициентом 1 : 10–1 : 12"¹².

Обсуждая возможность использования сбалансированных линий для подавления вредителей, Серебровский отмечает, что "сбалансированная система TU может рассматриваться как эквивалент ТТ с жизнеспособностью ниже 50% и потому выпуск T_1U_1 может оказать лишь временный

¹⁰Серебровский А.С. Теоретические основания... С. 20.

¹¹Там же. С. 22.

¹²Там же. С. 23.

эффект”¹³. Это нежелательное явление Александр Сергеевич предлагает устранять дополнительными периодическими выпусками транслоцированных рас.

Серебровский анализирует далее последствия выпуска других типов сбалансированных линий, в частности так называемых полуаллельных транслокаций, в которые вовлечены три пары хромосом, из которых только одна пара является общей. Как показывают расчеты, ”при встрече двух сбалансированных особей друг с другом погибает 7/8 их эмбрионов и выживает только 12,5%”¹⁴.

Резюмируя результаты анализа возможности использования летальных транслокаций для борьбы с вредными насекомыми, Александр Сергеевич отмечает как достоинства, так и недостатки этих вариантов. К достоинствам может быть отнесена значительно большая легкость получения транслоцированных линий, высокий процент гибели эмбрионов и эффект выпуска уже в первом поколении. Основные недостатки – трудность разведения и быстрая элиминация из популяции. Поэтому Серебровский рассматривает этот вариант как начальный, за которым должно последовать использование рас с жизнеспособными транслокациями, для получения которых потребуется значительно больше времени.

Все обсуждавшиеся варианты выпуска различных транслоцированных линий могли привести к снижению численности вредителя, но не его искоренению, и потому А.С. Серебровский обсуждает условия, которые позволили бы добиться полного истребления вида. Признавая, что эта задача чрезвычайно трудна, он, однако, показывает, что транслокационный метод открывает такую возможность. ”Основная идея решения задачи окончательного истребления вида сводится к тому, чтобы не оставлять в популяции генотипов или некоторых элементов генотипов, способных к нормальному размножению”¹⁵. Так, линия с гомозиготной жизнеспособной транслокацией может обеспечить нормальное размножение. Гибель эмбрионов возникает лишь в потомстве от скрещивания особей транслоцированной расы с особями дикой популяции. ”Сбалансированная линия из двух транслокаций, летальных в гомозиготном состоянии, уже не способна дать нормальное размножение... Смесь из двух сбалансированных линий, из которых первая имеет транслокации в I, II и III хромосомах, а вторая – в IV, V и VI, будет первое время очень расстроена в своем размножении. Но через некоторое число поколений неизменные нормальные хромосомы первой линии вытеснят летальные транслокации второй линии и обратно, и популяция вернется к составу из генотипов, обеспечивающих нормальное размножение”¹⁶. Выход из положения Александр Сергеевич видит в многократном выпуске сбалансированных линий с транслокациями, захватывающими те же хромосомы. ”Таким образом, задача полного истребления вида конкретизируется в фор-

¹³ Там же. С. 25.

¹⁴ Там же. С. 27.

¹⁵ Там же. С. 36.

¹⁶ Там же.

ме полного истребления одной— двух хромосом, жизнеспособных в гомозиготном состоянии”¹⁷.

На первом этапе выполнения задачи полного искоренения вида должно быть получение разреженной популяции. При выпуске в популяцию А линии с двумя полуаллельными летальными транслокациями в соотношении $1AA : 10T_1U_1$ создаются встречи, при которых гибель эмбрионов достигает 85%. Дополнительный выпуск транслоцированной расы во все возрастающем количестве, а это задача вполне выполнимая, так как общая численность популяции уменьшилась после первого выпуска уже почти в 10 раз, предотвращает элиминацию транслокаций и позволяет еще значительно снизить численность вредителя. Очевидно, для полного истребления какого-либо вида ”достаточно будет низвести его до такого положения, чтобы его размножение было снижено до некоторого предела и чтобы была исключена возможность восстановления размножаемости до нормы. Для разных видов этот уровень будет различен, но, вероятно, во многих случаях $1/8$ нормальной размножаемости, закрепленной окончательно, будет достаточно для того, чтобы численность вида из поколения в поколение начала бы падать”¹⁸.

Обсуждая вопрос о пределе ”обеспложивания” популяции, Александр Сергеевич показывает, что теоретически возможно достижение почти 100%-ной гибели эмбрионов при использовании так называемых цепных транслокаций. Это ”транслокации, последовательно связывающие одну пару хромосом со второй, вторую с третьей, третью с четвертой и т.д.”¹⁹. Такая возможность особенно важна при работе с малохромосомными видами, у которых число независимых транслокаций ограничено, а получение цепных транслокаций увеличивает их возможное число.

Одним из возражений оппонентов Серебровского против транслокационного метода послужило предсказанное им возникновение в результате выпуска транслоцированных рас так называемого шахматного строения популяции. Об этом Александр Сергеевич писал уже в своем первом сообщении. Основное положение заключается в том, что в смешанной популяции, состоящей из $1A + 1T + 1U...$ на достаточно обширной территории, в результате случайных колебаний численности отношение $1 : 1$ будет нарушаться в пользу то одного, то другого типа. Это приведет к тому, что «в одних ”клетках шахматной доски” станет господствовать один тип, в других — другой и т.д.»²⁰. Критики Серебровского усматривали в этом процессе существенный недостаток метода, так как изменения соотношения будут приводить к элиминации одной из линий и, следовательно, к снижению гибели эмбрионов в соответствующей клетке. Хотя Александр Сергеевич считал, что разработка исчерпывающей теории этого вопроса потребовала бы привлечения сложных математических методов и обязательной проверки в полевых условиях, он все же высказал

¹⁷ Там же. С. 37.

¹⁸ Там же.

¹⁹ Там же. С. 58.

²⁰ Там же. С. 43.

ряд соображений, свидетельствующих, что процесс шахматизации может иметь не только отрицательные, но и положительные последствия. Он подчеркивал, что шахматизация подразумевает нарушение полной панмиксии в популяции, т.е. преобладание одних типов скрещиваний над другими. Например, встречи $AA \times AA$ или $TT \times TT$ могут происходить чаще, чем встречи $AA \times TT$. Это приведет к уменьшению гибели эмбрионов, но одновременно к замедлению темпов элиминации одного из типов, поскольку "процент гибели эмбрионов (при данном отношении типов) связан обратной зависимостью со скоростью элиминации"²¹. Поэтому в некоторых случаях такая ситуация может оказаться выгодной. Расчеты показали также, что "при неполной панмиксии эффект отдельной транслокации немного снизится, а суммарный эффект нескольких транслокаций снизится гораздо меньше"²². Поэтому недостатки неполной панмиксии можно компенсировать выпуском большего числа рас с транслокациями.

Подводя итоги рассмотрения вопроса о шахматизации популяции, Серебровский пишет: "Таким образом, мы приходим к выводу, что процесс шахматизации популяции не только не является роковым для транслокационного метода, но и при известных условиях может иметь крупное положительное значение, замедляя процесс элиминации и позволяя в то же время значительно лучше использовать потенциальные губительные свойства каждой лишней транслокации и каждой лишней транслоцированной расы"²³.

Среди возражений, выдвинутых против транслокационного метода, были также возражения, которые Александр Сергеевич относит к категории "экологических". Отметим главные из них. Критики Серебровского утверждали, что частичное уничтожение эмбрионов не отразится на численности вида, так как в природе и без всякого воздействия выживает лишь ничтожная часть отложенных яиц, что, однако, не приводит к вымиранию вида. Отвечая на эти соображения, Александр Сергеевич пишет: "Тем, кто выдвигает тезис о неэффективности метода, уничтожающего часть яиц (жизнеспособных эмбрионов), неизбежно придется защищать другой тезис или тот же тезис, но в другой редакции: виды дают лишнее количество яиц, и даже при уменьшении этого числа вдвое или втрое вид мог бы сохранить свою численность на том же уровне (или даже на более высоком).

Вряд ли кто рискнет защищать такой тезис, объявляющий нецелесообразными все те напряжения, которые проявляют организмы, чтобы дать максимальное число потомков"²⁴. На различных примерах Александр Сергеевич показывает, что во многих случаях только высокая плодовитость обеспечивает выживание вида и даже частичное уничтожение яиц оказывает на него губительное действие (например, разорение

²¹ Там же. С. 44.

²² Там же. С. 46.

²³ Там же. С. 47.

²⁴ Там же. С. 50.

птичьих гнезд, хищнический сбор яиц приводили к сокращению численности птиц).

Особого рассмотрения потребовал вопрос об изменении соотношений вредителей и их паразитов. Возражение, выдвинутое против транслокационного метода, сводилось к тому, что «разрежение популяции вредителя будет повышать "упругость" этой популяции. Это повышение упругости должно выразиться в ослаблении деятельности паразитов и ослаблении эпизоотий, которые более интенсивно губят более плотные популяции»²⁵. Считая эти соображения в принципе правильными, Александр Сергеевич отмечает, что в данном случае никакой специфики транслокационного метода не существует и все это может быть отнесено к любым другим методам борьбы с вредными насекомыми (химическому и биологическому), однако никто не отказывается от их применения.

Тем не менее Серебровский проводит тщательный анализ вопроса о том, какие изменения вносит нарушение размножаемости хозяина под влиянием выпуска рас с транслокациями и, следовательно, изменения численности популяции вредителя на работу паразитов этого вредителя. Он приходит к выводу, что "паразит начинает регулировать размножение хозяина уже тогда, когда его численность будет вдвое меньше, чем до применения транслокаций"²⁶. При этом он оговаривает, что все подобные расчеты являются грубыми и схематичными, однако они указывают на определенную тенденцию.

Одним из краеугольных вопросов при оценке перспективности транслокационного метода является определение возможной длительности расстройств размножения популяции вредителя, т.е. темпа элиминации того структурного типа, который оказался в меньшинстве. График, полученный на основании соответствующих расчетов, показывает (рис. 17) ход элиминации и соответственно изменение процента гибели эмбрионов в популяции с исходным соотношением А и Т 1 : 1 при разном числе транслокаций. "Мы видим, что на протяжении от К-го до К + 9-го поколения кривые гибели эмбрионов идут почти горизонтально и лишь затем начинают быстро снижаться"²⁷. Таким образом, высокая смертность эмбрионов сохраняется достаточно длительное время несмотря на идущую элиминацию. Такое расстройство размножения и, как его следствие, значительное сокращение численности популяции вредителя облегчает дальнейшие мероприятия по поддержанию смешанного состава популяции путем дополнительных выпусков рас, несущих транслокации. Следовательно, в отличие от химического метода, эффект которого является кратковременным, важнейшей особенностью транслокационного метода является длительность его воздействия.

Значительное внимание Александр Сергеевич уделяет техническим задачам, встающим при применении транслокационного метода. Ставились под сомнение возможность и экономическая эффективность массо-

²⁵ Там же. С. 51.

²⁶ Там же. С. 54.

²⁷ Там же. С. 65.

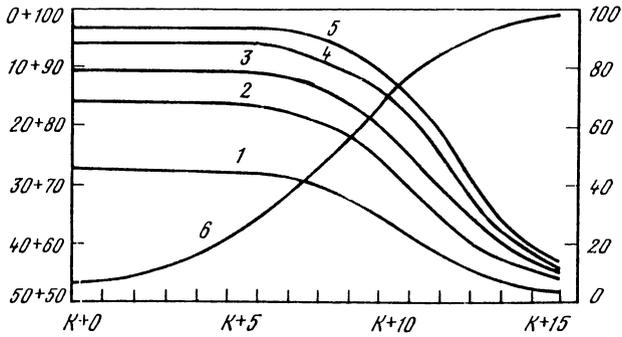


Рис. 17. Ход элиминации и изменение процента гибели эмбрионов в процессе элиминации в популяции А + Т при разном числе транслокаций

1–5 — число транслокаций; 6 — процент гамет элиминирующего типа

вого размножения вредителя для выпуска его в природу. Как будет показано ниже, практика доказала несостоятельность таких опасений. Но основное возражение сводилось к недопустимости увеличения численности вредителя в результате выпуска в природу транслоцированных рас. Рекомендации, которые предлагает Серебровский, направлены на устранение связанных с этим нежелательных явлений. Выпуск транслоцированных рас, как он считает, следует производить в периоды минимальной численности вредителя, которая может быть вызвана различными причинами — сезонными колебаниями, периодическими колебаниями на почве климатических и биологических факторов и, наконец, в результате искусственного подавления вредителя химическими и биологическими методами. Александр Сергеевич не устает подчеркивать, что транслокационный метод не противопоставляется другим методам борьбы с вредными насекомыми.

Вредных последствий увеличения численности популяции вредителя можно избежать, выпуская в природу только самцов. "...Этот вариант является самым радикальным, ибо сколько бы мы ни выпустили самцов, число отложенных дикими самками яиц не увеличится, как не увеличится и степень оплодотворенности их, поскольку она почти всегда близка к 100%"²⁸. При всех его преимуществах этот вариант имеет и недостатки, связанные со сложностью разделения полов перед их выпуском в тех случаях, когда у вида отсутствует половой диморфизм. И тут Александр Сергеевич предлагает создавать линии с транслокациями между аутосомами и Y-хромосомой. У двукрылых, где самцы имеют структуру XY, а самки XX "такая транслокация будет передаваться только по мужской линии". Если, например, у мух "подобных самцов скрещивать с самками, имеющими в аутосоме рецессивный признак (а), то через два поколения можно будет иметь линию со строением,

²⁸ Там же. С. 71.

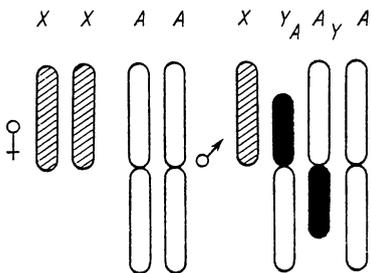


Рис. 18. Скрещивание самцов с транслокацией аутосомы на У-хромосому с самками, имеющими в аутосоме рецессивный признак "а" (по: А.С. Серебровский. Теоретические основания транслокационного метода борьбы с вредными насекомыми. М.: Наука, 1971)

представленным на рис.²⁹ (рис. 18). В такой линии самки будут проявлять рецессивный признак "а", а самец – доминантный признак "А". Обратная картина будет наблюдаться у бабочек, где гетерогамным полом (ZW) являются самки.

Серебровский предлагает еще один способ, позволяющий предотвратить увеличение численности популяции, а именно выпуск гетерозигот по транслокациям: «...вариант выпуска гетерозигот приводит к тому, что, несмотря на выпуск, популяция уже со следующего поколения начинает убывать. Следовательно, "неприятным" остается лишь появление в природе непосредственно самих выпущенных насекомых, чего, конечно, вовсе нельзя избежать. В большинстве случаев эта неприятность будет лишь психологического характера, если сами выпущенные имаго безобидны»³⁰. Возможна и упрощенная схема – выпуск гетерозиготной смеси (ТТ + УУ), что значительно облегчает технику работы, но несколько менее эффективно.

Разрабатывая теорию транслокационного метода и на ее основе практические рекомендации при его применении, А.С. Серебровский все время подчеркивает необходимость его проверки в полевых условиях. В своем докладе в биоотделении Академии наук в 1946 г. Александр Сергеевич говорит, что для осуществления транслокационного метода требуется три этапа: "1) разработка теории, 2) выполнение лабораторно-селекционной работы и 3) проведение полевых опытов. До сих пор мною выполнен 1-й этап и частично 2-й"³¹. Как можно было убедиться, теория была детально разработана, но параллельно уже с конца 1930-х годов на кафедре генетики МГУ сотрудниками Александра Сергеевича С.М. Саркисяном, Р.И. Серебровской, Н.Б. Варшавер, М.Г. Арендс и Н.Н. Федоровой были начаты экспериментальные работы с комнатной мухой и амбарным долгоносиком.

Во время войны работа была затруднена и частично прервана, но уже после возвращения в Москву из эвакуации Александр Сергеевич не только продолжил экспериментальную работу, но наметил проведение

²⁹ Там же. С. 74.

³⁰ Там же. С. 80.

³¹ Архив РАН. Ф. 1595. Оп. 1. № 252.

полевых опытов в Крыму и под Москвой с дрозофилой³², поскольку этот классический объект генетики давал возможность выбора разнообразных линий, т.е. перехода к 3-му этапу исследований по классификации Серебровского.

К несчастью, этим замыслам не суждено было осуществиться. Помешала тяжелая болезнь и смерть Александра Сергеевича в июне 1948 г. Нет сомнения и в том, что после разгрома генетики на сессии ВАСХНИЛ в августе 1948 г. эти работы были бы запрещены. На долгое время метод был забыт, и о нем нигде не упоминалось.

Однако, как будет показано далее, в 1950-х годах за рубежом началась разработка метода борьбы с вредными насекомыми, аналогичного методу Серебровского. Работы Александра Сергеевича были там неизвестны, не было и такой стройной теории, как у Серебровского. Путем проб и ошибок исследователи отыскивали и в значительной мере повторяли те способы и приемы, которые в свое время были рекомендованы Александром Сергеевичем на основе теории. Как можно будет убедиться, основные положения Серебровского в дальнейшем были подтверждены на практике. Лишь в 1969 г. первая статья Александра Сергеевича была переведена на английский язык³³ и напечатана в трудах симпозиума по борьбе с вредными насекомыми, проходившего в мае 1968 г. в Вене под эгидой Международного агентства по атомной энергии. Основной труд, изданный только в 1971 г., так до сих пор остается неизвестным за рубежом.

В США в 1950-х годах были предприняты первые попытки вызвать расстройство размножения вредителей путем выпуска насекомых, стерилизованных рентгеновскими лучами. Метод получил название "Методика стерильных насекомых" (Sterile Insect Technique, SIT). Объектом исследования послужила мясная муха (*Cochlyomia hominivorax*) – вредитель крупного рогатого скота, овец, коз и ряда других животных, а в некоторых случаях даже человека. Толчком к проведению этих исследований послужили работы Меллера по действию ионизирующей радиации на генетический аппарат. Первые исследователи не были генетиками. Это были энтомологи. Первоначально они даже не рассматривали этот метод как генетический и не пытались расшифровать механизмы, которые определяли стерильность и нарушение размножения вредителя. Вместе с тем не вызывает сомнения, что расстройство размножения вредителя после выпуска стерилизованных облучением насекомых определялось возникновением у них различных перестроек хромосом, вызванных ионизирующей радиацией. Есть все основания предполагать, что среди возникших перестроек были и транслокации, которые и служили фактором, определяющим нарушение размножения.

В 1960-х годах в Советском Союзе также были начаты аналогичные

³² Там же.

³³ *Serebrovsky A.S. On the possibility of a new method for the control of insect pests // Sterile-male technique for eradication or control of harmful insects. Vienna: Intern. Atomic Energy Agency, 1969. P. 123–137.*

работы по стерилизации вредных насекомых с целью дальнейшего их использования для ликвидации или подавления вредителей³⁴⁻³⁶. Работы эти, однако, не вышли за пределы лабораторных исследований. Если в те годы зарубежные ученые не были знакомы с работой Серебровского, что можно в какой-то мере объяснить языковым барьером, то отсутствие упоминания имени Серебровского советскими учеными остается непонятным. Статья Александра Сергеевича не цитируется этими авторами.

Метод искоренения или сокращения численности природных популяций вредителей путем выпуска в природу насекомых, стерилизованных облучением или химическими веществами, получил беспорное признание, которое непрерывно растет. В разработку этого метода включается все большее число ученых, уже не только энтомологов, но и генетиков, работающих на всех континентах. Созываются международные конференции и симпозиумы. Большую роль в организации этих конференций играют Международное агентство по атомной энергии и Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН. Уже в 1960 г. в Бомбее состоялось совещание по технике стерилизации насекомых – вредителей сельского хозяйства. Если в 1968 г. в симпозиуме, проходившем в Вене, участвовали 20 ученых из 12 стран, то в 1987 г. в аналогичном симпозиуме приняли участие 70 ученых из 34 стран. На симпозиуме 1968 г. был также представлен доклад сотрудников Ленинградского института защиты растений³⁷, посвященный изучению стерилизующего действия химических веществ и γ -лучей на представителей различных видов вредителей, главным образом вредителей бобовых. Имя Серебровского ими не цитировалось, хотя именно в трудах этого симпозиума была напечатана статья Александра Сергеевича.

При разработке методов борьбы с вредными насекомыми путем выпуска в природу стерилизованных особей, как и намечал в свое время А.С. Серебровский, исследования проводились по трем разделам: 1) лабораторные работы, 2) ограниченные полевые опыты для оценки пригодности метода в данных условиях и для данного вида и 3) широкомасштабные программы ликвидации вредителя. Развернуты работы по всестороннему изучению биологии вредителей, особенностей их размножения, распространения, дальности миграции, что определяет степень изо-

³⁴ Шумаков Е.М., Бульгинская М.А., Кропачева А.А. Активность этилениминных соединений как хемостерилизаторов для чешуекрылых // Химия в сел. хоз-ве. 1966. Т. 4, № 5. С. 22–25.

³⁵ Бульгинская М.А. О перспективах борьбы с некоторыми вредными чешуекрылыми методом половой химической стерилизации // Энтомол. обозрение. 1965. Т. 44, № 4. С. 738–749.

³⁶ Рукавишников Б.И. Лучевая и химическая стерилизация вредных насекомых // Итоги науки. Зоология. 1964. Сер. Биология. М.: ВИНТИ, 1966. С. 6–129.

³⁷ Andreev S.V., Martens B.K., Molchanova V.A. Development of research in sterilization technique for agricultural insect pests in the USSR // Sterile-male technique for eradication or control of harmful insects. Vienna: Intern. Atomic Energy Agency, 1969. P. 57–64.

ляции популяции, подлежащей искоренению. Такие исследования – необходимая предпосылка успешного использования стерильных насекомых для борьбы с вредителями.

Постепенно растет понимание необходимости разработки частной генетики каждого вида, с которым проводится работа. Это позволит произвольно создавать перестроенный генетический аппарат, наиболее эффективный для уничтожения или подавления вредителя. Таким образом, от чисто эмпирической задачи получения стерильных особей вредителя, выпуск которых ведет к расстройству размножения, приходит понимание генетических механизмов, лежащих в основе этой стерильности и значения тех основных принципов, которые еще в конце 1930-х годов были сформулированы Серебровским, но которые до сих пор так и остались неизвестными большинству исследователей-практиков. Эта тенденция выразилась в увеличении доли генетических работ, представленных на последних симпозиумах, посвященных методам борьбы с вредными насекомыми путем выпуска стерильных особей.

Практические приемы, которые предлагают исследователи, удивительным образом совпадают с теми рекомендациями, которые давал Александр Сергеевич. Они открываются повторно, как бы впервые и независимо от работ А.С. Серебровского. Так, выпуск насекомых считают целесообразным проводить в период наименьшей численности вредителя. Практикуются повторные выпуски стерилизованных насекомых. Наконец, общепризнанно, что наиболее радикальным методом является выпуск только самцов.

Разделение насекомых по полу – задача не простая, и над ее решением для каждого вида работают многие исследователи. Главный принцип, который используется с этой целью, как и советовал Серебровский, состоит в получении транслокации между аутосомой и Y-хромосомой. Фрагмент аутосомы, перенесенный на Y-хромосому, должен содержать доминантный аллель, например ген окраски пупария, или устойчивости к какому-либо химическому веществу, или летальный ген. Например, при скрещивании самца мухи или комара, имеющего структуру XY с доминантным геном в Y-хромосоме и рецессивным геном в X-хромосоме с самкой XX, в хромосомах которой локализованы рецессивные аллели этого гена, все самки первого поколения будут проявлять рецессивные аллели, а все самцы будут иметь нормальный фенотип. По этому принципу у средиземноморской мухи *Ceratitis capitata* была получена рецессивная аутосомная мутация, определяющая темную окраску пупария (dp). С помощью γ -лучей была индуцирована транслокация, в результате которой нормальный аллель этого гена, обуславливающий коричневую окраску, был перенесен на Y-хромосому. Это позволило отделять самцов от самок по окраске пупария в потомстве от скрещивания самок, гомозиготных по аллелю темной окраски (dp/dp), с гетерозиготными самцами dp/Ydp⁺, несущими в транслоцированном на Y-хромосому фрагменте аллель дикого типа dp⁺. Пупарии всех самцов первого поколения были коричневыми, а пупарии всех самок – темными. Путем использования летальных мутаций в половой хромосоме бабочек (Z-хромосома) удалось

уменьшить выход самок при проведении соответствующих скрещиваний^{38,39}.

Понимание генетических механизмов индуцированной стерильности определило все большее применение субстерилизующих доз облучения. Такие дозы достаточны для получения транслокаций как основного типа перестроек, лежащих в основе стерильности и сохранения конкурентоспособности самцов при выпуске их в природу. Выпуск самцов первого поколения от облученных самцов дает более высокий процент стерильности, чем выпуск самих облученных насекомых. Напомним, что Серебровский рекомендовал выпуск гетерозиготных по транслокациям особей, т.е. именно самцов первого поколения после облучения, как более эффективный метод. Длительность сохранения расстройства размножения зависит от многих условий, происходящих в популяции, о которых шла речь выше и которые были детально проанализированы Александром Сергеевичем. Такая наследуемая стерильность наблюдалась у ряда видов бабочек.

Первые успехи по полному искоренению вредителя путем выпуска стерильных насекомых были достигнуты уже в конце 1950-х годов⁴⁰. На о-ве Кюрасо в Карибском море на площади 43 000 га удалось ликвидировать мясную муху путем еженедельного распространения с самолета в течение 22 нед облученных пупариев. Этот срок соответствует примерно пяти поколениям вредителя. В 1958–1959 годах аналогичным способом была уничтожена мясная муха в шт. Флорида, Джорджия и Алабама (США). Затраты на эту операцию составили 4,85 млн долларов, в то время как наносимый вредителем ежегодно ущерб оценивается в 20 млн долларов. Задача искоренения мясной мухи в Техасе и в четырех соседних штатах оказалась более трудной, так как ареал этого вредителя распространяется в Мексику, откуда он мигрирует на юг США. Работа проводилась в широком масштабе. Была построена специальная биофабрика для разведения и облучения мухи. В начале 1960-х годов было все же достигнуто резкое сокращение этого вредителя, а для того чтобы воспрепятствовать миграции мухи из Мексики, облученные пупарии распространяли в защитной полосе на границе. Позднее, в 1985 г., мясная муха была успешно ликвидирована в Мексике. Новая программа искоренения этого вредителя охватывает полуостров Юкатан, Гватемалу, Сальвадор, Гондурас, Никарагуа, Коста-Рику и Панаму. По современному оценкам экономической эффективности метода, каждый вложенный доллар дает экономии, равную десяти долларам!

³⁸ Anisimov A.I. Investigations on sex-linked recessive lethal mutations as a possible mechanism for the genetic control of Lepidopterous pests // *Modern Insect Control: Nuclear Techniques and Biotechnology*. Vienna, 1968. P. 65–76.

³⁹ Bartlett A.C. Induction and use of sex-linked lethal mutations in the pink bollworm (*Pectinophora gossypiella*) // *Ibid*. P. 85–96.

⁴⁰ *Modern Insect Control: Nuclear Techniques a. Biotechnology. Proc. Intern. Symp. Mod. Insect Control. Intern. Atomic Energy Agency a. Food a. Agriculture Organization of the. Un. Nations*. Vienna, 1988. 480 p.

Можно привести еще некоторые примеры успешного применения метода. В Италии, Испании, во многих странах Латинской Америки, на Гавайских о-вах проводилась работа по искоренению плодовых мух на ограниченных площадях. Так, средиземноморская муха была уничтожена на о-ве Капри в Средиземном море, а дынная муха – на о-ве Рота (Марианские о-ва). В отдельных районах Зимбабве и Танзании добились снижения численности популяции мухи цеце на 90%.

Успешные полевые испытания были проведены с некоторыми видами комаров. Методом генетического разделения полов (была получена транслокация на Y-хромосому гена устойчивости к пропаксину) в 1980-х годах был искоренен малярийный комар на площади примерно 20 км² в Сан-Сальвадоре.

Есть определенные успехи и в борьбе с чешуекрылыми – наиболее опасной и трудной для разведения группой вредителей. На ограниченных площадях было достигнуто существенное подавление некоторых вредителей, как, например, хлопковой моли (“розовый червь” хлопчатника) в южных штатах США. В Британской Колумбии (Канада) после выпуска облученных самцов яблонной плодовой орды повреждение плодов уменьшилось в 99 раз. В 1985–1987 годах в Беллингеме (шт. Вашингтон) был полностью ликвидирован непарный шелкопряд. Как и следовало ожидать, наиболее существенные успехи были достигнуты в изолированных популяциях.

Не представляется возможным дать точную оценку перечня видов, с которыми проводятся лабораторные исследования или уже осуществляются полевые опыты и производственные выпуски стерильных насекомых. Каждый день приносит все новые данные. К концу 1980-х годов только в США подвергали стерилизации и интенсивно изучали шесть видов двукрылых, пять видов чешуекрылых и один вид жесткокрылых. Аналогичная работа ведется во многих странах на всех континентах.

Начала заявлять о себе и молекулярная биология. Эти методы, однако, не вышли за пределы лабораторного поиска и пока не могут соперничать с классическими генетическими методами. Речь идет о разработке методики переноса генов у вредных насекомых. Чрезвычайно перспективной была бы возможность переноса генов, определяющих мужской пол у тех видов, у которых, как у *Chironomus*, определение пола находится под контролем одного локуса.

Таким образом, можно без преувеличения утверждать, что работы Александра Сергеевича и высказанные им идеи оказались пророческими. Предложенный им метод, непонятый и отвергнутый в 1940-х годах, получил широкое признание и используется во всем мире.

Эволюционные взгляды А.С. Серебровского

Четверть века назад Н.И. Шапиро справедливо отмечал, что, говоря о вкладе А.С. Серебровского в биологическую науку, нельзя ограничиться анализом его деятельности как генетика, теоретика и практика селекционного дела. Неотъемлемой составляющей научного мировоззрения Серебровского являются его эволюционные взгляды¹. В его лице мы имеем выдающегося эволюциониста, труды которого легли в основу того, что мы называем синтетической теорией эволюции или современным дарвинизмом. Этот вывод сегодня вряд ли кто решится оспорить, хотя и по сей день в справочной литературе зачастую роль Александра Сергеевича в развитии эволюционной теории либо умалчивается, либо о ней упоминается лишь вскользь². Вполне естественно возникает вопрос о причинах этого странного на первый взгляд явления.

Казалось бы, ничто не препятствует объективной исторической оценке теоретического наследия Серебровского. Начиная с 1964 г. были окончательно устранены те политико-административные подпорки, которые поддерживали лысенковщину, непримиримым противником которой он был до конца своих дней. Появились первые работы, характеризующие его позицию в дискуссиях 1930-х годов по проблемам генетики и эволюционного учения³. Наконец, и это самое главное, увидела свет замечательная книга Серебровского "Некоторые проблемы органической эволюции". В предисловии к ней М.М. Камшилов и И.Т. Фролов подчеркнули, что "это во многих отношениях выдающееся произведение выдающегося советского генетика посвящено еще слабо разработанной проблеме — основным движущим факторам эволюции"⁴. Эта же мысль прозвучала и в первых откликах на ее публикацию⁵. Вклад Серебровского в развитие отечественного и мирового эволюционизма по достоинству оценен в исторических исследованиях, он назван в числе основоположников синтети-

¹ Шапиро Н.И. Памяти А.С. Серебровского (18. II. 1892—26. V. 1948) // Генетика. 1966. Т. 2, № 9. С. 3—17.

² См., например: История биологии (с начала XX века до наших дней) / Под ред. Л.Я. Бляхера. М.: Наука, 1976. 660 с.; Биологи: Биографический справочник. Киев: Наук. думка, 1984. 814 с.

³ Фролов И.Т. Генетика и диалектика. М.: Наука, 1968. 360 с.

⁴ Камшилов М.М., Фролов И.Т. Предисловие // Серебровский А.С. Некоторые проблемы органической эволюции. М.: Наука, 1973. С. 3.

⁵ Старостин Б.А. [Рецензия] // Вопр. философии. 1974. № 9. С. 173—176. Рец. на кн.: Серебровский А.С. Некоторые проблемы органической эволюции; Мозелов А.Л. [Рецензия] // История и теория эволюционного учения. Л., 1974. Вып. 2. С. 185—189. Рец. на кн.: Серебровский А.С. Некоторые проблемы органической эволюции.

ческой теории эволюции⁶. Вместе с тем лишь фрагментарно говорится о том, чем же собственно была для него эволюционная теория и кем он был в ее истории⁷. Скупые фразы, оброненные за последние 10–15 лет, вряд ли значительно приблизили нас к осмыслению эволюционного наследия Серебровского.

По-видимому, причин тому немало. Во-первых, следует признать, что знакомства только с "Некоторыми проблемами органической эволюции" недостаточно. Для понимания этой книги необходимо знание и предшествующих работ Александра Сергеевича по проблемам эволюции, начиная с первой из них, опубликованной еще в 1915 г. К сожалению, сегодня многие из них малодоступны. Именно этих статей не оказалось в числе переизданных за последнее время его трудов. Во-вторых, мысли Серебровского об исторической судьбе дарвинизма, его задачах и перспективах развития рождались в атмосфере ожесточенных теоретических дискуссий, истинный смысл которых только в самые последние годы начинает осознаваться. В-третьих, и с этим тоже надо считаться, тот самый диалектический метод, в котором он видел ключ к пониманию проблем эволюции, оказался скомпрометированным для целого поколения биологов. В значительной степени это сказалось и на восприятии евристических изысканий, которыми так увлечен был Александр Сергеевич. Наконец, в-четвертых, нельзя не сказать и о том, что истинный вклад его в науку об эволюции живого фактически сознательно искажается одним из его учеников и сотрудников – Н.П. Дубининым, начиная с первого издания его воспоминаний⁸, опубликованных с тех пор еще дважды, и кончая последней работой по истории советской генетики⁹. Данное обстоятельство уже было отмечено в печати¹⁰. Сказанного, не говоря уже о десятилетиях шельмования Серебровского сторонниками "советского творческого дарвинизма", лжеборцами за чистоту диалектического метода в биологии, достаточно, чтобы признать, что всесторонняя характеристика его воззрений, в том числе и эволюционных, дело будущего, может быть, и не самого близкого.

Настоящий очерк, не претендуя на полноту, должен хоть в какой-то

⁶ Мозелов А.Л. Существовал ли неodarвинизм в советской эволюционной теории 20-х годов // История и теория эволюционного учения. Л., 1973. Вып. 1. С. 67–74; Adams M.B. Sergei Chetverikov, the Kol'tsov Institute and the evolutionary synthesis // The evolutionary synthesis: Perspectives on the unification of biology. Cambridge, Mass., 1980. P. 242–278; Развитие эволюционной теории в СССР (1917–1970-е годы) / Под ред. С.Р. Миклулинского, Ю.И. Полянского. Л.: Наука, 1983. 613 с.

⁷ Шапиро Н.И. Александр Сергеевич Серебровский // Выдающиеся советские генетики. М.: Наука, 1980. С. 57–68; Гайсинович А.Е. Зарождение и развитие генетики. М.: Наука, 1988. 424 с.; Фролов И.Т. Философия и история генетики – поиски и дискуссии. М.: Наука, 1988. 416 с.; Adams M.B. Serebrovskii Aleksandr Sergeevich // Dictionary of scientific biography. N.Y., 1990. Suppl. 2. P. 1–11.

⁸ Дубинин Н.П. Вечное движение. М.: Политиздат, 1973. 447 с.

⁹ Дубинин Н.П. Генетика – страницы истории. Кишинев: Штиинца, 1990. 398 с.

¹⁰ Adams M.B. The Soviet nature-nurture debate // Science and the Soviet social order. Cambridge, Mass., 1990. P. 94–138.

степени восполнить имеющиеся пробелы. Учитывая, что роль Серебровского в борьбе с ламаркизмом в некоторых аспектах уже охарактеризована¹¹ и будет специально рассмотрена ниже, так же как и его участие в философских дискуссиях (гл. 7), в данной главе внимание будет в основном сосредоточено не на его полемических выступлениях, а на тех вопросах, без обсуждения которых теряется специфика теории эволюции как самостоятельной биологической дисциплины.

Первой публикацией Александра Сергеевича по вопросам генетики называют иногда статью "Изучение наследственности сельскохозяйственных животных", опубликованную в 1919 г.¹². Следует, однако, обратить внимание на то, что еще четырем годами ранее в сентябрьской книжке журнала "Природа" была опубликована работа Серебровского "Современное состояние теории мутаций"¹³, написанная под явным влиянием его учителя – Н.К. Кольцова. В ней он высказывает мнение о том, что появление мутационной теории Г. де Фриза, обычно противопоставляемой теории Ч. Дарвина, заставляет по-новому взглянуть на некоторые традиционные для дарвинизма допущения. Признавая, что основным в дарвинизме является учение об изменчивости, борьбе за существование, естественном отборе и наследственности, Серебровский подчеркивает, что видообразование обычно трактуется как чрезвычайно медленный процесс. Исследования де Фриза, исходившего из того, что все признаки организмов являются отдельными, вполне самостоятельными единицами, способными изменяться независимо друг от друга, в результате чего внезапно, без переходов возникают новые виды, заставляют пересмотреть эту точку зрения.

В целом, как полагает Александр Сергеевич, есть все основания принять вывод де Фриза и согласиться с тем, что "внезапные изменения действительно играют видную роль в процессе развития органических форм"¹⁴, признать, что в настоящее время мы располагаем уже значительным запасом фактов, доказывающих возможность внезапного возникновения видов.

Вместе с тем дальнейшее развитие наших знаний о природе наследственной изменчивости требует новых уточнений. Так, учение В. Йогансена о чистых линиях, которые не могут быть изменены отбором, "является серьезным затруднением для дарвиновского понимания видообразования"¹⁵. Преодолеть его возможно лишь на пути исследования самого процесса изменчивости как исходного материала эволюции. При этом следует отказаться, во-первых, от недооценки рекомбинативной измен-

¹¹Бляхер Л.Я. Проблема наследования приобретенных признаков. М.: Наука, 1971. 274 с.

¹²Васина-Попова Е.Т., Коган З.М. Послесловие // Серебровский А.С. Избранные труды по генетике и селекции кур. М.: Наука, 1976. С. 392.

¹³Серебровский А.С. Современное состояние теории мутаций // Природа. 1915. Сент. С. 1239–1254.

¹⁴Там же. С. 1252.

¹⁵Там же. С. 1244.

чивости, во-вторых же, "нам приходится выяснить значение мутаций в эволюции органических форм"¹⁶. По мнению Серебровского, мутационные изменения, в отличие от ненаследственных модификаций или флуктуаций, происходят независимо от влияния среды под воздействием внутренних факторов.

Как он полагают, правомерно допустить, что новый вид может возникнуть благодаря: «...1) новой комбинации уже имеющихся наследственных единиц, 2) возникновению новой наследственной единицы или изменению уже имеющейся ("прогрессивная мутация"), 3) выпадению, потере имевшейся наследственной единицы ("теряющая мутация")»¹⁷. В настоящее время известны лишь мутации теряющего типа, однако это, конечно, "еще не доказывает, что прогрессивных мутаций вовсе не существует"¹⁸. Именно они имеют первостепенный интерес для понимания эволюции, так как "прежде, чем что-либо терять, необходимо накопить", теряющие же мутации "способны объяснить нам, так сказать, лишь вторую половину пути эволюции"¹⁹. Вопрос о существовании прогрессивных мутаций "важен и интересен не только потому, что положительное его решение приобщило бы мутации и к прогрессивному пути эволюции". Даже отрицательное его решение "заставило бы с еще большей настойчивостью доискиваться новых пружин, приводящих в вечное изменчивое движение лик органического мира"²⁰.

Таким образом, разделяя некоторые выводы де Фриза, Серебровский вовсе не склонен к замене дарвинизма мутационной теорией или какой-нибудь иной генетической концепцией. Главное, что характерно для него – восприятие эволюционной теории как развивающегося целого. Интересно, что оно в полной мере созвучно с мыслями Н.К. Кольцова, утверждавшего в этом же номере журнала "Природа", что "гены, менделирующие признаки, мутации, чистые линии и изогенные единицы – все эти понятия, являющиеся важными приобретениями последнего времени, ни в каком случае не противостоят основам теории Дарвина, а только пополняют и углубляют ее"²¹.

Подобная оценка дарвиновской теории эволюции стала для Александра Сергеевича отправным пунктом во всех его последующих работах по вопросам развития органического мира. При всей кажущейся естественности она в корне противостояла мнению об исторической ограниченности дарвинизма, наиболее распространенному в эти годы – годы кризиса в эволюционной теории²². Не разделяя всеобщий негативизм, он

¹⁶ Там же. С. 1252.

¹⁷ Там же.

¹⁸ Там же. С. 1253.

¹⁹ Там же. С. 1252.

²⁰ Там же. С. 1254.

²¹ Кольцов Н.К. Взгляды Лотси на эволюцию организмов // Природа. 1915. Сент. С. 1264.

²² Завадский К.М. Развитие эволюционной теории после Дарвина. Л.: Наука, 1973. 423 с.

настойчиво ищет пути для объединения генетики и дарвинизма. В этом состоит оригинальность его позиции, начиная с самых первых шагов в науке.

Мысли, конспективно намеченные в этой статье, получили дальнейшее развитие в опубликованной в 1924 г. работе Серебровского "Происхождение видов в свете последарвиновского изучения изменчивости и наследственности"²³. Как явствует из материалов архива Александра Сергеевича, написана она была значительно раньше – в 1918 г.²⁴. Приняв в качестве исходного тезис о том, что благодаря трудам Дарвина и его ближайших последователей наши представления о происхождении всего разнообразия животных и растений "были облечены в простую, но глубочайшую формулу, утвержденную на трех основных китах дарвинизма – на изменчивости, наследственности и естественном отборе"²⁵, он лаконично излагает историю меняющегося отношения к дарвинизму. Не останавливаясь на пересказе его точки зрения, отметим, что она достаточно ясна уже из названий, данных Серебровским отдельным параграфом своего обзора: "Мутации затуманивают формулу дарвинизма", «"Чистые линии" еще сильнее затуманивают формулу дарвинизма», "Мутации колеблются менделизмом", "Менделизм заявляет права на объяснение видообразования", "Мутации все-таки существуют", "Дарвинизм углубляется и развивается".

Появление мутационной теории и перестроение законов Г. Менделя способствовало пониманию неясных для Дарвина вопросов о закономерностях наследственной изменчивости, но привело вместе с тем к тому, что "перед старым дарвинизмом вставали все новые и новые трудности"²⁶. В результате многие стали «пренебрежительно пожимать плечами, произнося слово "дарвинизм"»²⁷. Однако реальное движение науки обнаружило, что "в то время, как крайние мутационисты отрицали все, кроме мутаций, а крайние менделисты признавали только комбинации, их громадная работа... вместо разрушения дарвинизма привела к тому, что в старую формулу дарвинизма влилось новое содержание, углубившее и расширившее наше представление о происхождении видов"²⁸. При этом основные положения теории Дарвина сохраняют свое право на существование – "общая формула дарвинизма изменяется лишь немного"²⁹.

Это вовсе не означает, что решены все вопросы. Каждое новое открытие в изучении изменчивости, наследственности или естественного отбо-

²³ *Серебровский А.С.* Происхождение видов в свете последарвиновского изучения изменчивости и наследственности // *Происхождение животных и растений / Под ред. С.А. Зернова. М.: Госиздат, 1924. С. 37–39.*

²⁴ Архив РАН. Ф. 1595. Оп. 1. № 38.

²⁵ *Серебровский А.С.* Происхождение видов... С. 39.

²⁶ Там же. С. 56.

²⁷ Там же. С. 51.

²⁸ Там же. С. 75.

²⁹ Там же. С. 77.

ра заставляет вновь обращаться к проблеме видообразования. Среди вопросов, ожидающих еще окончательного решения, Серебровский выделяет возможную роль "комбинаций" наследственных зачатков в возникновении новых видов, так как абсолютизация этого способа, например Я. Лотси, приводит к отказу от дарвинизма. Еще большее значение имеет вопрос о характере мутационных изменений. Он имеет по крайней мере два аспекта. Во-первых, это вопрос о том, "что такое... гены, откуда произошли они, изменчивы они или неизменны"³⁰. Во-вторых, может быть, самый трудный для Александра Сергеевича вопрос о причинах мутационных изменений. Признавая их обусловленность какими-то внутренними явлениями в организме, он готов был в 1918 г. допустить, что в отдельных случаях они могли быть вызваны и внешними условиями³¹. Свидетельством его колебаний стало специальное добавление к рассматриваемой работе, относящееся к 1924 г. Только в нем он дает окончательный ответ, решительно проводя мысль о том, что если не все, то подавляющее большинство признаков, которыми различаются между собой различные виды, обязано прежде всего мутациям, а не комбинациям – "не будь мутаций, нечего было бы и комбинировать". Что же касается их причин, то "внешние воздействия, по-видимому, могут вызвать лишь изменение числа хромосом, получить же внешними воздействиями истинные мутации еще никому не удалось"³². В этом вынужденном "еще" ясно чувствуется неудовлетворенность современными данными генетики, предощущение будущих открытий.

В один ряд с этими двумя работами должен быть поставлен доклад "Хромозомы и механизм эволюции", прочитанный Александром Сергеевичем на заседании Зоологического научно-исследовательского института 1-го МГУ в феврале 1925 г. и опубликованный позднее в виде статьи³³. Признав, что вопрос об эволюции видов сводится к вопросу об эволюции наследственного аппарата, Серебровский считает необходимым подчеркнуть, что он стоит на точке зрения дарвиновского учения об естественном отборе и поэтому в первую очередь его интересует "вопрос о механизме возникновения того материала, с которым работает... отбор"³⁴. Оставляя в стороне перекомбинации наследственных зачатков, о которых мало что известно, кроме редких случаев транслокаций, он обращает внимание на два других способа изменения хромосомного аппарата – увеличение и уменьшение общего числа наследственных элементов.

Характеризуя их, он выделяет два возможных способа преобразования: "Во-первых, путь постепенного накопления хромосомного вещества

³⁰ Там же. С. 79.

³¹ Там же. С. 74.

³² *Серебровский А.С.* Добавление к статье А.С. Серебровского // Происхождение животных и растений / Под ред. С.А. Зернова. М.: Госиздат, 1924. С. 331.

³³ *Серебровский А.С.* Хромозомы и механизм эволюции // Журн. эксперим. биологии. 1926. Сер. Б. Т. 5, вып. 1. С. 49–75.

³⁴ Там же. С. 75.

путем последовательной полиплоидии... во-вторых, путь рассеивания хромозомного вещества путем мутационных явлений³⁵. Трактовка их Серебровским заслуживает внимания. Понимая мутации как "рассеивание", потерю наследственного вещества, принимая по существу теорию "присутствия-отсутствия", сформулированную У. Бэтсоном еще в 1902 г., он как бы вступает в противоречие со своим же представлением о "прогрессивных мутациях". Разрешено оно было позднее – указанием на роль дубликации генов. Пока же лишь до некоторой степени снималось указанием на полиплоидию, в которой Александр Сергеевич видел "действительно могущественный фактор эволюции, действующий при том вполне закономерно и непрерывно, несмотря на то что само возникновение полиплоидии носит в каждом отдельном случае характер случайности"³⁶.

Роль этого фактора может быть различной. Так, у организмов, размножающихся самоопылением, партеногенетически или апогамно, удвоение числа хромосом "непосредственно может положить начало новому виду". В случае же панмиксии ситуация осложняется. Однако, допуская возможность скрещивания диплоидных гамет с образованием триплоидного потомства, следует, учитывая неизбежные нарушения митоза, ожидать появления самых разнообразных по числу хромосом и их комбинациям организмов. "В этом взрыве митотических неправильностей мы должны, по-видимому, видеть могущественный механизм видообразования... из громадного количества возникающих комбинаций хромосом... могут быть отобраны естественным процессом борьбы за существование все более жизнеспособные... формы, способные дать новые виды"³⁷.

Таким образом, само по себе появление полиплоидного организма не означает еще автоматического возникновения нового вида. Только будучи подхвачена естественным отбором в ряду поколений полиплоидия к такому приводит. Видообразование есть исторический процесс. Противоречия с дарвинизмом здесь нет. Понятно и стремление Александра Сергеевича подчеркнуть "ту поразительную близость, с которой современная генетика подошла к дарвиновскому пониманию эволюции... теперь мы имеем синтез столь гармоничный, что приходится констатировать, что за истекшее после Дарвина время мы имели только процесс углубления дарвинизма"³⁸. Конечно, этот вывод чрезмерно оптимистичен. Он обращен скорее к будущему, нежели к тогдашнему состоянию эволюционной биологии. Но в нем как нельзя лучше отражена убежденность Александра Сергеевича в необходимости такого синтеза и вера в его осуществимость.

Три рассмотренные выше работы объединены не случайно. Общим для них является поиск и анализ вопросов, без решения которых немислимо продвижение вперед и генетических, и эволюционных исследований. Об-

³⁵ Там же. С. 57.

³⁶ Там же. С. 61.

³⁷ Там же. С. 60.

³⁸ Там же. С. 75.

щей является и вера в правильность теоретических основ дарвинизма. Наконец, все они пронизаны настойчивым стремлением очертить контуры того, что Серебровский называет "хромосомным мировоззрением". Всякий раз это нелегко сделать, учитывая неполноту наших знаний. Но, по его словам, "составлять себе время от времени подобное мировоззрение каждый исследователь не только вправе, но и должен. При таких попытках яснее выступают пробелы в наших знаниях, обостряются противоречия и исследователь видит яснее, куда именно наиболее важно направить свое внимание и труд"³⁹.

Выработать эволюционное мировоззрение, основанное на современных генетических представлениях, было не просто и потому, что 1920-е годы были ознаменованы весьма острой дискуссией по философским проблемам биологии, развернувшейся в нашей стране⁴⁰. Характерной ее чертой было стремление многих философов к противопоставлению генетики и дарвинизма. Методологической основой последнего все чаще объявлялись ламаркистские принципы непосредственного влияния условий существования и наследования приобретенных признаков. Менделизм отвергался как идеалистическая концепция, сводящая эволюцию к автогенезу. Вопрос об отношении генетики и философии марксизма приобрел, таким образом, принципиальный характер. Естественно, что Александр Сергеевич, которому всегда была свойственна активная позиция в науке, не мог оставить его без внимания.

Результатом явились несколько важных его выступлений. Так, в докладе "Теория наследственности Моргана и Менделя и марксисты", прозвучавшем в январе 1926 г. в секции естественных наук Комкадемии⁴¹, Серебровский ставил своей главной целью опровержение ходячих обвинений генетической теории наследственности в недialeктичности, нематериалистичности и нереволуционности. Поскольку его точка зрения по этому вопросу уже охарактеризована достаточно емко⁴², отметим лишь два наиболее важных момента.

Первый состоит в том, что, отвергая как ламаркизм, так и номогенез, Серебровский дал четкую характеристику мутационной изменчивости как источника эволюции. Вынужденно признав, что мутационный процесс "оказывается фактически не зависимым от внешних условий", он показывает, что, рассматривая появление мутации как случайное явление, нужно видеть и его закономерность в том смысле, "что не только процент организмов, которые дают мутацию, оказывается более или менее постоянным, но даже некоторые мутации возникают тоже закономерно, подчиняясь закону больших чисел"⁴³. Не менее важной чертой явля-

³⁹ Там же. С. 52.

⁴⁰ Колчинский Э.И., Орлов С.А. Философские проблемы биологии в СССР: Л.: Изд-во Ленингр. отд. Ин-та истории естествознания и техники АН СССР. 1990. 96 с.

⁴¹ Серебровский А.С. Теория наследственности Моргана и Менделя и марксисты // Под знаменем марксизма. 1926. № 3. С. 98—117.

⁴² Гайсинович А.Е. Зарождение и развитие генетики. М.: Наука, 1988. С. 305—311.

⁴³ Серебровский А.С. Теория наследственности... С. 102.

ется и отсутствие целесообразности в мутационном процессе. Всякая мутация "несколько не является приспособлением, адаптивной реакцией организма на какие-нибудь изменения внешних условий, она происходит в самых разных направлениях"⁴⁴. Последнее обстоятельство очень важно для Александра Сергеевича. Показательно, что уже в первом своем отклике на работы Г. Меллера по искусственному получению мутаций, ставшие известными двумя годами позже, он, отметив крушение убеждения в неизменности гена, обращает внимание на то, что «как и ожидалось генетиками... полученные мутации не имеют никакого приспособительного характера... в процессе мутирования нет никаких элементов целесообразного ответа на воздействие. Получение мутаций... отбрасывает необходимость какой-либо "индукции", существование которой отставали ламаркисты»⁴⁵.

Вторым моментом явилось введенное Серебровским понятие "генофонда" и факторов, его меняющих. Сформулированное пока еще в первом приближении, оно явилось одним из теоретических результатов его трудов по евгенике, выполненных начиная с 1922 г. Уже один тот факт показывает результативность подобных исследований Александра Сергеевича, всегда четко различавшего антропогенетику как науку и евгенику как социальную практику⁴⁶. Надо отметить, однако, что некоторые неосторожные его высказывания послужили причиной ожесточенных нападок, и через 10 лет вместе с евгеникой под фактическим жестким запретом оказалось и представление о генофонде⁴⁷, вернувшееся по прошествии 30 лет в отечественную литературу через работы Ф.Г. Добржанского как "генный пул"⁴⁸. Не останавливаясь специально на этом направлении исследований Серебровского, отметим, что генофонд природных популяций стал одним из основных объектов его последующей работы, значительно углубившей это понятие. Но даже и в первой формулировке оно вряд ли подчеркивало "статичность генного состава популяций"⁴⁹. Наоборот, Александр Сергеевич отмечал, что при всей устойчивости генофонд популяции постоянно подвергается давлению как в силу мутационного процесса, так и в результате рекомбинационной изменчивости⁵⁰.

⁴⁴ Там же.

⁴⁵ *Серебровский А.С.* Четыре страницы, которые взволновали ученый мир // *Правда*. 1927. 11 сент.

⁴⁶ *Adams M.B.* Eugenics in Russia, 1900–1940 // *The wellborn science*. N.Y., 1990. P. 153–215.

⁴⁷ *Adams M.B.* From "gene fund" to "gene pool": On the evolution of the evolutionary language // *Studies in History of Biology*. Vol. 3. Baltimore, 1979. P. 241–285.

⁴⁸ *Васина-Попова Е.Т., Коган З.М.* Послесловие // *Серебровский А.С.* Избранные труды по генетике и селекции кур. М.: Наука, 1976. С. 400; *Воронцов Н.Н., Голубовский М.Д.* Популяционная и эволюционная генетика в СССР в Вавиловское время (1917–1941 гг.) // *Вавиловское наследие в современной биологии*. М.: Наука, 1989. С. 278–298.

⁴⁹ *Бабков В.В.* Московская школа эволюционной генетики. М.: Наука, 1985. С. 38–39. 216 с.

⁵⁰ *Серебровский А.С.* Теория наследственности Моргана и Менделя... С. 116–117.

Мало доказать совместимость генетической теории с марксизмом, гораздо важнее, по Серебровскому, было показать плодотворность применения принципов диалектического материализма к объяснению эволюции живого. Эту задачу Серебровский ставит в статье "Опыт качественной характеристики процесса органической эволюции", увидевшей свет в 1929 г.⁵¹ Определяя эволюцию как процесс изменений объектов во времени, притом изменений для данного объекта более или менее неповторимых, но идущих закономерно и в тесной преемственности последующих стадий, он видел главную заслугу Дарвина в том, что он ввел в качестве главного фактора эволюции естественный отбор. Специфика отбора состоит в том, что именно в нем находят свое интегрированное выражение особенности детерминации эволюции по сравнению с другими типами развития, например индивидуальным развитием организма.

Чтобы охарактеризовать качественное своеобразие этого типа взаимодействий, Серебровский вводит понятие "окольно-причинной связи". Подчеркивая сложность эволюционных отношений, он утверждает, что "окольное влияние оказывается именно той качественной особенностью филогенетического процесса, которая делает его принципиально отличным от процесса физиологического"⁵². Главными чертами окольно-причинной связи является то, что последующее событие лишь с известной вероятностью вытекает из предшествующего, а также и связанная с этим "множественность ответа" на причинное воздействие.

Если учитывать эти особенности, как и отсутствие однозначной жесткой связи между генотипом и детерминируемым им фенотипом, то вполне обоснованным становится и вывод о том, что "возникновение новых признаков и их эволюция должны подчиняться совершенно иным закономерностям, чем возникновение фенотипов", т.е. "эволюция генотипа может идти не отражаясь на фенотипе, если, конечно, какие-либо специальные причины могут толкать генотип на такую эволюцию"⁵³. Отталкиваясь от него, Александр Сергеевич показывает не только ошибочность неоламаркизма, но и неверность точки зрения некоторых генетиков, отождествляющих эволюцию с процессом наследственной изменчивости. И в том, и в другом случае филогенез приравнивается по существу к физиологическим изменениям, будучи их простой суммой.

Неумение понять это, стремление объяснить эволюцию непосредственным влиянием внешних условий приводит к самым неверным выводам. А.С. Серебровский показывает это, рассмотрев трактовку П.В. Серебровским феномена направленности эволюции⁵⁴. Последний, критикуя Л.С. Берга за признание изначальной органической целесообразности, по существу солидаризируется с этой идеей даже против своего собственно-

⁵¹ *Серебровский А.С.* Опыт качественной характеристики процесса органической эволюции // *Естествознание и марксизм.* 1929. № 2. С. 53–72.

⁵² Там же. С. 63.

⁵³ Там же. С. 69–70.

⁵⁴ *Серебровский А.С.* Ортогенез П.В. Серебровского // *Естествознание и марксизм.* 1930. № 1. С. 21–32.

го желания. Главным источником ошибки является, по мнению Александра Сергеевича, сведение "процесса эволюции к голой физиологии, даже к физико-химическим процессам", убаюкивающее "мысль исследователя там, где она должна была бы начать особенно напряженно работать, а именно там, где имеется, с одной стороны, ясная закономерность эволюции, а с другой стороны, оказывается неясным приспособительный характер этой закономерности"⁵⁵. Таким путем проблема разрешается лишь по видимости, не будучи даже правильно сформулированной.

Сходная мысль прозвучала и в ответе Александра Сергеевича на критические суждения Ф.Ф. Дучинского, подвергнувшего сомнению основные положения упомянутой выше статьи "Опыт качественной характеристики процесса органической эволюции"⁵⁶. Серебровский в связи с этим еще раз обращает внимание на то, что "в настоящее время развитие биологии достигло такой ступени, когда в вопросе о движущих силах эволюционного процесса становится недопустимым никакое попустительство, никакой эклектизм". Именно поэтому он считает необходимым занять достаточно жесткую позицию – "мы не уступим ни одной пяди тому упрощенству, которое стремится внести в эволюционное учение механизм вообще и ламаркизм в частности"⁵⁷. Единственный верный путь к пониманию движущих сил эволюции видится ему в анализе внутренней противоречивости процесса развития живого. По его мнению, нельзя объяснить, например, все многообразие форм естественного отбора, если не учитывать его историческое саморазвитие.

Итак, если в первых своих обзорных работах, посвященных проблемам эволюционной теории, Серебровский, анализируя достижения генетики, намечает круг вопросов, требующих первоочередного внимания, то во второй половине 1920-х годов он обращается к их рассмотрению через призму проблемы метода эволюционных исследований. При этом, естественно, вновь высвечиваются встающие перед наукой задачи. Однако обсуждением взаимной связи и влияния учения о наследственности, философии марксизма и эволюционной теории сфера его внимания не ограничивается. Практически одновременно с этим им начаты полевые исследования по генетике популяций домашних кур, представляющие первостепенный интерес для решения некоторых вопросов дарвинизма.

К изучению наследования различных признаков у кур Александр Сергеевич обратился еще ранее⁵⁸. В интересующем нас плане важен был его вывод о всеобщем значении идей морганизма. Ставя вопрос о том, "насколько вправе мы признавать их учением о механике наследствен-

⁵⁵ Там же. С. 32.

⁵⁶ *Серебровский А.С.* Ответ Ф. Дучинскому: (По поводу статьи "Опыт качественной характеристики эволюционного процесса") // Под знаменем марксизма. 1930. № 2/3. С. 219–228.

⁵⁷ Там же. С. 220–221.

⁵⁸ *Серебровский А.С.* Исследование по генетике курицы // Генетика домашней курицы. М.: Новая деревня, 1926. С. 3–74 – Цит. по: *Серебровский А.С.* Избранные труды по генетике и селекции кур. М.: Наука, 1976. С. 5–135.

ности вообще, а не только о механике наследственности дрозофилы”⁵⁹, он отвечает на него вполне определенно – ”мы, по-видимому, уже вправе говорить с большой долей уверенности о полном принципиальном единстве механики наследственности во всем животном царстве”⁶⁰. Исходя из этого, можно было ожидать, что изучение изменчивости признаков в популяциях кур может дать много нового и для эволюционной теории, так как процесс эволюции состоит в преобразовании популяций, а не отдельных организмов. Для Серебровского вывод о ”единстве механики наследственности” приобретал особую значимость еще и потому, что он служил важным аргументом против психоломаркистских концепций эволюции.

Начиная с 1926 г. Александр Сергеевич осуществляет ряд экспедиций на Кавказ для изучения местных популяций кур, разводимых в условиях сложного с этнографической и физико-географической точки зрения региона. Анализ распределения комплекса наследственно детерминированных признаков показал высокую степень дифференциации местных популяций и позволил выявить связь наблюдаемого распределения генов с историей формирования и изменения видового ареала. Поскольку это направление научных исследований Серебровского рассмотрено специально (гл. 3), мы остановимся лишь на некоторых моментах.

Так, уже в статье ”Генетический анализ популяций домашних кур горцев Дагестана”, опубликованной в 1927 г.⁶¹, он подчеркивает ”выдающийся интерес, который приобретает изучение домашних животных для выяснения эволюционного процесса”. Изучение генетического строения популяций и его изменения во времени и пространстве особенно актуально, так как ”в настоящее время эволюционное учение перестраивается на новой генетической базе”⁶². Особую надежду Серебровский возлагает на изучение географического распределения отдельных генов, надеясь, что разработка этого вопроса ”позволит развиваться новой ветви генетики – геногеографии... рассматривающей явления, протекающие в популяциях (концентрация генов, генетическая диффузия, изменения плотности популяций и др.), имеющих протяжение на поверхности земли, – или генетики на плоскости”⁶³. Отметим, что специальное внимание он уделяет случаям изоляции части исходной популяции, приводящим ”автоматически и случайно” к нарушению равновесия генных частот. В случае сохранения изолирующих барьеров возникает популяция, отличная от родительской, – ”предпосылки к образованию популяций нового состава создаются там, где нарушается действие закона Гарди, где широкий

⁵⁹ Там же. С. 5.

⁶⁰ Там же. С. 8.

⁶¹ *Серебровский А.С.* Генетический анализ популяции домашних кур горцев Дагестана: (К пробл. геногеографии) // Журн. эксперим. биологии. 1927. Сер. А. Т. 3, вып. 1/2. С. 62–124; Вып. 3/4. С. 125–146. – Цит. по: *Серебровский А.С.* Избранные труды по генетике и селекции кур. С. 198–254.

⁶² Там же. С. 254.

⁶³ Там же.

простор инократным скрещиваниям сменяется господством внутрибрачия⁶⁴.

Продолжая исследование этих вопросов, Серебровский рассматривает их как изучение состава генофондов популяций и тех процессов, которые в них происходят⁶⁵. Он специально подчеркивает необходимость совершенствования методов анализа, в частности математических. Важно это и для объяснения эволюции популяций, так как "вся эволюция есть по существу эволюция не отдельных животных и растений, а эволюция генофондов и разработка математической теории генофонда явилась бы в то же время... математическим элементом в теории эволюции"⁶⁶. Уточняя данное им ранее определение генофонда, Александр Сергеевич предлагает понимать под ним "совокупность наследственных задатков, генов какой-либо группы организмов"⁶⁷.

Нужно иметь в виду, что, подчеркивая устойчивость концентрации генов в отдельных популяциях, отмечая, что она несет печать веков и тысячелетий, Серебровский вовсе не отрицает самого факта изменчивости генофондов. Устойчивость генофонда, так же как и устойчивость гена, относительна. Для того чтобы разобраться в действительной истории генофонда, надо выяснить те процессы, которые в нем могут происходить. По мнению Серебровского, их можно подразделить на процессы, распределяющие и меняющие его состав. Основным распределяющим процессом является "генетическая диффузия". Под ее влиянием "количество данного гена не убывает и не возрастает, но концентрации его в разных пунктах изменяются"⁶⁸. Процессы, меняющие состав генофонда, генетические "течения" могут быть подразделены на: 1) процесс селекционный, естественный или искусственный, стремящийся размножить одни гены и устранить другие, и 2) процесс мутационный, дающий новые гены⁶⁹. Очень интересно замечание, сделанное при характеристике последнего, — "если по отношению к особи трансгенация является в статистическом смысле случайностью, то по отношению к генофонду она становится уже закономерностью и не только в статистическом, но и в физиологическом смысле"⁷⁰. По сути дела, здесь на новом уровне рассматривается уже отмеченная ранее диалектическая связь случайности и необходимости, важная для понимания закономерностей эволюционного процесса.

Уже в начале 1929 г. в докладе на Съезде по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству Серебровский мог под-

⁶⁴ Там же.

⁶⁵ *Серебровский А.С.* Геногеография и генофонд сельскохозяйственных животных СССР // Науч. слово. 1928. № 9. С. 3–23. — Цит. по: *Серебровский А.С.* Избранные труды по генетике и селекции кур. С. 167–184.

⁶⁶ Там же. С. 179.

⁶⁷ Там же. С. 170.

⁶⁸ Там же. С. 177.

⁶⁹ Там же. С. 180.

⁷⁰ Там же.

вести итоги своих геногеографических исследований, имеющие значение для развития эволюционной теории. Прежде чем на них остановиться, следует обратить внимание на то, что среди геногеографических факторов он выделяет "некоторые автоматические процессы, которые начинают изменять состав популяции, коль скоро она уменьшается до такого размера, в котором формула Гарди... перестает действовать, и вступает в силу другой закон"⁷¹. Чуть позже в результате исследований Н.П. Дубинина и Д.Д. Ромашова они были введены в теорию эволюции как "генетико-автоматические процессы", или "дрейф генов". В известной мере предвосхитил Серебровский и понятие о "принципе основателя".

Едва ли не самое главное – это вера Серебровского в то, что геногеографические исследования помогут разобраться в "самой плачевной путанице" в биологии, которая "связана с отнесением многими биологами проблемы эволюции видов к физиологии (ламаркизм, ортогенез, номогенез, аутогенез и др.)"⁷². Эволюционная проблема состоит, по его мнению, в выяснении того, как на базе физиологических явлений изменчивости и геногеографических факторов происходит процесс видообразования вообще и приспособительных изменений в частности. Еще раз он считает нужным подчеркнуть своеобразие детерминации эволюционного процесса: "Мы относим эволюционную проблему в область проблем исторических, или, более точно – в область процессов окольно-причинных, разумея под этим термином несводимость явлений видообразования к обычным причинным связям... но включающим в свою цепь момент вероятности"⁷³.

Эволюционная теория, как и геногеография, сталкивается с историческими явлениями, но если последняя имеет дело с отдельными признаками, то первая должна рассматривать их в целостной совокупности. «Эволюционный процесс имеет дело с организмом как целым или с совокупностью всех его признаков, поскольку они определяют степень его приспособленности к данным условиям. Можно назвать эту итоговую величину интегралом приспособленности. Поскольку эволюция основана на отборе, она может развивать только эту сторону организмов. Неверно представление, что отбор может отбирать какой-либо "признак"»⁷⁴. Именно поэтому эволюционная теория не может быть растворена в геногеографии, так как изучаемые ею явления по крайней мере одной статистической ступенью выше, чем геногеографические процессы.

⁷¹ *Серебровский А.С.* Проблемы и метод геногеографии // Тр. Всесоюз. съезда по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству, 10–16 янв. 1929 г. Л., 1930. Т. 2. Генетика. С. 71–86. – Цит. по: *Серебровский А.С.* Избранные труды по генетике и селекции кур. М.: Наука, 1976. С. 190.

⁷² Тр. Всесоюз. съезда по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству. Л., 1930. Т. 2: Генетика. С. 74. Этот фрагмент опущен при переиздании доклада в 1976 г.

⁷³ *Серебровский А.С.* Избранные труды по генетике и селекции кур. С. 193.

⁷⁴ Там же. С. 194.

По существу, точка зрения Серебровского к 1930 г. уже полностью сложилась. Позднее он лишь несколько уточнял ее. Так, в частности, он считал необходимым заменить понятие об "автоматических" процессах, неудачное по своей некоторой двусмысленности, термином "стохастические процессы"⁷⁵. Они должны, как подчеркнул он в оставшемся неопубликованном до 1976 г. докладе "Геногеография и эволюция домашних животных"⁷⁶, сделанном в 1934 г. на Конференции по эволюции домашних животных, быть выделены в самостоятельный класс явлений, так как могут привести к существенному изменению популяции независимо от естественного и искусственного отбора.

Если к сказанному выше добавить, что к 1930 г. Александром Сергеевичем был выполнен цикл исследований, в которых, опираясь на гипотезу "присутствия-отсутствия", он впервые сформулировал представление о сложной структуре и делимости гена, что им были воспроизведены эксперименты Г. Меллера по искусственному получению мутаций, ставшие фактическим началом отечественной радиационной генетики, то можно понять, почему именно этот рубеж стал для него временем своеобразного подведения итогов исследований и в области эволюционной проблематики. Он сделал это в пленарном докладе "Проблема сведения в эволюционном учении" на IV Всесоюзном съезде зоологов, анатомов и гистологов⁷⁷.

Он отмечает огромные перспективы, открывающиеся перед дарвинизмом, но "если мы хотим продвигаться вперед по пути развития эволюционной идеи, мы должны, очевидно, намечать среди этого простора более определенные пути"⁷⁸. Сделать это необходимо, так как представители различных разделов биологии фактически говорят на совершенно различных языках, не понимая друг друга. Особенно сильны расхождения между экспериментальной и описательной биологией, экологией и генетикой. Главный источник растущего расхождения мнений по проблемам эволюции скрыт не в фактах, а в подходе к ним, зависящем от разногласий в сфере философии и миропонимания. По мнению Серебровского, "для того чтобы ввести в берега парламент мнений в области эволюции, для того чтобы превратить это море в поток, не растекающийся во все стороны, но текущий прямо, способный двигать вперед теоретическую науку, необходимо... заострить внимание на идеологическом источнике разногласий, подвергнуть анализу методологию современной биологии и, вскрыв ее слабые стороны, найти более правильный метод"⁷⁹. Таким

⁷⁵Серебровский А.С. Геногеография кур Армении // Успехи зоотехн. наук. 1935. Т. 1, вып. 3. С. 317–348. – Цит. по: Серебровский А.С. Избранные труды по генетике и селекции кур. С. 321.

⁷⁶Серебровский А.С. Геногеография и эволюция домашних животных // Избранные труды по генетике и селекции кур. С. 383–384.

⁷⁷Серебровский А.С. Проблема сведения в эволюционном учении // Науч. слово. 1930. № 9. С. 29–48.

⁷⁸Там же. С. 32.

⁷⁹Там же. С. 36.

методом является диалектический материализм. Только его сознательное использование позволит приступить к всестороннему исследованию естественного отбора, анализ которого по существу еще не начался. Между тем без понимания природы отбора ни о каком познании движущих сил эволюции говорить не приходится.

Итак, первая задача состоит в том, чтобы "постараться взглянуть на процесс естественного отбора как на единство противоположностей: иными словами, вскрыть его противоречивую природу, чтобы затем... обработать те вопросы, которые вытекут из этого основного анализа"⁸⁰. В качестве противоречий, разрешаемых отбором в процессе эволюции, могут быть выделены противоречия: размножения, межвидовой победы, внутривидовой победы и полового приспособления. Число их, вероятно, может увеличиться по мере углубления исследований. Следующим этапом должно стать объяснение направленности эволюции, параллелизмов, вымирания видов и некоторых других явлений, приводящих в смущение многих эволюционистов. Наконец, потребуют специального изучения и те совершенно новые закономерности эволюции, возникающие в процессе усложнения жизненных явлений.

Только осуществив эту программу, можно продвинуть вперед эволюционное учение, которое "несомненно переживает в последние десятилетия кризис, выражающийся в величайшем разброде мысли, в одновременном существовании взаимоисключающих точек зрения, в пассивном отношении ученых к этому разброду"⁸¹. Верой в возможность преодоления этого кризиса полон призыв Серебровского: "Биологи-марксисты — за работу!", завершающий статью.

Намеченной программе исследований не суждено было воплотиться в жизнь в полном объеме. Конечно, и в последующие годы он обращается к различным проблемам эволюционной теории. Прежде всего была продолжена серия генетико-географических исследований. Характерно стремление Александра Сергеевича связать их с практикой селекционной работы. Вопросы генетики и селекции домашних животных привлекают все большее его внимание. Громадный фактический материал был обобщен в монографии "Гибридизация животных"⁸², не утратившей своего значения вплоть до сегодняшнего дня. Особый интерес представляет анализ межвидовой и отдаленной гибридизации в природных условиях, а также характеристика изолирующих механизмов, создающих препятствия к ней, и оценка возможности их преодоления.

Наряду с этим внимание Серебровского привлекают и новые вопросы. Так, в 1938 г. он высказывает гипотезу, согласно которой важнейшим способом образования нового генетического материала является дупликация генов с последующей их дивергенцией. Возникшие в результате новые гены являются, по его мнению, основным источником прогрессивной эволюции (см. подробнее гл. 2). Александр Сергеевич не просто воз-

⁸⁰ Там же. С. 45.

⁸¹ Там же. С. 32.

⁸² *Серебровский А.С. Гибридизация животных. М.; Л.: Биомедгиз, 1935. 290 с.*

вращается к своей прежней идее о возможности "прогрессивных мутаций", но и существенно трансформирует теорию "присутствия-отсутствия", веру в возможность приложения которой к объяснению эволюции живого он сохранил.

Все больше и больше сил приходилось отдавать эму защите основ генетики и дарвинизма, которые стали объектом все более ожесточаемой и все более идеологизируемой критики, имеющей подчас мало общего с наукой (см. подробнее гл. 7). Объектом личной травли стал и сам Серебровский вместе с Н.К. Кольцовым и Ю.А. Филипченко. Все чаще эти три имени упоминались вместе, порою в самом оскорбительном контексте. Первые симптомы усиления неоламаркизма проявились уже в работе II Всесоюзной конференции марксистско-ленинских научных учреждений в 1929 г. и собрания Общества биологов-материалистов Комакадемии в 1931 г. На последнем, например, Серебровский был причислен к числу сторонников так называемого меньшевистствующего идеализма в биологии. Поводом для организованной кампании против генетики стали и мероприятия, проводившиеся в связи с отмечаемым в 1932 г. 50-летием со дня смерти Дарвина.

С новой силой нападки разгорелись в 1936 г. на IV сессии ВАСХНИЛ. Доклад Серебровского прозвучал на ней сразу после выступления Т.Д. Лысенко. В нем⁸³ емко и кратко, почти афористично, в двенадцати тезисах сформулированы основные положения генетической теории, подчеркнуто, что "пользовавшиеся популярностью методы воздействия на ген адекватным изменением фенотипа организма совершенно ошибочны и безрезультатны, и с их вредной популярностью надо вести решительную борьбу"⁸⁴. Это очень важно, ибо, как подчеркнул Александр Сергеевич, выступая на сессии⁸⁵, «снова подняло голову ламаркистское течение... течение архаическое, вредное. Под якобы революционными лозунгами "за истинную советскую генетику", "против буржуазной генетики", "за неискаженного Дарвина" и т.д. мы имеем яростную атаку на крупнейшие достижения науки XX в., мы имеем попытку отбросить нас назад на полвека»⁸⁶. Заключительные фразы доклада полны горького оптимизма. Он сохраняет веру в неотвратимость победы своей точки зрения, "которая пока признается только меньшинством в нашей стране и, к сожалению, многим кажется подозрительной. Эту свою точку зрения... мы будем отстаивать... несмотря на атмосферу недоверия, которой нас часто окружают. Истина неделима и не допускает прорыва фронта даже на маленьком участке"⁸⁷. Как далеки эти слова от утверждения, что син-

⁸³ *Серебровский А.С.* Основные положения доклада // Бюл. IV сес. ВАСХНИЛ. 1936. № 5. С. 10–14.

⁸⁴ Там же. С. 11.

⁸⁵ *Серебровский А.С.* Генетика и животноводство: (Докл. на IV сес. ВАСХНИЛ) // Спорные вопросы генетики и селекции: Тр. ВАСХНИЛ. М.; Л., 1937. С. 72–113. – Цит. по: Классики советской генетики. Л.: Наука, 1968. С. 325–353.

⁸⁶ Там же. С. 323.

⁸⁷ Там же. С. 353.

тез генетики и дарвинизма уже стал всеобщим достоянием, в чем Серебровский был убежден всего лишь 10 лет тому назад.

Александр Сергеевич вовсе не был намерен сложить оружие. Свидетельством тому является рукопись статьи "Дарвинизм и генетика", над которой он работал весной 1937 г.⁸⁸ Повод, заставивший Серебровского обратиться к ней, был достаточно серьезен – всего лишь через неделю после завершения IV сессии ВАСХНИЛ с пространной речью в защиту Лысенко выступил член ЦК ВКП(б) Я.А. Яковлев⁸⁹. В ней Серебровский был фактически обвинен в антидарвинизме. Обвинения эти были повторены Яковлевым и в статье "О дарвинизме и некоторых антидарвинистах", появившейся в "Правде" 12 апреля 1937 г.

Естественно, Серебровский не мог остаться равнодушен к таким нападкам на генетику и на себя лично. "Остановимся прежде всего на вопросе о том, действительно ли основные положения генетики не совместимы с эволюцией? – писал он. – Надо быть поистине девственником в вопросах и генетики и эволюции, чтобы высказать подобный тезис"⁹⁰. Более того, развитие генетики и дарвинизма – сопряженный процесс. Александр Сергеевич считает необходимым обратить внимание на то, что "советскими генетиками сделан ряд важных вкладов в дело дальнейшего развития эволюционной теории... можно только кратко указать на теоретическую и экспериментальную разработку учения о популяциях, об эволюционном значении естественного мутационного процесса, в частности о роли малых мутаций, столь важных для укрепления дарвинизма, разработку геногеографии, разъясняющей роль изоляции в эволюции нейтральных признаков. Укажу на получение в генетических лабораториях линий дрозофил с измененным набором хромосом – по сути дела экспериментального получения зачатков новых видов, – разъясняющих механизм дифференциации видов животных, обширные исследования по эволюции культурных растений, чрезвычайно обогатившие наши знания в этой области... Укажу также на доказанную нами и нашими сотрудниками чрезвычайную сложность строения некоторых генов, от которых экспериментально удалось получить десятки новых, стойко наследующихся видоизменений, проливающих свет на важную для эволюционного учения проблему – эволюции самих генов"⁹¹. Обоснованию этого вывода Серебровский придавал принципиальное значение. Он был намерен развить его в докладе "Дарвинизм и генетика" на Ларвиновской конференции 1939 г. в МГУ⁹².

Свои взгляды он продолжал отстаивать и на совещании по спорным вопросам генетики и селекции. Александр Сергеевич, в частности, отметил, что попытки объявить естественный отбор недостаточным для

⁸⁸ Архив РАН. Ф. 1595. Оп. 1. № 185.

⁸⁹ Яковлев Я.А. О дарвинизме и некоторых антидарвинистах. М.: ОГИЗ – Сельхозгиз, 1937. 12 с.

⁹⁰ Архив РАН. Л. 3.

⁹¹ Там же. Л. 11.

⁹² Архив РАН. Ф. 1595. Оп. 1. № 223.

эволюции напоминают ситуацию, уже имевшую место в истории науки, когда с критикой дарвинизма выступил Г. Спенсер. Защищая дарвинизм, Серебровский дает безжалостную характеристику точке зрения сторонников механоламаркизма: "Идеалистами являются те, кто не понимает движущих сил эволюции, дарвинизма, не понимает ведущей роли естественного отбора, допуская другой фактор, фактор наследования благоприятных признаков, который неизбежно приводит к признанию изначальной целесообразности... идеалистами, хотя бы бессознательными, являются все те, которые уклоняются от дарвиновского учения об естественном отборе в его чистом виде"⁹³.

Принципиальное отличие такой позиции от ставших к тому времени широко распространенными взглядов не могло остаться без внимания. Показателен комментарий, которым сопровождаются эти слова Серебровского: "Из ответов тов. Серебровского на вопросы... как и из всего содержания речи тов. Серебровского, становится очевидным, что он не сумел извлечь уроков ни из философской дискуссии 1930 г., ни из последующей своей работы и дискуссии в системе ВАСХНИЛ. Тов. Серебровскому чрезвычайно трудно было найти идеалиста в современной генетике, хотя для этого ему требовалось сделать совсем незначительное усилие и посмотреть... в зеркало"⁹⁴. Эта оскорбительная реплика звучит почти как приговор.

Прямым следствием стала для Александра Сергеевича невозможность публикации работ, в которых были теоретически обобщены многочисленные исследования предшествующих лет. Им суждено было увидеть свет только по прошествии трех десятилетий. Относится это и к главной для понимания эволюционных взглядов Серебровского книге "Некоторые проблемы органической эволюции"⁹⁵, с очевидностью доказывающей продуктивность использования диалектико-материалистической методологии при решении самых сложных вопросов эволюционной теории.

Исходным для Серебровского становится поиск самого основного противоречия в развитии органического мира, той "элементарной клеточки", которая позволит понять и объяснить все остальные противоречия. Таковой, по его мнению, является сложная взаимосвязь пользы и вреда. Противоречие между ними – специфически биологическое, возникшее одновременно с жизнью. Обе стороны его изменчивы, взаимопереходят друг в друга. Внутренняя противоречивость присуща и самим пользе и вреду. Так, качества, полезные для сохранения устойчивости группы в процессе эволюции, могут не совпадать с полезными для ее трансформации и даже могут противоречить им. Это столкновение, как полагает Серебровский, является одной из причин возникновения полового ди-

⁹³ Спорные вопросы генетики и селекции: (Общ. обзор совещ.) // Под знаменем марксизма. 1939. № 11. С. 97–98.

⁹⁴ Там же. С. 98.

⁹⁵ *Серебровский А. С. Некоторые проблемы органической эволюции.* М.: Наука, 1973. 168 с.

морфизма, призванного в совокупности с другими внутригрупповыми адаптациями перевести противоречие пользы и вреда в новую плоскость.

Серебровский выстраивает цепочку диалектических противоречий, присущих живому. Из основного противоречия вытекают: противоречия дифференциации онтогенеза в эволюции, противоречия пространственной и временной дифференциации, бесконечно-конечное противоречие, противоречия полового приспособления, противоречия внутривидового и межвидового преимущества и успеха в размножении. Характеристика противоречий дополняется анализом их взаимодействия в эволюции.

Понимание специфики биологических противоречий позволяет, как он надеется, понять механизм возникновения эволюционных новшеств. Так, применительно к эволюции онтогенеза важным является противоречие, названное им "противоречием начала и конца". Серебровский рассматривает, с одной стороны, увеличение организма и его растущую дифференциацию, с другой – необходимость выполнения им основной видовой функции – размножения. И то и другое носит приспособительный характер. В ходе эволюции между ними «возникает реальная борьба, так как приспособительная эволюция "начала" должна мешать в той или иной степени эволюции "конца"»⁹⁶. Результатом ее является такое эволюционное приобретение, как метаморфоз, способствующий снятию остроты данного противоречия и позволяющий «каждой "противоположности" проделывать более или менее независимый путь прогрессивной адаптации». В итоге противоречие воспроизводится в новой форме, "что придает всему процессу особо жизненный, неустойчивый характер"⁹⁷.

Отмеченная черта присуща всем противоречиям. Бесконечно-конечное противоречие состоит в своеобразном двойственном характере организма: "В борьбе за существование организм выступает как совокупность бесконечно большого количества признаков", рассмотренный же в аспекте способности к эволюции он "выступает как совокупность, хотя и большого, но все же ограниченного, конечного числа генов"⁹⁸. Из этого с неизбежностью вытекает плейотропность мутаций, т.е. всякая мутация будет иметь "скрытый запас полезности, который сможет быть реализован, если мутация будет очищена (в возможной степени, никогда до конца) от элементов вредности". Следствием этого является эволюция в сторону ограничения плейотропии, "специализация мутаций"⁹⁹.

Исходя из постоянного воспроизведения данного противоречия, Серебровский ставит вопрос об отборе конкурирующих друг с другом по своей генетической экономичности аллелей. Вводя понятие о "борьбе адаптаций за ресурсы аллелей", он обращает внимание на роль регуляторных ограничений в геноме, затрагивая в связи с этим проблему эволю-

⁹⁶ *Серебровский А.С.* Некоторые проблемы органической эволюции. С. 21.

⁹⁷ Там же. С. 22.

⁹⁸ Там же. С. 50.

⁹⁹ Там же. С. 50–53.

ции генотипа как наследственного аппарата, эволюции самого гена. Существует несколько путей возможного увеличения числа генов. Всякая мутация, ведущая к такому результату, "оказывается своего рода ароморфозом, позволяющим филу продвинуться хотя бы на одну ступень дальше по пути специализации генов"¹⁰⁰.

Нужно вообще подчеркнуть важность, которую Александр Сергеевич придает проблеме преобразования факторов эволюции. По его мнению, в ходе развития органического мира наблюдаются "постоянные смены причин следствиями, которые в свою очередь становятся причинами дальнейших следствий... эволюция состоит в непрерывном превращении возможности в действительность и в непрерывном раскрытии за достигнутой действительностью новых дальнейших возможностей"¹⁰¹. Всякое крупное эволюционное приобретение само становится важной составляющей причинного механизма эволюции, изменяющей так или иначе интенсивность, направление и формы действия естественного отбора.

Диалектика причины и следствия показана и на примере эволюции внутривидовых взаимодействий, смены форм борьбы за существование. Серебровский формулирует представление о "субституции одного фактора другим", обращая внимание на то, что приспособления, обеспечивающие индивидуальный успех организма во внутривидовой борьбе, могут переходить во вредные для существования группы. В тех случаях, когда это противоречие не может быть разрешено путем смены решающего фактора, вид оказывается в эволюционном тупике, ведущем к вымиранию.

Внутривидовые противоречия тесно связаны с межвидовыми, так как "межвидовая конкуренция немыслима без одновременной внутривидовой конкуренции каждого из видов, образующих систему"¹⁰². Взаимодействие их объясняет такой феномен эволюции, как ее строгую направленность — ортогенез на отдельных этапах. Отвергнув как автогенетическое, так и ламаркистское объяснение, Серебровский принимает точку зрения, согласно которой "прямоидущий ход эволюции обуславливается тем, что если на известном отрезке времени эволюция совершалась в некотором направлении, то наиболее вероятно, что и на ближайшем следующем отрезке она будет идти более или менее по тому же направлению"¹⁰³. Однако конкретное направление эволюции не предначертано раз и навсегда. Перемена направления эволюции может быть вызвана изменением окружающей среды, разрушением самих противоречивых систем или возникновением новых, наконец, изменением роли противоречий, сменой одного ведущего противоречия другим.

Свое объяснение с точки зрения диалектического развития противоречия пользы и вреда получают и параллелизмы, существование которых служило "постоянным источником различных антидарвинистических, более или менее открыто идеалистических высказываний автогенетиков,

¹⁰⁰ Там же. С. 65—68.

¹⁰¹ Там же. С. 120.

¹⁰² Там же. С. 88—89.

¹⁰³ Там же. С. 127—128.

неоламаркистов и пр.”¹⁰⁴. Два вида претерпевают параллельную эволюцию, если они сходны между собой в силу общности происхождения, если сходны условия их существования и, что самое основное, если сходны системы противоречий, являющихся ведущими в их развитии. Несоблюдение этих требований, а также различия в темпах эволюции влекут за собой расхождение, дивергенцию видов.

В заключение Серебровский обсуждает вопрос о роли среды в эволюции, который с противоположных точек зрения решался автогенетиками и эктогенетиками. Понимая под средой все то, что вне клубка систем биологических взаимодействий, в которые вовлечен вид, то, что соответствует понятиям географической среды или географического ландшафта, он отводит ей роль главного оценщика признаков, полезности возникающих изменений. Поэтому, признавая огромную зависимость эволюции видов от среды, он не включает ее в число движущих сил эволюции, а относит ее к числу условий, налагающих ограничения на эволюционный процесс¹⁰⁵. На этот момент следует обратить особое внимание, так как Александру Сергеевичу часто безосновательно приписывались автогенетические воззрения.

Книга Серебровского несомненно и сегодня вызывает большой интерес как пример глубокого синтеза самого разнообразного материала, образец творческого использования диалектического метода. Она не является только лишь историческим документом, отражающим пройденный эволюционной теорией этап развития. Идейное богатство ее использовано пока еще в самой незначительной степени.

Осталась неопубликованной до 1971 г. и работа, посвященная теоретическим основаниям нового метода борьбы с вредными насекомыми¹⁰⁶, интересная в том отношении, что в данном случае ярко обнаруживается свойственное Серебровскому стремление соединить воедино теоретические и практические выводы из своих исследований. Интерес к транслокациям, возникший еще во второй половине 1920-х годов, как к возможному механизму, ведущему ко всем типам мутаций, с одной стороны, результировался в гипотезе дупликации генов и ее эволюционного значения, с другой же — позволил сформулировать конкретные практические предложения¹⁰⁷.

Немало интересных суждений по проблемам эволюции содержится и в подготовленной в 1946 г. к печати монографии ”Селекция животных и растений”, которая была опубликована только через 23 года¹⁰⁸. Это и характеристика основных этапов теоретического анализа отбора; представ-

¹⁰⁴ Там же. С. 132.

¹⁰⁵ Там же. С. 152–153.

¹⁰⁶ *Серебровский А.С.* Теоретические основания транслокационного метода борьбы с вредными насекомыми. М.: Наука, 1971. 87 с.

¹⁰⁷ *Серебровский А.С.* О новом возможном методе борьбы с вредными насекомыми // Зоол. журн. 1940. Т. 19, вып. 4. С. 618–630.

¹⁰⁸ *Серебровский А.С.* Селекция животных и растений. М.: Колос, 1969. 295 с.

ление о прерывисто-непрерывном, случайно-закономерном возникновении мутаций, сливающихся в непрерывный мутационный процесс; характеристика различных категорий селекционных изменений; критика представлений о соматической гибридизации. Здесь же Серебровский еще раз подчеркивает, что уже в 90-х годах XIX в. ясны были преимущества неодарвинизма перед неоламаркизмом¹⁰⁹, считая последний эктогенетическим течением, сохранившимся и даже упрочившим свои позиции в селекционной практике.

За восемь недель до своей кончины Александр Сергеевич подписал предисловие к своему фундаментальному исследованию "Генетический анализ", опубликованному в 1970 г.¹¹⁰ В нем им было продолжено обсуждение роли стохастических процессов в перестройке популяций, четко охарактеризованы параметры, по которым должен вестись анализ генофонда и популяции, его несущей. К сожалению, эти и многие другие его мысли были надолго выведены из научного оборота. По существу, они не востребованы полностью и сегодня.

Годом раньше, выступая на конференции по генетике в МГУ, Серебровский особо подчеркивал необходимость еще большего овладения диалектическим материализмом, необходимость борьбы за дарвинизм¹¹¹. Тем самым он еще раз подтвердил свою верность дарвинизму, для развития которого им так много было сделано.

¹⁰⁹ Там же. С. 52.

¹¹⁰ Серебровский А. С. Генетический анализ. М.: Наука, 1970. 342 с.

¹¹¹ Шапиро Н., Хесин Р. Итоги конференции по генетике // Вестн. МГУ. 1948. № 4. С. 145.

А.С. Серебровский и борьба за генетику

Александр Сергеевич Серебровский стоял у истоков развития генетики, он был одним из ее основоположников в Советском Союзе. Становление этой науки в нашей стране имело свои специфические особенности. Вокруг нее разгорались идеологические и методологические баталии, в которых Александр Сергеевич принимал свое активное участие.

Генетика – наука XX века. Как известно, ее развитие началось с перетоткрытия законов Менделя в 1900 г. Первое десятилетие характеризовалось тем, что открытие законов дискретной наследственности и скачкообразной изменчивости привело исследователей к отрицанию дарвинского учения о происхождении видов. Однако попытки использовать менделизм для пересмотра дарвиновских принципов успеха не имели. Уже во втором десятилетии развития генетики, связанном с работами Т.Г. Моргана и его школы, представления ранних менделистов о процессах эволюции признаются несостоятельными. Хромосомная теория наследственности становится фундаментом дарвинизма.

В нашей стране исследования в области генетики начались лишь в советское время, а потому ее развитие избежало "антидарвиновский" период первого десятилетия и сразу вошло в "моргановский" период. Центром генетических исследований в СССР стал Институт экспериментальной биологии, организованный в 1916 г. Н.К. Кольцовым. Именно здесь в 1919 г. начались и успешно развивались основные направления этой науки. В своем очерке об Институте экспериментальной биологии Т.А. Детлаф¹ пишет: "Центральное место в работе ИЭБ в 20-е годы занимал комплекс генетических, цитогенетических и эволюционно-популяционных работ, которые решались в отделении генетики силами двух групп генетиков: одной руководил Сергей Сергеевич Четвериков, другой – Александр Сергеевич Серебровский, который в первые годы заведовал отделом генетики в ИЭБ и на центральной генетической станции... Большой вклад как в области теоретической и эволюционной генетики, так и в генетику сельскохозяйственных животных внесли Серебровский и его ученики и сотрудники"². Следует добавить, что и Кольцова, и Серебровского интересовали также проблемы генетики человека.

В 1922 г. Кольцовский институт, как его все называли, и принадлежащие ему биологические станции посетил Г. Дж. Меллер³. Он был поражен

¹ *Детлаф Т.А.* Институт экспериментальной биологии // *Онтогенез.* 1988. Т. 19, № 1. С. 94–112.

² Там же. С. 100–101.

³ *Muller H.J.* Observations on biological science in Russia // *Sci. Month.* 1923. Vol. 14. P. 539–552.

масштабом и уровнем исследовательской работы во всех областях генетики в стране, которая еще не оправилась от гражданской войны, голода и разрухи. Меллер привез с собой мутантные линии дрозофилы, что вызвало интерес к изучению генетики этого объекта у сотрудников института. Примерно в этот же период (в 1919 г.) Ю.А. Филипченко организовал первую в стране кафедру экспериментальной зоологии и генетики в Петроградском университете и в 1920 г. — лабораторию генетики на Петергофской естественно-научной станции. Интенсивные исследовательские работы по изучению наследственной изменчивости у растений начались также в Петрограде в 1921 г. под руководством Н.И. Вавилова. Размах работ в новом направлении был ошеломляющим. К 1932 г. за какие-нибудь 10–12 лет Советский Союз стал одним из мировых генетических центров, куда приезжали поработать крупнейшие генетики из других стран (Г. Меллер, К. Бриджес, Дончо Костов и др.).

Теперь о философских дискуссиях, происходивших в середине 1920-х годов в Советском Союзе и оказавших огромное влияние на судьбу генетики. Отправным пунктом для этих дискуссий послужила статья В.И. Ленина, написанная в 1922 г., "О значении воинствующего материализма". В ней рассматривались главным образом задачи журнала "Под знаменем марксизма". Ленин, в частности, указал на необходимость союза с представителями современного естествознания, "которые склоняются к материализму и не боятся отстаивать и проповедовать его против... модных философских шатаний в сторону идеализма и скептицизма". Ленин далее указывает на необходимость "следить за вопросами, которые выдвигает новейшая революция в области естествознания, и привлекать к этой работе в философском журнале естествоиспытателей..."⁴

Исходя из этих положений, начались бурные дискуссии среди философов и естественников по различным проблемам биологии, психологии, физики и другим наукам. Еще одно событие не могло не отразиться на направлении происходивших дискуссий. В 1925 г. впервые не только на русском, но и на немецком языке была опубликована "Диалектика природы" Фридриха Энгельса. Изучение этой работы стало обязательным для всех занимающихся естественными науками. Для биологов особое значение имели высказывания Энгельса о роли труда в очеловечении обезьян, ибо одним из центральных вопросов, обсуждавшихся на дискуссиях по проблемам естествознания, был вопрос о наследовании или ненаследовании приобретенных признаков.

По складу своего ума, наконец, по своим просветительским наклонностям Александр Сергеевич Серебровский не мог не принимать самого активного участия в этих дискуссиях. Он не притягивал за волосы диалектический материализм, а всегда исходил из научно установленных фактов. Ему было органически присуще диалектическое мышление. Это совершенно правильно отметили М.М. Камшилов и И.Т. Фролов в предисловии к работе А.С. Серебровского "Некоторые проблемы органической эволюции", завершенной в 1939 г., но вышедшей лишь посмертно в

⁴ Ленин В.И. Полн. собр. соч. Т. 45. С. 29–30.

1973 г.: "А.С. Серебровский был одним из первых советских биологов, которые отнюдь не формально и не в виде общей фразы, а по существу, на деле стали применять диалектико-материалистический метод в своих теоретических обобщениях"⁵.

Оплотом ламаркизма в середине 1920-х годов был Институт им. К.А. Тимирязева, созданный в 1924 г. Директором института был ботаник и цитолог С.Г. Навашин, но главную роль в работе института играли физик А.К. Тимирязев, философ А.И. Варьяш, химик С.С. Перов и ботаник Г.Г. Боссэ. Задача, стоящая перед институтом, была сформулирована так: "Изучение и пропаганды естественно-научных основ диалектического материализма". Но самым удивительным было то, что эти "сторонники диалектического материализма" объявили, что естествознание должно быть механистическим, и отклоняли все новейшие достижения естествознания, включая квантовую механику, теорию относительности (против нее особенно яростно выступил А.К. Тимирязев) и генетику, т.е. все то, что не укладывалось в механистическую картину мира.

Еще одним очагом ламаркизма была биологическая лаборатория, организованная в 1926 г. в секции естественных и точных наук Коммунистической академии⁶. Лаборатория должна была заниматься вопросами, связанными с наследованием приобретенных признаков. Работать в ней был приглашен Пауль Каммерер⁷, однако осуществиться этому не было суждено. Осенью 1926 г. Каммерер покончил жизнь самоубийством.

В середине 1920-х годов исследователи, считавшие себя материалистами, были твердо убеждены, что подлинной причиной изменчивости могли быть только внешние условия. Представления о внутренних факторах изменчивости рассматривались как нечто "мистическое", нематериальное. Насколько эта точка зрения была распространена среди лиц, считавших себя марксистами, свидетельствует тот факт, что споры на эту тему получили свое отражение даже в кино. На экранах появился фильм "Саламандра" по сценарию А.В. Луначарского. В первом номере журнала "Советский экран" за 1927 г. Луначарский описывает свою встречу с Каммерером в мае 1926 г. Каммерер ему очень понравился, а заодно понравилась и теория наследования приобретенных признаков, который тот придерживался. Вот что по этому поводу писал Серебровский: «И если позиции ламаркизма в СССР еще очень сильны, особенно в кругах, далеко стоящих от биологической науки, то это объясняется тем, что у нас многие марксисты усиленным образом стараются связать ламаркизм

⁵ Камшилов М.М., Фролов И.Т. Предисловие // Серебровский А.С. Некоторые вопросы органической эволюции. М.: Наука, 1973. С. 4.

⁶ Коммунистическая академия — учебное и научно-исследовательское учреждение, организованное в 1918 г. До 1924 г. называлась Социалистической академией. В 1936 г. слилась с АН СССР.

⁷ Пауль Каммерер (1880—1926) — немецкий зоолог, сторонник теории наследования приобретенных признаков. Научные результаты его опытов, подвергавшиеся многократным проверкам и опровержениям, вызывали недоверие у подавляющего большинства ученых.

с марксизмом... Ссылаясь на Энгельса, некоторые товарищи договариваются до того, что якобы "исторический материализм немислим без ламаркизма", а т. Луначарский в кинофильме "Саламандра" еще более решительно расставил классовые элементы вокруг этой проблемы: за наследование благоприобретенных признаков – революционная интеллигенция, Наркомпрос и пр., а против – клерикалы, банкиры, фашисты и фальшивомонетчики... По Луначарскому, именно ламаркистские опыты призваны разрушить веру в существование наследственной аристократии, которая потому так и вооружается против доктрины Ламарка"⁸. Александр Сергеевич метко окрестил такое слияние ламаркизма и марксизма "ламарксизмом".

Совершенно естественно, что в те годы проводились острейшие дискуссии по вопросам о наследовании приобретенных признаков в кружке биологов-материалистов (в 1927 г. переименованном в Общество биологов-материалистов, членом которого Серебровский состоял) при секции естественных и точных наук Коммунистической академии. Гайсинович пишет: "Застрельщиком дискуссии по спорным вопросам генетики выступил 12 января 1926 г. А.С. Серебровский... Идеино близкий к марксизму, А.С. Серебровский остро переживал ошибочные позиции, нередко выражавшиеся на страницах марксистской печати тех лет в отношении проблем генетики. Он решил выступить с принципиальной защитой основных положений генетики и доказательством их прогрессивного, материалистического характера перед авторитетными теоретиками диалектического материализма"⁹.

Доклад вызвал большой интерес широких кругов общественности. Развернувшиеся по докладу прения нигде не были опубликованы, но Гайсинович, располагавший архивным материалом, приводит возражения, выдвинутые сторонниками теории наследования приобретенных признаков и критиками хромосомной теории наследственности. Так, А.К. Тимирязев осудил генетиков за их представление о гене как о чем-то метафизическом. Б.С. Кузин, О.Б. Лепешинская и Е.С. Смирнов также осудили "метафизическую" и "антиматериалистическую" позицию Серебровского, считавшего невозможным повлиять на гены и хромосомы внешними факторами. Сам же доклад "Теория наследственности Моргана и Менделя и марксисты" был опубликован в журнале "Под знаменем марксизма"¹⁰ с пометкой от редакции: "Статья дискуссионная".

Доклад Александра Сергеевича носил и просветительский и полемический характер, в нем излагались основные положения генетики, ее проблемы и достижения к тому периоду. И конечно, с железной логикой разбивались положения, выдвигаемые ламаркистами. Для самого А.С. Се-

⁸ *Серебровский А.С.* Опыт качественной характеристики процесса органической эволюции // *Естествознание и марксизм.* 1929. № 2. С. 53.

⁹ *Гайсинович А.Е.* Зарождение и развитие генетики. М.: Наука, 1988. С. 305.

¹⁰ *Серебровский А.С.* Теория наследственности Моргана и Менделя и марксисты // *Под знаменем марксизма.* 1926. № 3. С. 98–117.

ребровского этот доклад имел особое значение. Дело в том, что некоторые его высказывания послужили поводом для приклеивания ему ярлыка "автогенетика" до конца его жизни, причем не только лицами лысенковского толка, но, к сожалению, и некоторыми генетиками. Говоря о том, что моргано-менделевская теория произвела переворот в области изучения наследственности, Александр Сергеевич писал: "Казалось бы, что появление этой широкой теории должно было быть встречено приветственно марксистами, которые очень заинтересованы в создании целостной естественно-исторической базы для своего мировоззрения... Между тем фактически получается диаметрально противоположная картина. В частности, со стороны московских марксистов в целом ряде выступлений на диспутах и в печати... ее встретили враждебно и подвергли серьезному сомнению вопрос о том, насколько эта теория может быть согласована с марксистским мировоззрением". И далее он пишет: "... все те товарищи, которые высказывались по поводу теории Моргана-Менделя... противопоставляли ей, как антитезу, ламаркистскую точку зрения, как лучше удовлетворяющую идейным нуждам марксизма"¹¹. А.С. Серебровский не считает это удивительным, ибо, по его словам, 999/1000 жителей земного шара стоят на ламаркистской точке зрения. А потому спор с ламаркизмом будет длиться "очень долго, может быть, бесконечно долго, потому что эти 99,9% обывателей земного шара продолжают стоять на наивно ламаркистской точке зрения"¹² и именно из их среды выходят те представители науки, которые цепляются за ламаркизм.

Но вот, казалось бы, в марксистских кругах лед тронулся. Большое значение для дальнейшего статуса генетики имели две философские дискуссии, следовавшие одна по пятам другой. Первая из них состоялась 8–13 апреля 1929 г. в Москве. В Комакадемии проходила 2-я Всесоюзная конференция марксистско-ленинских научных учреждений. Были заслушаны три доклада, из которых два имели непосредственное отношение к борьбе с ламаркизмом. Первый доклад, сделанный философом А.М. Дебориным на тему "Современные проблемы марксизма", был направлен против механистов. В резолюции по докладу Деборина, в частности, было сказано: "Конференция считает необходимым продолжать систематическую критику и разоблачение ошибок механистического направления с точки зрения последовательного марксизма-ленинизма"¹³. Второй доклад, "Задачи марксистов в области естествознания", был сделан О.Ю. Шмидтом. В прениях по его докладу выступили Е.С. Смирнов и Ю.М. Вермель (твердо отстаивавший свою ламаркистскую позицию и защищавший, в частности, работы Каммерера). А.С. Серебровский в этой дискуссии не участвовал. В принятой резолюции сторонники ламаркизма были признаны механистами. Однако в резолюцию по докладу О.Ю. Шмидта был включен пункт, сыгравший роковую роль в последую-

¹¹ Там же. С. 98.

¹² Там же. С. 104.

¹³ Труды 2-го Всесоюз. конф. марксистско-ленинских учреждений. М.: Изд-во Ком. академии, 1929. Вып. 1. С. 198.

щей дискуссии. В пункте 6б резолюции стоит следующее: "Марксизм в общественных науках имеет свою историю. Он продолжал после Маркса-Энгельса теоретически разрабатываться и практически проверяться в действии, получив в связи с революцией огромный размах под руководством Ленина. В естествознании же после Энгельса марксизм почти не разрабатывался, и только у Ленина мы имеем сравнительно немного, правда гениальных, страниц"¹⁴ (выделено мною. – Э.М.). Эта формулировка впоследствии послужила поводом для обвинения деборинской группы в недооценке роли Ленина в развитии марксистской философии.

Осуждение ламаркизма и причисление его к механицизму в философии сыграло положительную роль в дальнейшем развитии генетики. В 1929 г. стал входить журнал "Естествознание и марксизм" как орган секции естественных и точных наук Комакадемии. В первом номере этого журнала за 1929 г. была помещена статья от редакции под заголовком "Наши задачи". В ней, в частности, писалось: "Решительно и неуклонно разоблачая всякие попытки использовать дарвиновское учение об отборе в целях поддержания, насаждения и укрепления расовой ненависти... мы в то же время всячески должны способствовать дальнейшему углублению и развитию селекционизма, и поныне остающегося единственной последовательной и диалектической теорией видообразования. Эта теория выдержала строжайшее испытание точными методами исследования со времени появления теории мутации де Фриза, открытия законов Менделя, уточнения наших знаний о микроструктурном строении ядра и обоснования учения о чистых линиях (1903). Развитие перечисленных дисциплин за последние двадцать пять лет дало биологии такие блестящие результаты, какие дала лишь квантовая теория в физике"¹⁵.

Таким образом, был дан зеленый свет публикациям работ в области генетики в журнале марксистского направления. Во втором номере того же журнала появилась уже упомянутая выше статья Александра Сергеевича "Опыт качественной характеристики процесса органической эволюции". В этой работе дан интересный анализ различных факторов эволюции. В частности, А.С. Серебровский рассматривает положение Энгельса о том, что рука человека является не только органом труда, но также и продуктом труда. Серебровский пишет: "Весь процесс эволюции человека Энгельс представляет себе как чисто физиологический процесс: изменение питания на почве изменения пищи или изменение количества работы ведет к изменению органа и этот процесс из поколения в поколение усиливается. Здесь, таким образом, Энгельс выступает как определенный сторонник наследования приобретенных признаков... Статья написана в 1876 г., т.е. в то время, когда даже А. Вейсман был сторонником наследования благоприобретенных признаков"¹⁶.

В третьем номере журнала "Естествознание и марксизм" за тот же год

¹⁴ Шмидт О.Ю. Задачи марксистов в области естествознания. М.: Изд-во Комакадемии. 1929. 128 с.

¹⁵ Естествознание и марксизм. 1929. № 1. С. 10.

¹⁶ Серебровский А.С. Опыт качественной характеристики... С. 71.

статья от редакции отразила итоги 2-й Всесоюзной конференции марксистско-ленинских научных учреждений. В статье было сказано: "Четырехлетняя дискуссия по основным вопросам марксизма, с одной стороны, и с механистами – с другой, нашла на этой конференции свою авторитетную и единодушную оценку". Точка зрения механистов квалифицируется как ревизионистское направление, представляющее "явный отход от марксистско-ленинских философских позиций"¹⁷. В четвертом номере журнала появилась статья Н.П. Дубинина¹⁸, в которой он подверг критике взгляды Е.С. Смирнова, изложенные в его статье "Проблемы учения о наследственности", опубликованной в порядке дискуссии во втором номере журнала. В заключении Дубинин пишет: "Генетика и ламаркизм являют собой два противоположных мировоззрения, всякая попытка их синтеза может привести только к эклектике. Борьба между ними должна прийти к концу. Да ведь борьба, собственно, и закончена"¹⁹ (выделено Н.Д.).

Однако борьба с ламаркизмом еще продолжалась, и Александр Сергеевич принимал в ней самое активное участие. В первом номере "Естествознание и марксизм" за 1930 г. появилась его статья "Ортогенез П.В. Серебровского". В ней подвергались критике положения, выдвинутые в статье «Дарвинизм и "дарвинизм"» однофамильца Александра Сергеевича, ленинградского зоолога П.В. Серебровского, опубликованной в журнале "Под знаменем марксизма", П.В. Серебровский был сторонником наследования благоприобретенных признаков. Он, считая себя дарвинистом, не признавал новейших достижений генетики и "дополнял" Дарвина "ортогенезом", т.е. считал, что эволюция происходит направленно под непосредственным воздействием внешней среды, главным образом климата. Рассматривая различия ряда морфологических признаков, в частности окраски у изолированных колоний близкородственных видов малого мухолова, обитающих в Сибири, Китае и Европе, П.В. Серебровский утверждал, что изменение окраски никакой пользы (или вреда) не приносит, следовательно, оно не может быть основой отбора, а все зависит от различий в температуре среды обитания. Александр Сергеевич пишет: "Откуда такая уверенность?" И в сноске добавляет: "Была ему звездная книга ясна, и с ним говорила морская волна"²⁰. Меткостью и язвительностью своих замечаний Александр Сергеевич нажил себе немало врагов.

Прогенетическое направление журнала "Естествознание и марксизм" вскоре прекратилось. Надвигалась новая философская дискуссия, которая имела непосредственное отношение к Александру Сергеевичу. Воистину, "ждут, бывало, с юга, глядь – ан с востока лезет рать". На этот раз

¹⁷ Естествознание и марксизм. 1929. № 2. С. 3.

¹⁸ Дубинин Н.П. Генетика и неоламаркизм // Естествознание и марксизм. 1929. № 4. С. 75–89.

¹⁹ Там же. С. 88.

²⁰ Серебровский А.С. Ортогенез П.В. Серебровского // Естествознание и марксизм. 1930. № 1(15). С. 29.

победоносная группа философов, возглавляемая Дебориным, повергшая в прах механистов, сама была сметена с арены и похоронена навсегда.

Поскольку эти философские качели в известной степени коснулись не только Александра Сергеевича, но и дальнейшего развития генетики, стоит кратко изложить ход событий. Он освещен в сборнике "За поворот на философском фронте" (1931), содержащем статьи и резолюции, написанные и принятые за время дискуссии с так называемым философским руководством Деборина, Карева, Стэна и др. Этапы этой дискуссии таковы. В декабре 1929 г. Сталин выступает на конференции аграрников-марксистов. Поставлена задача ликвидировать отрыв теоретической работы от задач социалистического строительства. В июне 1930 г. в "Правде" появляется статья "трех" (Митин, Ральцевич, Юдин; М.Б. Митин и П.Ф. Юдин, особенно первый, в дальнейшем сыграют зловещую роль в судьбе генетики). Они обвиняли Деборина в извращении учения марксизма-ленинизма. В октябре 1930 г. состоялась дискуссия в Институте красной профессуры (ИКП) философии и естествознания и на президиуме Коммунистической академии. В начале декабря 1930 г. Сталин проводит беседу с бюро ячейки ИКП философии и естествознания. Ни в "трудах" Сталина, ни в какой другой форме в печати эта беседа не отражена. Она лишь упоминается как состоявшаяся в различных последующих документах. Здесь и родилась загадочная философская категория "меньшевистской идеализм". В "Правде" 26 января 1931 г. появилось постановление ЦК ВПК/б/ от 25 января 1931 г. о журнале "Под знаменем марксизма". В этом документе, в частности, говорится, что группа, возглавлявшая журнал, отрывала философию от политики, что она "воскресила одну из вреднейших... догм II Интернационала – разрыв между теорией и практикой, скатываясь в ряде важнейших вопросов на позиции **меньшевистского идеализма**". В постановляющей части было сказано: "В области философии журнал должен вести неуклонно борьбу на два фронта: с **механической ревизией марксизма, как с главной опасностью современного периода** (выделено мною. – Э.М.), так и с идеалистическими извращениями группы Деборина, Карева, Стэна". Такая формулировка имела очень большое значение, ибо механистическая ревизия все же признавалась "главной опасностью", а в области биологии ламаркизм, т.е. признание наследования благоприобретенных признаков, был отнесен к механистической ревизии.

В том же номере "Правды"¹ была опубликована статья "Об итогах дискуссии и очередных задачах марксистско-ленинской философии (из резолюции общего собрания ячейки ИКП философии и естествознания)". О меньшевистском идеализме в резолюции сказано: "Это – чрезвычайно тонкая форма идеалистической ревизии марксизма, крайне тщательно завуалированная, прикрытая материалистической, марксистской фразеологией..." Но и в этой резолюции подтверждается, что все же "главной опасностью остается механистическая ревизия диалектического материализма".

Однако пункт 13 этой резолюции звучит зловеще, если не для генетики в целом, то для некоторых ее представителей (прямо указаны Агол,

Левит, Левин). Хотя А.С. Серебровский не был назван, но в последующих дискуссиях все, о чем говорилось в этом пункте по отношению к трем названным выше ученым, приписывалось и ему. А сказано было вот что: "Указанная группа естествовников... в специальных вопросах естествознания заняла неправильную – по существу антимарксистскую позицию (аполитичность, извращение указания тов. Сталина о соотношении теории и практики, отрыв теории от практики... игнорирование роли Ленина в естествознании, ревизии установок Энгельса в естествознании, в частности в биологии... отождествление достижений теоретической биологии с марксизмом, **подмена материалистической диалектики как методологии естествознания генетикой, переход на автогенез...** (выделено мною. – Э.М.).

И пошла писать губерния! Начались бурные дискуссии в Ассоциации институтов естествознания Комакадемии и в Обществе биологов-материалистов. Первая из них состоялась 23 декабря 1930 г. – 6 января 1931 г. Ставилась проблема борьба на два фронта: с меньшевистствующими идеалистами, к которым причислялся А.С. Серебровский, и с механистами (Е.С. Смирнов, Ю.М. Вермель, Б.С. Кузин). Итоги этой дискуссии были опубликованы в сборнике "За поворот на фронте естествознания"²¹. В своем выступлении П.П. Бондаренко, один из руководителей Ассоциации институтов (возглавлял ее О.Ю. Шмидт, доклад которого подвергся резкой критике на дискуссии), сказал: «Вопрос о тов. Серебровском имеет особое значение... ибо тов. Серебровский крупный ученый и имеет колоссальное влияние среди молодежи... Сейчас в Тимирязевской академии молодежь разбилась на два лагеря. С одной стороны, там имеются "серебровцы", которые считают... что Серебровский в вопросах животноводства и в вопросах генетики занимает марксистскую позицию, а с другой стороны, там есть "богдановцы"... мы должны определенно подчеркнуть, что как богдановское направление, по существу ламаркистское, так и направление Серебровского, которое явно скатывается к автогенезу, должны быть взяты под обстрел»²².

Несколько позже, 14 и 24 марта 1931 г., состоялось общее собрание Общества биологов-материалистов. Основной доклад, по которому развернулись прения, сделал эмбриолог Б.П. Токин. Доклад и стенограммы выступлений были опубликованы в сборнике "Против механистического материализма и меньшевистствующего идеализма в биологии"²³. Как ставился вопрос, наглядно отражено во вступительном слове П.П. Бондаренко: "Борьба реакционных сил происходит не только в форме идеологического вредительства, но и прямого, явного вредительства на фронте социалистического строительства. Мы должны проводить принцип партийности в нашей науке, осуществляя борьбу на два фронта: против механистов как главной опасности и меньшевистствующего идеализма –

²¹ За поворот на фронте естествознания. М.: Гос. соц.-экон. изд-во, 1931. 88 с.

²² Там же. С. 28.

²³ Против механистического материализма и меньшевистствующего идеализма в биологии. М.; Л.: Медгиз. 1931. 104 с.

новой ревизии, оформившейся на философском фронте, а также на фронте нашей науки...”²⁴

В своем докладе Б.П. Токин явил образец ”правильного” решения задачи. Он обличал ”меньшевиствующих идеалистов” в лице А.С. Серебровского и М.М. Завадовского, но не давал спуску ”механистам” в лице Е.С. Смирнова и Ю.М. Вермея. Он вывел на чистую воду и ”эклектиков” в лице Б.М. Завадовского. С одной стороны, он отметил, что генетика помогла разоблачить ”метафизику ламаркистских построений”, с другой стороны, он обвинил генетиков в ”некритическом восприятии Вейсмана”, в том, что они стоят на точке зрения изначального гена, склоняются к лотсианству, отрицают эволюцию (!?).

Александр Сергеевичу пришлось отвечать. Обвинение в ”меньшевиствующем идеализме” его, убежденного материалиста, явно потрясло. Само это словосочетание оказывало какое-то завораживающее действие на умы. В своем обличительном докладе Б.П. Токин определил меньшевиствующий идеализм как ”отрыв теории от практики в период ожесточенной классовой борьбы, в период социалистического строительства”. Действительно, всегда ли теория могла быть тесным образом связана с практикой. Но именно к этому Серебровский стремился с самого начала своей научной деятельности как генетик: он занимался и теоретическими и практическими вопросами, в частности генетикой сельскохозяйственных животных.

На заседании президиума Комакадемии Серебровский сказал: ”Когда я приехал в Москву четыре года тому назад и появился здесь в Комакадемии, то... какое отношение этой ассоциации (естествознания. — Э.М.) я застал? Надо определенно сказать, что тогда была ясная установка на ламаркизм, как на некоторую очень близкую к марксизму точку зрения... и на первых заседаниях нашего общества биологов-материалистов в этих комнатах нередко приходилось слышать, что исторический материализм без ламаркизма невозможен... Каково положение было в области животноводства в том вузе, кафедру генетики в котором я занял?... Это совершенно определенная, также ламаркистская установка, сводящаяся к тому, что для того, чтобы улучшить породу коров, нужно их лучше кормить, для того, чтобы улучшить породу лошадей, нужно тренировать ее на ипподроме, и т.д. ... Какое было положение в вопросах евгеники? Здесь, с одной стороны, имели место извращения генетики в интересах буржуазных классов, а в нашей русской литературе развивались опять-таки те же самые установки, что достаточно улучшать жилищные условия рабочих для того, чтобы все гены стали лучшими...”²⁵ Александр Сергеевич объясняет совершенные им ”ошибки” обстановкой, в которой ему приходилось работать. В чем же, собственно, эти ”ошибки” выражались? В своем выступлении он сказал: ”По линии биологии и животноводства... они выражались в излишней переоценке генетического метода, т.е. в отстаивании того, что он **имеет громадное значение, что в**

²⁴ Там же. С. 7.

²⁵ За поворот на фронте естествознания. С. 60.

сущности, правильно (выделено мною. – Э.М.), но у меня было недостаточное оттенение и других сторон. Когда ругаешься и дерешься, то... не удерживаешься на естественной линии борьбы на два фронта²⁶.

На общем собрании Общества биологов-материалистов (тогда же преобразованного в Общество биологов-марксистов) Серебровский сказал: "Вкратце наши ошибки, и мои в том числе, характеризуются как меньшевистствующий идеализм. Фактически они выражались в том аполичном характере, который носила деятельность нашего общества, в отрыве его деятельности от злободневных насущнейших очередных задач социалистического строительства..."²⁷ Он видел свою вину в том, что, борясь с механистическими тенденциями в биологии, он "упустил идеалистическую опасность", т.е. не был в достаточной мере "воинствующим материалистом". Одним словом, Александр Сергеевич силился понять, в чем же, собственно, выражается идеализм в его позиции. Он искренне сожалел о некоторых своих высказываниях в области евгеники. Однако от того, в чем его главным образом обвиняли – в "автогенезе", т.е. от своего представления о гене, о законах наследственности, отказываться он не собрался и твердо стоял на своем.

В резолюции, принятой 24 марта на пленуме Общества биологов-материалистов, было, в частности, сказано: "Общество биологов-материалистов явилось трибуной для пропаганды идей школы Серебровского. Показательным является факт, что мы не имеем ни одной попытки критической переработки идей Моргана, Вейсмана. Наоборот... Вейсман представлен как последовательный материалист в вопросах биологии"²⁸.

Какие же работы А.С. Серебровского послужили поводом для зачисления его в меньшевистствующие идеалисты и обвинения его в других тяжких грехах? По существу, это две статьи. Одна из них – уже упомянутая выше "Теория наследственности Моргана и Менделя и марксисты", вышедшая в 1926 г. Вот что тогда писал Серебровский: "Мы знаем, что время от времени некоторые гены подвергаются внезапному изменению. Это изменение генов носит название мутации. Это мутирование, способность подвергаться мутации, в настоящее время является в значительной степени если не таинственным, то своеобразным явлением в том смысле, что оно оказывается фактически не зависящим от тех внешних условий, в которых живет организм. Оказывается, что как бы мы не меняли те условия, в которых организм находится: температуру, химические агенты, которые окружают организм, пищу и т.д., мутационные явления остаются неизменными"²⁹. Далее Серебровский указывает, что мутации не обнаруживают никакой целесообразности в своем появлении. Они не являются адаптивной реакцией на какое-нибудь изменение окружающей среды.

²⁶ Там же. С. 61.

²⁷ Против механистического материализма... С. 38.

²⁸ Там же. С. 87.

²⁹ *Серебровский А.С. Теория наследственности...* С. 102.

Такое утверждение казалось совершенно неприемлемым и противоречивым неоспоримой истине, что всякий организм есть продукт взаимодействия наследственных данных и внешней среды. Высказанное Серебровским положение расценивается как мистика, как метафизическая абстракция. Александр Сергеевич причисляется к сторонникам автогенеза, которые отрывают организм от внешней среды и считают, что наследственная основа изменяется по каким-то мистическим, непознаваемым внутренним закономерностям.

Но вот в журнале "Science" появляется статья Меллера³⁰, в которой излагаются данные о получении мутаций путем воздействия рентгеновскими лучами на половые клетки дрозофилы, причем были получены уже известные мутации, причины возникновения которых ранее никто не знал. И "автогенетик" Серебровский молниеносно откликается на это событие. В газете "Правда" от 11 сентября 1927 г. появляется его восторженная статья "Четыре страницы, которые взволновали ученый мир". В доступной для широкого читателя форме Александр Сергеевич излагает суть и значение открытия, которое наносит сокрушительный удар по представлению о наследовании благоприобретенных признаков. Он снова и снова объясняет, что тренировка жеребцов на ипподроме не улучшает рысь у жеребят от тренированных коней, что загар не передается по наследству. В этой статье он также сумел популярно показать, что гипотеза о параллельной индукции, выдвигаемая сторонниками наследования приобретенных признаков (одновременное и адекватное влияние внешних условий на сомю и половые клетки) в свете опытов Меллера не выдерживает критики, ибо облучение сперматозоидов происходило в семяприемнике самки, что исключало такую индукцию.

Александр Сергеевич сразу приступил к опытам по искусственному получению мутации под воздействием рентгеновских лучей. Первые результаты были опубликованы уже в 1928 году³¹. Затем последовали другие работы самого Александра Сергеевича и его учеников и сотрудников по искусственному получению мутаций, а также доклады и теоретические статьи по вопросу о структуре гена и его изменчивости. И, несмотря на все это, ламаркисты разного толка, блюстители "чистоты" марксистского мировоззрения, да и некоторые генетики продолжали вешать на Александра Сергеевича ярлык автогенетика.

Вторая статья, вызвавшая бурю критики, была опубликована в 1929 г. под заглавием "Антропогенетика и евгеника в социалистическом обществе"³². Прежде чем рассматривать эту статью, необходимо вкратце остановиться на исследованиях Серебровского в области генетики человека. Работавший в студенческие годы в лаборатории, организованной

³⁰Muller H.J. Artificial transmutation of the gene // Science. 1927. Vol. 66. P. 84-87.

³¹Серебровский А.С., Дубинин Н.П., Агол И.И., Слепков В.И., Альтшулер В.Е. Получение мутаций рентгеновскими лучами у *Drosophila melanogaster* // Журн. эксп. биол. 1928. Сер. А. Т. 4, вып. 3/4. С. 161-180.

³²Серебровский А.С. Антропогенетика и евгеника в социалистическом обществе // Мед.-биол. журн. 1929. Вып. 5. С. 3-19.

Н.К. Кольцовым при Народном университете им. А.Л. Шанявского, Александр Сергеевич в 1921 г. получил приглашение на должность ассистента в институте своего учителя. В тот период Н.К. Кольцов уделял много внимания вопросам евгеники. Серебровский также проявил интерес к проблемам генетики человека, или, как он назвал этот раздел, к антропогенетике. В том же году в первом выпуске "Известий экспериментальной биологии" появились две статьи А.С. Серебровского: "Опыт статистического анализа пола" и "О менделировании многоплодия у человека".

В 1920 г. в Москве Н.К. Кольцовым было организовано Русское евгеническое общество, а в 1922 г. стал выходить "Русский евгенический журнал". В первом выпуске этого журнала была опубликована статья Александра Сергеевича "Генеалогия рода Аксаковых"³³. Эта статья интересна тем, что в ней рассматриваются трудности выделения элементов, определяющих психические свойства человека. Если морфологические признаки (цвет глаз, форма носа и т.д.) можно изучать изолированно, то психические свойства такому изучению не поддаются. Обсуждаются возможные подходы к такого рода исследованиям. В том же журнале появилась программная статья Серебровского "О задачах и путях антропогенетики"³⁴. Автор выделяет следующие проблемы: 1) генетику физических особенностей; сравнительную генетику; 2) включение человека в список объектов, удобных для генетических экспериментов. Сознывая невозможность прямого экспериментирования на человеке, Серебровский предлагает широко использовать анализ скрещиваний, происходящих естественным путем, который дает богатый материал. Бесспорный интерес представляет изучение признаков, имеющих отношение к здоровью человека. Александр Сергеевич отмечает, что при изучении психических свойств человека важное значение имеет как характер их наследования, так и характер их проявления (фен, по терминологии Серебровского). Намечены методы разрешения проблем антропогенетики. В частности, при исследовании отдельных генов, определяющих физические особенности, предлагается широко использовать сравнительный анализ фотографий разных поколений в одинаковом возрасте отдельно взятого большого семейства.

В этой статье Серебровский высказывает интересную мысль, что антропогенетика может быть использована для сравнительной генетики в узком смысле — для установления сходных генов у разных видов. Иными словами, человек может служить объектом для познания генетики млекопитающих.

Теперь вернемся к статье "Антропогенетика и евгеника в социалистическом обществе", вызвавшей столько нареканий. В этой работе Александр Сергеевич определяет предмет антропогенетики: "Генетика человека, т.е. одного из животных организмов, является, таким образом,

³³Серебровский А.С. Генеалогия рода Аксаковых // Рус. евген. журн. 1922. Т. 1, вып. 1. С. 74—81.

³⁴Серебровский А.С. О задачах и путях антропогенетики // Там же. Вып. 2. С. 107—116.

частной генетикой и распадается на следующие отделы: теоретические – анатомический, топографический и географический, или геногеографию, и прикладной – евгенику”. Далее он пишет: “Согласно теории генетики, число возможных комбинаций генов выражается краткой, но вдохновенной формулой $N = 2^n$, где N есть то число возможных комбинаций генов, или иначе число возможных типов человека, которое может быть получено из n -числа генов... Мы называем эту формулу вдохновенной потому, что число 2^n по мере увеличения числа n стремится расти и уже при $n=100$ достигает неопределенных размеров”³⁵. Отсюда следует, что “число возможных комбинаций человеческих генов в неисчислимо большое число раз превосходит все число людей, когда-либо существовавших на земле, и если мы когда-либо найдем методы созидательного получения тех или иных комбинаций человеческих генов, то перед нами откроются необозримые и несомненно вдохновенные горизонты”³⁶.

Отмечая, что генофонд (термин, введенный Серебровским) достаточно обширной популяции обладает тенденцией длительно сохранять свой состав без изменения, Серебровский, однако, указывает, что наличие мутационного процесса способствует непрерывному изменению генофонда. И вот это накопление вредных мутаций играет видную роль в вырождении человечества. Он пишет: “Мутационный процесс и связанное с ним накопление вредных мутаций... представляют собой серьезное явление... так как по мере того, как мы все глубже и глубже познаем генетику человека, нам становится все очевиднее, каким тяжелым бременем лежат на человеке и его хозяйстве эти скопления в его генофонде вредных генов”³⁷. Эту мысль Серебровский высказал еще в 1926 г. в своем докладе “Теория наследственности Моргана и Менделя и марксисты”. Вот что он тогда писал: “Ясно, что мы не только не можем закрывать глаза на наш генофонд, но, наоборот, мы должны выяснить, нет ли в генофонде процессов, которые его изменяют, и если да, то в какую сторону, в худшую или лучшую...” Он делает вывод, что “в человеческом обществе идет тот же мутационный процесс... Рано или поздно почти каждый человек будет хранить вредные мутации. Мы будем иметь то, что называется вырождением. Возможность такого процесса в нашем генофонде отрицать нельзя, и то накопление душевных болезней, уродств, которые у нас имеются, частью должно быть отнесено на сторону этого процесса”³⁸. Эти высказывания Серебровского представляют большой интерес в том отношении, что он на много лет опередил Меллера, обращая внимание на отягощенность генофонда человека вредными мутациями. В биографическом очерке о Г. Дж. Меллере, опубликованном вскоре после его смерти, Е.А. Карлсон³⁹ пишет, что к концу своей жизни Меллер обратил

³⁵ *Серебровский А.С.* Антропогенетика и евгеника... С. 3–4.

³⁶ Там же. С. 4.

³⁷ Там же. С. 12.

³⁸ *Серебровский А.С.* Теория наследственности... С. 115–116.

³⁹ *Carlson E.A.* The legacy of Herman Joseph Muller, 1890–1967. // *Can. J. Genet. Cyt.* Vol. 9, N 3. P. 436–448.

внимание на "груз мутаций" (load of mutations), который несет человек, и что сам термин принадлежит Меллеру. Как видим, Серебровский почти в тех же словах, причем на 30 лет раньше, обозначил то же явление. В настоящее время это общепринятый термин.

Серебровский не только констатирует факт. Он ищет пути решения проблемы. И вот именно то решение, которое он предложил, и та форма, в которой предложение было сделано, навлекли на Александра Сергеевича яростные нападки со всех сторон. Серебровский считал, что меры превентивной медицинской генетики не решают поставленную задачу. Нельзя также оставлять дело на самотек, т.е. на то, что в результате разъяснительной работы среди населения люди станут выбирать себе спутников жизни по уму, по состоянию здоровья и т.д. Если умные будут выбирать себе таких же умных, то дуракам останутся дураки, отягченными болезнями останутся отягченными болезнями. В результате мутационный груз в человеческой популяции не только не уменьшится, но и возрастет. Еще в 1926 г. Серебровский обратил внимание на то, что он назвал "дифференциальной размножаемостью", которая заключается в том, что различные группы населения размножаются с различной интенсивностью: по мере возрастания одаренности интенсивность размножения снижается, в частности, он отмечает, что группа академиков – это типично вымирающая группа. И Александр Сергеевич предлагает коренным образом изменить характер брачных отношений на благо общества. Он рассматривает евгенику как науку, помогающую развить до максимума **производительные силы** страны. В статье "Антропогенетика и евгеника в социалистическом обществе" он писал: "Если подсчитать, какое количество сил, времени, средств освободилось бы, если бы нам удалось очистить население нашего Союза от различного рода наследственных страданий, то, наверно, пятилетку можно было бы выполнить в 21/2 года"⁴⁰. Это было, конечно, сказано для образности, но в последующих дискуссиях Серебровского обвиняли в том, что он пытается решить социальные проблемы биологическим путем.

Что же предлагает Александр Сергеевич? Он решительно отклоняет путь, предложенный Н.К. Кольцовым, который заканчивает свою статью "Улучшение человеческой породы" словами: "Евгеника – религия будущего, и она ждет своих пророков"⁴¹. Нет, уповать на будущих пророков нельзя, надо активно действовать. Но как? Главный тезис Серебровского: надо отделить любовь от деторождения. Необходимо создать банк сперматозоидов, полученных от высокоодаренных и неотягощенных наследственными болезнями лиц и применять в широком масштабе искусственное осеменение у человека, т.е. организовать селекцию человека.

Александр Сергеевич глубоко верил в те коренные социальные преоб-

⁴⁰ *Серебровский А.С.* Антропогенетика... С. 12.

⁴¹ *Кольцов Н.К.* Улучшение человеческой породы // Рус. евген. журн. 1922. Т. 1, вып. 1. С. 1–27.

разования, которые несла с собой Октябрьская революция. Она открывала, по его убеждению, неограниченные возможности для организации общества на разумной, научной основе. Прекрасный, физически здоровый и умственно одаренный человек может быть создан для такого общества. Несколькими годами позже, в 1932 г., Олдос Хаксли опубликовал свою убийственную сатиру "Прекрасный новый мир"⁴² ("Brave New World"), изображающую такое "идеальное" регулируемое общество, в котором любовь и деторождение не только строго отделены, но деторождение вообще отсутствует: новые поколения выращиваются в пробирках, исходным материалом служат отборные яйцеклетки и сперматозоиды. В этом обществе полного достатка нет ни классовых, ни расовых конфликтов, нет ни врожденных, ни приобретенных болезней, нет старости (люди запрограммированно умирают, прежде чем появляются внешние признаки распада), умерших не хоронят, а сжигают, чтобы вернуть обществу необходимый фосфор. И становится жутко! Отсутствие социальных конфликтов достигается изначально тем, что для получения индивидов, способных двигать научно-технический прогресс (единственная ценность в этом "прекрасном новом мире"), выработана формула: 1 яйцо = 1 индивид. Для получения особей, предназначенных для выполнения менее престижных функций, подбираются яйцеклетки и сперматозоиды, несущие требуемые наследственные свойства, затем из дробящегося оплодотворенного яйца усовершенствованными методами получают максимальное число однояйцевых близнецов. Времена меняются. Мысль об искусственном осеменении у человека уже не вызывает ни ужаса, ни праведного гнева. В наши дни оно применяется в клинике для преодоления бесплодия, но, естественно, только по желанию супружеских пар. Для этих целей создаются банки спермы, причем отбираются доноры, не несущие груза вредных мутаций, о чем впервые писал А.С. Серебровский в 1926 г. и повторил 30 лет спустя Г.Дж. Меллер. Применяется и оплодотворение в пробирке, и пересадка зародышей. Но не ради всеобщего блага, не для создания идеального человека для идеального общества, а ради отдельной личности, ради того, чтобы помочь людям обрести счастье — иметь детей.

Серебровский очень скоро отказался от своих утопических взглядов на селекцию человека. И не только из-а научной сомнительности этих взглядов. В соседней стране все громче и громче раздавались призывы к соблюдению расовой чистоты, к стерилизации "неполноценных", к использованию евгеники для этих целей. Самое слово "евгеника" становилось одиозным для людей прогрессивных взглядов.

В своем очерке Е.А. Карлсон пишет, что Меллер, явно не расист и знакомый с сатирой О. Хаксли, все же считал необходимым активное вме-

⁴² Хаксли взял для заглавия своей книги строку из "Бури" Шекспира: "Now beautiful mankind is! O brave new world, that hath such people in it!" —

"Какое множество прекрасных лиц! Как род людской красив!

И как хорош тот новый мир, где есть такие люди!"

(пер. Михаила Донского).

шательство в процесс размножения человека. Дабы отвести от себя клеймо апологета "прекрасного нового мира", он предложил применять искусственное осеменение в евгенических целях исключительно на добровольных началах (кольцовская "религия будущего"?), причем целью считать создание индивидов, обладающих не только талантом и здоровьем, но и светлым умом и щедрым сердцем.

На общем собрании Комакадемии, состоявшемся в марте 1931 г., Серебровский чистосердечно признал свои заблуждения в вопросах евгеники. Он сказал: "Наиболее ясны для всех, даже для небиологов мои ошибки в области евгеники, когда я упустил из виду обстановку, в которой она родилась в качестве науки в Западной Европе..."⁴³ Больше к этим вопросам Александр Сергеевич не возвращался. Однако еще долго его воззрения ставились ему в вину. В декабре 1936 г. на последнем пленуме ВАСХНИЛ было зачитано письмо Александра Сергеевича в президиум ВАСХНИЛ⁴⁴, в котором он снова и снова признает ошибочными взгляды, изложенные в его статье 1929 г. Но этого, как мы увидим дальше, оказалось недостаточно.

Несмотря на страстные полемики двадцатых годов, несмотря на обвинения в автогенезе и антидарвинизме, развитие генетики в стране ни на минуту не прекращалось. Уже на V Международном генетическом конгрессе, состоявшемся в Берлине 11–18 сентября 1927 г., делегация Советского Союза была самая представительная, превосходившая по численности делегации из США и Великобритании (64, 61 и 45 делегатов соответственно). На предыдущем конгрессе, состоявшемся в 1911 г., Россия была представлена всего лишь одним ученым – финном Г. Федерлеем. В своем отчете о Берлинском конгрессе⁴⁵ Серебровский пишет о том глубоком впечатлении, которое произвел доклад Н.И. Вавилова "Географические центры генов культурных растений" размахом своих исследований. Интерес вызвало сообщение Н.К. Кольцова о работах по генетике химических свойств крови, сделанное на секции генетики человека. Но "гвоздем" конгресса, отмечает Серебровский, было сообщение Меллера о своих опытах по получению мутаций под воздействием рентгеновских лучей. Эти работы, пишет Александр Сергеевич, раз и навсегда отвратили от генетиков обвинение в отрицании изменяемости генов под воздействием внешних факторов.

Как бы итогом бурного развития за небывало короткий срок и триумфа генетики в Советском Союзе можно считать состоявшийся в Ленинграде 10–16 января 1929 г. Всесоюзный съезд по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству. В съезде принимали участие более 1500 делегатов со всех уголков Советского Союза, а также

⁴³ *Серебровский А.С.* Выступление в прениях // Против механистического материализма и меньшевистствующего идеализма в биологии. М.; Л., Медгиз, 1931. С. 40.

⁴⁴ Архив РАН. Ф. 1595. Оп. 1. № 201.

⁴⁵ *Серебровский А.С.* Отчет о V Международном генетическом конгрессе // *Вестн. Ком. академии.* 1927. Т. 23. С. 212–216.

иностранные ученые. Председателем оргкомитета был Н.И. Вавилов, в состав комитета входил А.С. Серебровский. На съезде А.С. Серебровский сделал 3 доклада: один на пленарном заседании "Проблемы и методы геногеографии (термин "геногеография", как и термин "генофонд", впервые предложены Серебровским), второй на секции о получении мутаций у дрозофилы под воздействием рентгеновских лучей и третий, совместно с С.Г. Петровым, также на секции "К составлению плана хромосом домашней курицы".

В своем отчете о работе съезда Н.П. Дубинин⁴⁶ высоко отзывается о работах А.С. Серебровского. Подвергая критике доклады ряда участников, в том числе Филиппченко и Черноярова, Дубинин пишет: «Зато чрезвычайно ценной следует признать методологическую установку проф. Серебровского в его докладе "Проблемы и методы геногеографии". Автор чрезвычайно выпукло демонстрировал **качественные** (выделено Дубининым. — Э.М.) отличия популяции как множества от индивидуального организма, наличие в ней **новых**, специфических для совокупности, закономерностей и убедительно доказывал необходимость адекватных методов исследования для их изучения. Докладчик не употреблял слово "диалектика", но последняя ярко сквозила во всех его построениях»⁴⁷.

Съезд, подытоживший все достижения генетики в Советском Союзе, состоялся до завершения философских дискуссий. Но после провозглашения механистического материализма "главной опасностью" в борьбе на два фронта и осуждения ламаркизма как проявление механистического материализма в биологии развитию генетики была дана широкая дорога. Генетику уже перестали противопоставлять дарвинизму. Наоборот, в ней видели как раз подтверждение положений Дарвина о значении неопределенной изменчивости как материала для отбора.

В этом отношении интересна оценка роли генетики в развитии дарвинизма, данная Н.И. Бухариным в его вступительной статье "Дарвинизм и марксизм" к новому изданию 1935 г. "Происхождение видов" Ч. Дарвина. Вот что писал Бухарин: «Крупные открытия генетики (учение о комбинативной изменчивости на основе законов Менделя, учение о "чистых линиях" Иоганнсена, обобщения американской школы во главе с Морганом) ни в коей мере не затрагивают основ дарвинизма и могут быть рассматриваемы как дальнейшее развитие дарвинизма»⁴⁸.

Александр Сергеевич продолжал бороться против ламаркистских воззрений, особенно глубоко укоренившихся среди животноводов. В своей статье "Ламаркизм в животноводстве"⁴⁹ он отмечает, что среди животноводов очень живучи представления о непосредственном влиянии усло-

⁴⁶ Дубинин Н.П. Всесоюзный съезд по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству // Естественное знание и марксизм. 1929. № 2. С. 219–223.

⁴⁷ Там же. С. 220.

⁴⁸ Бухарин Н.И. Дарвинизм и марксизм // Дарвин Ч. Происхождение видов. М.: Л., ОГИЗ – Сельхозгиз, 1935. С. 17.

⁴⁹ Серебровский А.С. Ламаркизм в животноводстве // Пробл. животноводства. 1932. № 8. С. 9–17.

вий содержания и упражнения и неупражнения органов на наследственную изменчивость. Он отмечает, сколь велик соблазн приписывать прямому воздействию внешних условий ведущую роль в улучшении генотипа животных. Не отрицая значения условий содержания, кормления и т.д. на продуктивность и экстерьер животных, Серебровский настойчиво указывает на необходимость применения генетических методов анализа достоинств производителей.

Эти положения легли в основу плана работы в области животноводства, намеченного на Всесоюзной конференции по планированию генетико-селекционных исследований. Конференция состоялась 25–29 июня 1932 г. в Ленинграде. На конференции были заслушаны два основных доклада: Н.И. Вавилова "Генетика на службе социалистического земледелия (введение к плану генетических исследований в области растениеводства на 1933–1937 гг.)" и А.С. Серебровского "Задачи генетики во второй пятилетке в связи с проблемами животноводства". Отчет Александра Сергеевича о состоявшейся конференции появился в том же номере журнала⁵⁰. Конференция шла под знаком "классической генетики". В частности, комиссия по животноводству определила, что "главной задачей, стоящей перед племенным делом, является организация селекции на основе всех достижений генетики, с широким применением межрасовой гибридизации (или метизации) и межвидовой гибридизации"⁵¹. К сожалению, поставленные задачи были столь обширны, что решить их в указанный срок не удалось. Это впоследствии было поставлено в вину генетикам, и в первую очередь Серебровскому, со стороны лысенковцев. Но все это еще было впереди. А пока ничто не угрожало триумфальному продвижению генетики во всех отраслях сельского хозяйства. Любопытная деталь: среди 36 членов оргкомитета, возглавляемого Н.И. Вавиловым (председатель) и А.С. Серебровским (зам. председателя), находился и И.И. Препент – еще одно доказательство того, что в этот период (1931–1934 гг.) Лысенко и его команда не противопоставляли свое "учение" тому, что они впоследствии окрестят "формальной генетикой". В сентябре 1931 г. на заседании коллегии Наркомзема СССР состоялся доклад Н.И. Вавилова "Новые пути исследовательской работы по растениеводству". Отчет о заседании был опубликован в печати⁵². В прениях выступил Т.Д. Лысенко. Вот что он, в частности, сказал: "Может получиться такое впечатление, с которым мне приходится вести борьбу: противопоставление метода яровизации методу селекции. Никакого противопоставления нет. Наоборот, яровизации без генетики и селекции не должно быть. Мировые запасы сортовых пшениц мы должны использовать двояким способом. Мы должны найти лучшие сорта и методом яровизации пустить их в наши районы. Одновременно селекционеры должны разводить такие сорта, которые не нуждаются в яровизации, т.е. в мировой коллекции мы выби-

⁵⁰ *Серебровский А.С.* Отчет о Всесоюзной конференции по планированию генетико-селекционных процессов // *Проблемы животноводства.* 1932. № 8. С. 18–21.

⁵¹ Там же. С. 19.

⁵² *Соц. земледелие.* 13 сент. 1931 г.

раем то, что нужно по качеству, и пускаем эти пшеницы методом яровизации, а селекционеры используют мировой генофонд. Метод яровизации дает возможность использовать гены, и в этом его основное назначение"⁵³ (выделено мною. — Э.М.). Вот так.

Дискуссия, состоявшаяся в декабре 1936 г. на IV сессии ВАСХНИЛ, справедливо рассматривается как одна из вех в печальной эпопее уничтожения генетики в Советском Союзе. Естественно, А.С. Серебровский принимал самое активное участие в этой дискуссии: он был одним из четырех основных докладчиков, по сообщениям которых развернулись прения. Выступление Александра Сергеевича читается сегодня как блестящая защита достижений генетики, полученных за небывало короткий срок — каких-нибудь 36 лет, — во всем мире, и в Советском Союзе в частности. Доклад этот подвергся нападкам со стороны Лысенко и его сторонников, но не только с этой стороны. Оценка некоторых генетиков также была несправедливо критической.

Предварительно, для ознакомления широких кругов общественности с сутью полемики, был опубликован "Сборник дискуссионных статей по вопросам генетики и селекции". В основном в нем были помещены статьи полемического характера, ранее опубликованные в разных журналах. В сборнике были отражены те разногласия, которые возникли между подавляющим большинством селекционеров, работавших на принципах современной генетики, и Лысенко и его последователями, начисто отрицающими эти принципы. Кроме того, применение без разбора метода яровизации, далеко не всегда и не везде дававшего положительные результаты, вызвало резкую критику таких крупнейших селекционеров, как П.Н. Константинов и П.И. Лисицын. Приведенное выше заявление Лысенко, сделанное в 1931 г., что задача селекционеров состоит в том, чтобы использовать весь мировой генофонд, находилось в резком противоречии с тем, что Лысенко провозглашал в 1935–1936 гг.

Следует отметить, что к самому Лысенко отношение большинства наших крупных ученых в области растениеводства и селекции в то время не было отрицательным. Импонировало его, казалось, бескорыстное стремление связать свою работу с практикой, с колхозными массами, всячески стимулировать расцвет сельского хозяйства. И Н.И. Вавилов, и А.С. Серебровский были убеждены, что широкая разъяснительная работа поможет Лысенко встать на путь истины. Кроме того, такая разъяснительная работа была необходима для широких кругов селекционеров-практиков, которых лысенковские нововведения сбивали с толку. Александр Сергеевич особенно чутко реагировал на эти "новые" веяния, от которых так густо несло старым, ему хорошо знакомым ламаркизмом. Этим объясняется просветительский, "элементарный" характер докладов Н.И. Вавилова, А.С. Серебровского и Г.Дж. Меллера на IV сессии ВАСХНИЛ, что им впоследствии ставилось в вину.

В своем докладе "Генетика и животноводство" Серебровский сказал: "Снова подняло голову ламаркистское течение в нашей агрономии и

⁵³ Там же.

животноводстве, течение архаичное, объективно реакционное и потому вредное... Под якобы революционным лозунгом "за истинную советскую генетику", против "буржуазной генетики", за неискаженного Дарвина" и т.д. мы имеем яростную атаку на крупнейшие достижения науки XX века, мы имеем попытку отбросить нас назад на полвека". Далее Серебровский указывает: "Таковы провозглашение якобы о совершенном в СССР открытии наследования приобретенных признаков, заявление в авторитетных органах печати о том, что хромосомная теория – это ерунда, что расщепление происходит как-то иначе, чем об этом учит генетика, что менделевские отношения зависят от погоды, что разрешена проблема получения направленных мутаций" и т.д. Эти заявления вовсе не показывают "научную революционность", а просто недостаточное знакомство с фактами, неумение делать выводы из фактов и т.д... Тем широким массам, которые еще не имели возможности ознакомиться со всем материалом генетики, надо всемерно разъяснить их"⁵⁴.

Исходя из этой позиции, Серебровский и строит свой доклад. Александр Сергеевич прекрасно владел словом. Он говорил логично, образно, доходчиво. Он был врожденным педагогом, четко и ясно доводящим до создания слушателей свои положения, и одновременно блестящим полемистом, едко высмеивающим глупость и невежество своих противников.

Серебровский в своем докладе излагает основные положения генетики: закон кратных отношений при расщеплении; доказательства объективного существования генов; цитологическое подкрепление закономерностей, выявленных чисто генетическими методами. Он рассматривает проблемы действия и взаимодействия генов; значение генетики для практики, в частности вклад генетики в развитие животноводства. Он снова и снова возвращается к мысли о том, что генетика окончательно выявила несостоятельность ламаркизма, особенно в племенном животноводстве. Он останавливается на крупных достижениях в области частной генетики, хотя и признает, что еще очень многое предстоит осуществить в этом направлении. Трезвая оценка практических достижений генетики, данная Серебровским, удивительно контрастировала с теми широковещательными заявлениями, которые делали Лысенко и его соратники на основании одного-двух весьма сомнительных опытов или просто исходя из предположений, которые, по их мнению, непременно должны были стать реальностью.

Доклад А.С. Серебровского вызвал наибольшее число нападок. То, что говорили противники Александра Сергеевича, люди из лагеря Лысенко или "неофиты" типа Б.М. Завадовского, восхищавшегося "той силой, с которой акад. Т.Д. Лысенко поставил ряд кардинальных вопросов"⁵⁵, можно объяснить по-разному: невежеством, приверженностью к ламаркизму, желанием идти в ногу с "новыми веяниями". Но нападки со сто-

⁵⁴Серебровский А.С. Генетика и животноводство: (Докл. на IV сес. ВАСХНИЛ) // Спорные вопросы генетики и селекции: Тр. ВАСХНИЛ. М., Л.: ВАСХНИЛ, 1937. С. 72–113.

⁵⁵Завадовский Б.М. За перестройку генетической науки // Там же. С. 163.

роны таких ученых, как Н.П. Дубинин и Г.К. Мейстер, в уме не укладываются.

Н.П. Дубинин в своем блестящем выступлении⁵⁶ не оставил камня на камне от положений, выдвинутых Лысенко и особенно Презентом, которого он буквально исхлестал. Он сказал: "Мы присутствуем при очень тяжелом положении, когда целый ряд товарищей, дискуссирующих по вопросам генетики, в первую очередь И. Презент и... С.С. Перов и им подобные, хотят великой науке надеть дурацкий колпак". Далее он сказал: "Не нужно играть в прятки, нужно сказать прямо, что если в области теоретической генетики восторжествует теория, душой которой, по заявлению акад. Т.Д. Лысенко, является И.И. Презент, то в этом случае современная генетика будет уничтожена полностью"⁵⁷.

И в то же время Дубинин посчитал возможным не только бросить камень в огород Н.И. Вавилова, у которого он нашел элементы "лосианства", но и несправедливо попрекнуть А.С. Серебровского его мнимыми грехами. "С другой стороны, – сказал Дубинин, – нам ясно, что у ряда генетиков есть ошибки, подчас грубые и дискредитирующие науку. Например, у А.С. Серебровского были грубейшие, реакционные ошибки в вопросе антропогенетики, у него не было достаточного понимания того, что генетика представляет собой только элемент зоотехнической науки"⁵⁸.

Но еще более огорчительным было то, что в адрес Александра Сергеевича обвинения, в частности стереотипное обвинение в автогенезе, бросил замечательный теоретик и практик в области селекции акад. Г.К. Мейстер⁵⁹. Он вспомнил и евгенические высказывания Серебровского в 1929 г. и несправедливо упрекнул его в том, что он якобы не каялся в своих прежних "евгенических заблуждениях". Грустно и обидно читать незаслуженную критику, высказанную Мейстером, по поводу воззрений, которых А.С. Серебровский будто бы продолжал придерживаться. Грустно и обидно потому, что Г.К. Мейстер был выдающимся селекционером, и еще потому, что вслед за Мураловым, которого он сменил на посту президента ВАСХНИЛ после его ареста, Мейстера постигла та же участь.

В своем заключительном слове Александр Сергеевич сказал: "В развернувшихся по моему докладу прениях, к сожалению, преимущественно выступали мои противники, и у растениеводов, менее знакомых с положением на животноводческом фронте, может создаться впечатление, что Серебровский одинок, что вся зоотехния против него и что его учение потерпело крах. Положение совершенно не таково. У меня противников немало, однако друзей у меня, пожалуй, теперь больше, чем противников, так как имеется очень большая армия зоотехников, которые в той или иной степени перешли на генетические позиции и используют

⁵⁶ Дубинин Н.П. Выступление в прениях // Там же. С. 334.

⁵⁷ Там же. С. 336.

⁵⁸ Там же. С. 335.

⁵⁹ Мейстер Т.К. Выступление в прениях // Там же. С. 413.

ют те методики, тот образ мысли в селекции животных, которые излагаю я и мои ближайшие сотрудники”⁶⁰. Рассматривая возражения своих критиков, Александр Сергеевич не смог не связать: ”Другая группа оппонентов – акад. Б. Завадовский, акад. С.С. Перов, проф. И.И. Презент и целый ряд других заявили, что у них линейное расположение и устойчивость гена в умах не укладывается. Этим товарищам я могу только посочувствовать. Я готов им идти на помощь и еще раз все это объяснить”⁶¹.

В конце своего заключительного слова А.С. Серебровский счел нужным ответить Г.Н. Яковлеву, в то время возглавлявшему Центральную генетическую лабораторию им. Мичурина. Яковлев обвинил Серебровского в том, что он нанес Лысенко оскорбление, назвав последнего мракобесом во время заседания выездной сессии ВАСХНИЛ в Мичуринске в июне 1936 г. якобы за его теорию стадийного развития растений: ”Можно ли сказать, что я назвал его (Лысенко) мракобесом за его теорию стадийности и т.д.?” Из зала голоса: ”Сотни людей слышали”. Муралов: ”Мракобеса не было”. Серебровский: ”Нет, было, я даже дважды назвал выступления тов. Лысенко мракобесными. Один раз в Доме ученых за его заявление, что генетика должна быть оставлена на правах футбола и шахматной игры. В Мичуринске же я сказал (читает стенограмму. – Э.М.), что ”мы воспитываем всех наших советских людей в том духе, чтобы освоить всю мировую культуру и взять из нее все ценное. А учить что есть только Дарвин, Тимирязев, Мичурин и Лысенко, а все остальное – ерунда, это такое мракобесие, которое, кроме вреда, ничего принести не может”. Вот как я сказал... Но... мне неприятно, что это слово у меня вырвалось. Я могу взять его назад, потому что я ценю Т.Д. Лысенко и надеюсь, что в другой раз он не выведет меня из терпения настолько, чтобы я это слово употребил”⁶².

А.С. Серебровского, столько сил положившего на борьбу с ламаркизмом, не мог не встревожить тот факт, что снова на свет божий выползли, проветрились и встряхнулись такие махровые ламаркисты, как биохимик С.С. Перов, и начали петь дифирамбы Лысенко. Сам же Лысенко отрешивался от ламаркизма, ибо продолжала действовать магическая формула ”борьба на два фронта”. Она сохранит свою силу вплоть до августовской сессии 1948 г., во время которой будут окончательно сорваны все фиговые листки и вещи будут названы своими именами.

Мрачное веселье вызывает то место в докладе Лысенко, где он рассуждает о ламаркизме. Выдвинутое им положение о переделке природы растений в нужном растениеводству направлении путем соответствующего воспитания он не считает ламаркизмом. ”Они (генетики. – Э.М.) забывают, что, исходя из позиций ламаркизма, в работе не может получиться положительного результата. Если же нам путем соответствующего воспитания растений уже удастся направленно переделать природу наследст-

⁶⁰Серебровский А.С. Заключительное слово // Там же. С. 443.

⁶¹Там же. С. 448.

⁶²Там же. С. 451.

венности, то это уже говорит за то, что мы не ламаркисты и исходим не из ламаркистских позиций". И еще, самое, конечно, убедительное: "Трудно найти большего врага ламаркизма, как д-р И.И. Презент, и в то же время И.И. Презент... не только поддерживает идею переделки природы растений путем соответствующего воспитания, но сам является одним из немногих авторов постановки опытов в этом направлении"⁶³.

Итак, на IV сессии ВАСХНИЛ четко оформилось то, что впоследствии будет названо лысенковщиной. Лысенко грозно заявил о себе. Произошло размежевание не только в рядах растениеводов и животноводов, но и среди "теоретиков". В поддержку Лысенко хлынули все те животноводы из ВИЖ, которые противились внедрению генетических методов в животноводство и с которыми А.С. Серебровскому приходилось вести непрерывную борьбу. Диаметрально противоположные позиции, занятые братьями Завадовскими, могут служить иллюстрацией к вышесказанному. Борис Михайлович Завадовский обрушился на А.С. Серебровского, которого он винил в пренебрежении влиянием внешних условий на наследственность. Он заявил, что "акад. А.С. Серебровский ничему не научился за истекшие 10 лет"⁶⁴. Михаил Михайлович Завадовский, напротив, резко выступил против Лысенко, причем не только с трибуны, но в уже упомянутом сборнике дискуссионных статей. В своем выступлении на сессии он горячо защищал Александра Сергеевича, он сказал то, что следовало сказать и другим генетикам: "Мой тезис: и М.Ф. Иванов⁶⁵ и А.С. Серебровский. М.Ф. Иванов является носителем классической зоотехники, которая себя оправдала на протяжении многих десятков лет, а акад. Серебровский – новатор. Я знаю, что я расхожусь с частью аудитории, но у меня нет ни на одну минуту сомнения в правильности моей формулировки"⁶⁶.

Окончилась сессия, все разошлись по своим лабораториям и кафедрам. Генетики продолжали свою работу на твердом научном фундаменте хромосомной теории наследственности. Однако уже в 1937 г. была предпринята попытка повлиять на план издательской работы, в частности Сельхозгиза, и повернуть его в лысенковскую сторону. Эта попытка была предпринята Я.А. Яковлевым, в то время заведующим сектором сельского хозяйства ЦК ВКП(б). Я.А. Яковлев был одним из самых горячих поклонников Лысенко в высших эшелонах власти в ту пору. Именно он, будучи наркомом земледелия СССР в 1929 г., всячески продвигал Лысенко и способствовал широкому внедрению яровизации в сельскохозяйственную практику. И вот 5 января 1937 г. на отчетном собрании сотрудников и авторов Сельхозгиза Яковлев выступил с докладом, который

⁶³Лысенко Т.Д. За дарвинизм в агробиологической науке // Там же. С. 57.

⁶⁴Завадовский Б.М. За перестройку генетической науки // Там же. С. 175.

⁶⁵Иванов Михаил Федорович (1871–1935) – один из основателей зоотехники в СССР, сторонник классических методов выведения новых и совершенствования существующих пород свиней и овец.

⁶⁶Завадовский М.М. Выступления в прениях // Там же. С. 398.

затем вышел в виде отдельной брошюры⁶⁷, а также был опубликован в журнале "Яровизация"⁶⁸.

Выход в свет этой брошюры встревожил А.С. Серебровского не на шутку. Это было первое публичное выступление официального лица высокого партийного ранга в поддержку Лысенко. Первое и более не повторившееся вплоть до 1948 г. В архиве хранится эта брошюра с замечаниями Серебровского на полях⁶⁹.

В одном особенно патетическом месте, где Яковлев пишет, что некоторые ученые, изучающие половую клетку, "обогащают ее отдельные, может быть, наиболее существенные элементы, как неизменную в бесконечном ряду поколений основу живущего, и противопоставляют генотип фенотипу, как церкви всего мира противопоставляют тело духу", Серебровский делает пометку на полях: "H₂O"⁷⁰.

Александр Сергеевич решил обратиться к Сталину по поводу этого публичного выступления представителя ЦК. 27 июня 1937 г. он отправляет Сталину письмо, в котором пишет, что позиция Я.А. Яковлева отбрасывает науку на 40 лет назад⁷¹. В этом же письме Серебровский сетует на отсрочку генетического конгресса, который должен был состояться в Москве летом 1937 г. Дело в том, что в 1935 г. президиум АН СССР вышел с предложением провести VII Международный генетический конгресс в Москве в августе 1937 г. Это было одобрено Международной генетической ассоциацией. В оргкомитет конгресса входили академики Вавилов и Комаров. Однако за три месяца до предполагаемого открытия съезда советский оргкомитет был вынужден направить президенту Международной генетической ассоциации Отто Моору письмо, в котором сообщалось о переносе срока созыва конгресса на август 1938 г. Как известно, с Международной генетической ассоциацией предложенный перенос съезда не был согласован и он в Москве не состоялся⁷².

Ответа Александр Сергеевич не получил. Помогло ли это письмо прекратить нападки на генетику официальных лиц, сказать трудно. Во всяком случае, полемические статьи, которые появлялись в центральной печати и в других изданиях, всегда шли только за подписью Лысенко или его соратников.

Причины отсрочки конгресса не ясны, но вряд ли их следует искать в каком-либо давлении со стороны Лысенко. Несмотря на сложность периода с 1937 по 1939 г., "формальная" генетика продолжала успешно развиваться. Среди генетиков были и репрессированные, но процент подвергав-

⁶⁷Яковлев Я.А. О дарвинизме и некоторых антидарвинистах. М.: ОГИЗ—Сельхозгиз, 1937. 12 с.

⁶⁸Яковлев Я.А. О дарвинизме и некоторых антидарвинистах // Яровизация. 1937. № 2. С. 3—18.

⁶⁹Архив РАН. Ф. 1595. Оп. 1. № 185.

⁷⁰Там же.

⁷¹Там же.

⁷²VII Международный генетический конгресс состоялся в Эдинбурге в августе 1939 г. Н.И. Вавилов был единогласно избран президентом конгресса, но его в Эдинбург не пустили.

шихся репрессиям среди них не превышал таковой среди других групп населения, и связывать арест того или иного генетика с его отношением к Лысенко едва ли возможно. Интересно отметить, что участь самого горячего сторонника Лысенко в ЦК Я.А. Яковлева была трагичной – он был репрессирован в 1938 г. и погиб.

Итак, за промежуток времени между дискуссиями 1936 и 1939 гг. генетики достигают впечатляющих результатов в своей работе. У Лысенко же дела складываются как раз наоборот. С точки зрения общественного положения он идет от вершины к вершине. В 1938 г. после ареста Мейстера, сменившего на посту президента ВАСХНИЛ А.И. Муралова, репрессированного в 1937 г., на должность президента ВАСХНИЛ вступает Т.Д. Лысенко. В 1937 г. он избирается депутатом Верховного Совета СССР (и остается в этом качестве вплоть до 1966 г.). Однако его научное положение становится все более шатким. Как и следовало ожидать, агроприем яровизации не оправдал себя. Обещанный сорт зимостойкой пшеницы, который должен был быть создан путем внутрисортного скрещивания и соответствующего воспитания, так и не появился. Ни Лысенко, ни тем более его команда за этот период не смогли предложить ничего нового, "сенсационного", что могло бы подкрепить их позиции. В плане же "философском" развиваемые ими положения, особенно их "главным теоретиком" Презентом, сильно смахивали на то, что в свое время было осуждено как механистическая ревизия марксизма и обозначалось как главная опасность в борьбе за генеральную линию партии.

Создавалось странное положение: со стороны печати в адрес генетики и генетиков – брань, в лабораториях же – дальнейшее развитие теоретической и экспериментальной генетики, а в учебных заведениях – кафедры, возглавляемые крупнейшими нашими генетиками. Казалось, что наступило время расставить все на свои места. Поэтому с такой надеждой генетики отнеслись к предстоящей дискуссии, организованной журналом "Под знаменем марксизма".

Дискуссия состоялась 7–14 октября 1938 г. в Институте философии АН СССР. На этом форуме не было специальных "программных" докладов. Каждый участник высказывался по вопросам, которые его интересовали. В первые дни выступления даже не ограничивались регламентом. Полные стенограммы только 7 выступлений были опубликованы в печати⁷³. К сожалению, в их число выступление Александра Сергеевича не вошло. Однако весь ход дискуссии был подробно освещен в обзорной статье В. Колбановского, опубликованной в одиннадцатом номере "Под знаменем марксизма", а в десятом номере журнала была напечатана статья М.Б. Митина⁷⁴, в которой он подытожил результаты дискуссии и высказал точку зрения философов на этот предмет.

Так как и в архивных материалах не удалось найти хотя бы тезисов

⁷³Под знаменем марксизма. 1939. № 11. С. 86–126.

⁷⁴Митин М.Б. За передовую советскую науку: Заключительное слово // Там же. № 10. С. 147–176.

выступления Серебровского, приходится ограничиться тем, что было сказано о нем в публикациях Колбановского и Митина.

Александр Сергеевич, как всегда, твердо отстаивал положения генетики. В частности, он упрекнул Э. Кольмана, философа, специализировавшегося по вопросам математики, в том, что в своей статье "Извращение математики на службе менделизма" тот пытался доказать неспособность математики установить отношения, отражающие биологические закономерности. Серебровский далее остановился на возможности применения биологических методов для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур, в частности на возможности применения генетических методов в этом деле. Эта мысль была настолько оригинальной, настолько опережающей свое время, что могла лишь вызвать насмешки у торжествующей посредственности. Так оно и было. Александр Сергеевич с сожалением отметил, что его работа по выведению на основе законов Менделя нелетающей зерновой моли была высмеяна в центральной печати. Выступление Серебровского неоднократно прерывалось репликами и вопросами. Особенно усердствовал философ П.Ф. Юдин⁷⁵. Он допрашивал Серебровского: "Кто является носителем идеализма в области генетики в СССР?" Не удовлетворенный ответом, он повторяет: "В наше время в Советской стране есть ли проявление идеализма в генетике?" Серебровский твердо отвечает: "Нет, я считаю, что наша, генетиков, точка зрения является самой материалистической точкой зрения, потому что учит о последовательности возникновения качеств". Юдин не унимается: "С вашей, материалистической точки зрения, будем так говорить, кто же являются идеалистами?" И автор обзора Колбановский комментирует: "Тов. Серебровскому чрезвычайно трудно было найти идеалистов в современной генетике, хотя для этого требовалось сделать незначительное усилие и посмотреть в зеркало"⁷⁶.

Что показала дискуссия и оправдала ли она надежды генетиков? На заседаниях выступило более 50 человек. Выступавших (если не считать философов, которые представляли собой "судейство") можно было разделить на три категории: твердо отстаивавших позиции классической генетики; сторонников Лысенко; лиц, занимающих "третью линию". Рассмотрим некоторые выступления как генетиков, так и их противников.

В своем выступлении Н.И. Вавилов⁷⁷ развернул широкую картину того ценного, что дала генетическая теория для практики сельского хозяйства в нашей стране и за рубежом. Он отстаивал правильность и большое практическое значение своей теории гемологических рядов в наследственной изменчивости. Странное дело, почему-то в этом законе, тысячу раз проверенном на различных видах культурных растений и их ближайших родичах, усматривалось отступление от дарвиновского положения о дивергенции признаков не только теми, кто занимал "третью линию",

⁷⁵Колбановский В. Спорные вопросы генетики селекции: (Общ. обзор совещания) // Там же. № 11. С. 96–98.

⁷⁶Там же.

⁷⁷Вавилов Н.И. Выступление // Там же. С. 127–140.

особенно чувствительными ко всему, что казалось им отступлением от диалектического материализма, но и некоторыми генетиками. Следует отметить, что А.С. Серебровский уделял большое внимание вопросу о параллельной изменчивости (явление универсальное, отмеченное еще Дарвиным), на которой основан закон гомологических рядов. В архиве Серебровского⁷⁸ находится черновик доклада "Дарвинизм и генетика", датированный 1939 г. и предназначенный для дарвиновской сессии, проходившей в том же году в МГУ. Александр Сергеевич писал: "Если Дарвин говорил о параллельной изменчивости, а мы глубоко разработали этот вопрос и вскрыли мутационные механизмы ее – то мы (выделено Серебровским. – Э.М.) последовательно развиваем идею Дарвина. а не те, кто кричит об антидарвинизме параллельной изменчивости и гомологических рядов"⁷⁹.

Но вот взял слово Т.Д. Лысенко⁸⁰. Он начал с того, что постановление партии и правительства обязывает его заняться выведением в кратчайший срок (2–3 года) морозоустойчивого сорта озимой ржи для открытой степной зоны и морозоустойчивого сорта озимой пшеницы для Сибири за 3–5 лет. Но на его пути стоит, ему в этом мешает хромосомная теория наследственности. Он объяснил, что учение Менделя и Моргана иначе как ложным не назовешь и что "любые наследственные свойства можно передать из одной породы в другую и без непосредственной передачи хромосом". Он также заявил, что, исходя из философии диалектического материализма, он может без единого эксперимента объявить законы Менделя неверными. Особый гнев у Лысенко вызывало отношение 3:1. Тут посыпались упреки в сторону А.С. Серебровского, который неоднократно и в разное время терпеливо объяснял суть менделирования признаков. Далее в своей речи он развивал разработанную им совместно с Презентом своеобразную теорию избирательности процесса оплодотворения, согласно которой нужный сперматозоид находит нужную яйцеклетку. На основании этой чисто умозрительной, никакими опытами не подкрепленной скорее не теории, а фантазии сразу делается вполне практическое и далеко небезобидное заключение, что нет необходимости соблюдать километровую зону изоляции посева одного сорта ржи от другого. Особое место Лысенко уделил проблеме "вегетативной гибридизации" и на муляжах иллюстрировал результаты, полученные его сотрудниками в этом направлении. Трудно сказать, чего было больше в этом выступлении: невежества, демагогии или чистого кликушества. Пожалуй, того, другого и третьего в равной мере.

Какую роль в этой дискуссии сыграли философы? А.С. Серебровский в конце своего выступления выразил то, на что надеялись все генетики, а именно, что "редакция "Под знаменем марксизма" соберет все материалы, разберет все вопросы, отбросит всю шелуху, пену споров... и действительно разберется в том, кем и какими методами сделаны достижения в се-

⁷⁸ Архив РАН. Ф. 1595. Оп. 1. № 223.

⁷⁹ Там же.

⁸⁰ Лысенко Т.Д. Выступление // Под знаменем марксизма. 1939. № 11. С. 146–168.

лекции и кто дал более правильное дарвиновское объяснение эволюции»⁸¹.

Что же получилось на самом деле? Общий обзор с комментариями, сделанный В. Колбановским, отразил точку зрения философов. Следует с самого начала сказать, и это как раз представляет особый интерес, что во всех выступлениях философов прозвучала критика в сторону лысенковцев, в то время как выступления многих генетиков, особенно молодых, заслужили похвалу. Однако несмотря на положительную оценку добытого генетиками фактического материала, который полностью опровергал основные положения Лысенко, был сделан вывод о **катастрофическом неблагополучии в теоретическом хозяйстве классической генетики**.

Чтобы стала ясна вся несуразность вывода философов, сравним, что было сказано о генетиках и их противниках в "Общем обзоре". Начнем с оценок, данных некоторым сторонникам Лысенко. О Г.М. Шлыкове, сотруднике ВИР, который уже выступал в дискуссии 1936 г. с нападками на генетику и, особенно агрессивными, на Н.И. Вавилова: "Выступление тов. Шлыкова не свидетельствует о глубоком понимании им существа спорных вопросов, а также задач, стоящих перед совещанием в смысле консолидации сил, работающих в области генетики и селекции"⁸². О М.В. Черноярове: "К сожалению, проф. Чернояров, один из цитологов, разделяющих взгляды тов. Лысенко, не обосновал конкретно тех новых цитологических данных и нового понимания наследственности, которые заставили его отвергнуть хромосомную теорию наследственности"⁸³. О Н.Г. Беленьком, сотруднике ВИЖ, который неоднократно нападал на А.С. Серебровского и яростно отрицал какую-либо пользу от применения заочнов классической генетики в животноводстве: "...тов. Беленький, одна со, не дал оценки фактов положительной работы, произведенной тт. Глембоцким, Кирпичниковым..."⁸⁴ И еще об одном сотруднике ВИЖ, известном животноводке В.К. Милованове, который твердо отстаивал позиции Лысенко и заявил, что пора ликвидировать все кафедры генетики в вузах: "Тов. Милованов отрицает генетику, не понимая, очевидно, необходимость критического овладения культурным наследием прошлого как единственно правильной установки при решении, в частности, спорных вопросов генетики"⁸⁵.

Особый интерес представляет разнос, учиненный И.И. Презенту, а речи Митина: "Поднимая так высоко роль и значение работ акад. Лысенко, положительно оценивая практические и теоретические результаты его направления, мы отнюдь не отказываемся и не можем отказаться от критики тех или иных отдельных ошибок и односторонностей данного направления, от критики тех или иных отдельных лиц,двигающихся или плывущих в

⁸¹ Колбановский В. Спорные вопросы генетики и селекции: (Общ. обзор совещ.) // Там же. С. 97.

⁸² Там же. С. 95.

⁸³ Там же. С. 102.

⁸⁴ Там же. С. 115.

⁸⁵ Там же. С. 93.

фарватере данного направления... Вот здесь выступал тов. Презент. Это выступление произвело очень плохое впечатление... нам, философам, режет слух, когда тов. Презент, говоря о тех или иных практических и теоретических работах Лысенко, начинает нанизывать разного рода категории без проникновения в существо биологического материала. Это пахнет схоластикой... Я думаю, что теоретические работы тов. Лысенко значительно выиграют, если не будет этого словоблудия..."⁸⁶ Такая резкая критика позиции Презента свидетельствует о том, что авторитет Лысенко в 1939 г. еще не был достаточно велик, чтобы оградить от ударов его ближайшего соратника и "мозгового центра".

А вот что было сказано о генетиках. О сотрудниках Института экспериментальной биологии В.С. Кирпичникове, ученике Н.К. Кольцова: "Работая в течение 7 лет в 10 рыбсовхозах по генетике и селекции рыб, тов. Кирпичников располагает огромным материалом, подтверждающим хромосомную теорию наследственности и основные правила расщепления признаков по Менделю"⁸⁷. О Г.Д. Карпеченко, блестящем генетике растений с мировым именем, который, так же как Н.И. Вавилов, будет репрессирован в 1940 г. и погибнет в заключении: "С содержательной речью выступает проф. Г.Д. Карпеченко... тов. Карпеченко считает, что в пользу менделизма совещанию были представлены достаточно убедительные данные гг. Керкисом, Кирпичниковым, Глембоцким и др. ... На примере со скрещиванием томатов, а также в работах Мевеса по водорослям тов. Карпеченко показывает что менделевское расщепление выступает не как статистическая закономерность, а как реальное биологическое явление"⁸⁸. О Ю.Я. Керкисе: "Тов. Керкис, в котором страстность доказательств тов. Лысенко заронила также сомнение в достоверности правил Менделя, решил поставить эксперимент за расщеплением признака не только на массовом материале, но – на чем особенно настаивал Лысенко – на материале в пределах каждой семьи. Изучив расщепление признака на 329 семьях дрозофилы, тов. Керкис получил результаты, отвечающие теоретическим ожиданиям"⁸⁹.

Итак, хвалебные отзывы о практической работе молодых генетиков – учеников Кольцова, Вавилова, Серебровского, о работах, полностью опровергающих положения Лысенко; резкая критика в адрес лысенковской рати, а в итоге следующее заключение из речи Митина: "То, что было здесь у нас на этом совещании, со всей непосредственностью свидетельствует, что в области генетико-селекционных вопросов идет борьба между **передовым** и **консервативным** (выделено Митиным. – Э.М.) направлением в науке, идет борьба между живым, действительным течением и отсталым течением, придерживающимся устарелых догм в науке и мешающим двигаться нашей практике вперед. Мы здесь видели передовое течение в

⁸⁶Митин М.Ю. Заключительное слово // Там же. № 10. С. 156.

⁸⁷Колбановский В. Спорные вопросы... // Там же. № 11. С. 98.

⁸⁸Там же. С. 117.

⁸⁹Там же. С. 93.

науке, мы видели передовых людей науки и видели людей отсталых, видели многих чиновников, жрецов от науки, видели людей, которые самодовольно замкнулись в скорлупу монополистов от науки...⁹⁰

И в эту категорию "чиновников, жрецов от науки" попадают Н.И. Вавилов и А.С. Серебровский. Митин их обличает и поучает. Вавилова он упрекает в преклонении перед западными авторитетами, перед "толстыми сборниками... без малейшей попытки анализа этих сборников..."⁹¹

Митин чинит разнос Серебровскому, он корит его за то, что Серебровский не сумел использовать якобы предоставленные ему "огромные средства" и за 8 лет работы вывел всего лишь "бескрылую бабочку". Митин припомнил ему "меньшевистствующий идеализм", который Александр Сергеевич принял простодушно на свой счет в дискуссии 1930–1931 гг., с трудом представляя себе, в чем он по существу выражался.

Заключение философов укладывалось в стереотипную формулу: есть передовое течение в науке, олицетворяемое Т.Д. Лысенко; есть старое, отжившее, утратившее связь с практикой течение в лице Н.И. Вавилова, А.С. Серебровского и ряда других формальных генетиков и цитологов, однако у передовиков имеются отдельные, но легко устранимые ошибки. Этот передовиком следует использовать все полезное и ценное, что имеется у старой, отжившей науки. Но, конечно, нельзя ни в коем случае допускать "махаевского отношения к генетикам", надо непременно извлечь "рациональное зерно" из одряхлевшей науки. Вот так славно.

Генетики тяжело переживали итоги дискуссии. Они шли на нее во всеоружии. Они докладывали о больших, реальных, практических достижениях, их было большинство. У Лысенко, кроме громких фраз и брани, за душой ничего не было. Генетики наивно думали, что восторжествует правда. Этого не произошло, произошло совсем другое. На этом форуме лысенковское направление официально окрестили передовым учением, и крестными отцами были философы. Если бы суд был праведным, то была бы дана именно та оценка, которую ждали генетики. Ведь лозунг "борьба на два фронта" в философии, в свое время сформулированный теми же Митиным и Юдиным с подачи Сталина, никто не отменял, а механический уклон (к которому был причислен ламаркизм) еще считался главной опасностью. Неужели философы были настолько некомпетентны, что не смогли отличить науку от ненауки? Но в том то и дело, что не поиск истины руководил судьями, а боязнь, как бы не попасть впросак. Снимая с себя всякую ответственность, Митин в своем заключительном слове сказал: "...должен с самого начала предупредить и, может быть, разочаровать тех участников совещания, которые думают от нас получить конечные и окончательные ответы по целому ряду как теоретических, так и практических вопросов, которые здесь обсуждались"⁹².

Философам нужен был сигнал сверху, а сигнала никто не подавал. В 1939 г. генетике не грозило уничтожение, и не Митин отвел беду, как

⁹⁰ Митин М.Б. Заключительное слово // Там же. № 10. С. 150.

⁹¹ Там же. С. 152.

⁹² Там же. С. 147.

утверждает Н.П. Дубинин⁹³. Беспринципность философов, провозглашение ими лысенковщины передовым направлением в науке нанесли удар по генетике и дали возможность Лысенко и компании оставаться на плаву и набирать силу.

Эту беспринципность осознал с большим опозданием горячий сторонник борьбы на два фронта Б.М. Завадовский и предъявил счет Митину (ставшему оплотом лысенковщины) на августовской сессии ВАСХНИЛ в 1948 г.⁹⁴

Итак, дискуссия 1939 г. сыграла свою отрицательную роль в том, что классическая генетика была объявлена философами отжившим течением в науке. Генетики были удручены, но, поскольку масштабных оргвыводов не последовало, кафедры и лаборатории продолжали свою работу на фундаменте хромосомной теории наследственности. Работать было труднее, потому что ВАСХНИЛ возглавлял Лысенко, а после ареста Н.И. Вавилова от стал еще и директором Института генетики АН СССР. ВИРОм теперь правили те, кто противостоял Вавилову. Но в Институте экспериментальной биологии генетические исследования продолжались на высоком уровне, и дух Кольцова сохранился в этом институте даже после смерти его создателя в 1940 г. Александр Сергеевич Серебровский успешно продолжал свою педагогическую и исследовательскую работу на кафедре генетики МГУ, а М.М. Завадовский – на соседней кафедре динамики развития. И во время войны исследовательская работа в области генетики не прекращалась, несмотря на то что многие талантливые молодые ученые были на фронте; в частности, из сотрудников кафедры генетики МГУ на войну ушли М.Е. Нейгауз (погиб), Р.Б. Хесин и С.И. Алиханян.

Надо сказать, что эти годы, вплоть до разразившейся, как гром среди ясного неба, сессии ВАСХНИЛ в августе 1948 г., были плодотворными для генетиков. В этом отношении интересна оценка состояния исследований в области генетики, данная Джулианом Хаксли, который посетил Советский Союз летом 1945 г. в качестве гостя по случаю празднования 220-летия АН СССР. Масштабы исследований в области генетики и эволюционной биологии произвели на него глубокое впечатление. Вот что он писал: "В СССР осуществляется совместная разработка проблем эволюции с разных сторон... Подход, в основном, является неodarвинистическим элементами неоменделизма... Это тем более интересно потому, что в СССР неodarвинизм находится в резком противоречии с революционными воззрениями ботаника и агронома Лысенко... Лысенко занимает очень высокое положение как в науке в качестве президента Всесоюзной сельскохозяйственной академии им. Ленина, так и политически в качестве заместителя председателя Верховного Совета. Однако, несмотря на это, селекционисты неоменделистского и неodarвинистского направления продолжают плодотворно работать (таким образом, опровергая заявле-

⁹³ Дубинин Н.П. Вечное движение. М.: Политиздат, 1975. 2-е изд. С. 224.

⁹⁴ О положении в биологической науке: Стенографический отчет. М.: ОГИЗ – Сельхозгиз, 1948. 534 с.

ния некоторых нерусских ученых, что в СССР научная теория всегда подчиняется политическим соображениям)⁹⁵.

Казалось, что действительно наступила оттепель. Конечно, нападки на генетиков продолжались со стороны лысенковцев на страницах журнала "Яровизация", иногда (теперь значительно реже) – в центральной печати. В 1946–1947 гг. произошли события, явно свидетельствовавшие о потеплении климата: Н.П. Дубинин, яростный противник Лысенко, был избран членом-корреспондентом АН СССР, а М.М. Завадовский, всегда горячо поддерживавший А.С. Серебровского и непримиримо боровшийся против лысенковщины, был удостоен Сталинской премии за работы по многоплодию у сельскохозяйственных животных, выполненные в 1944–1946 гг. Шла даже речь об организации института, где исследования генетики и цитологии велись бы на современном уровне, – нечто противоположное Институту генетики, руководимому Лысенко.

В марте 1947 г. кафедра генетики МГУ, которой бессменно руководил А.С. Серебровский, провела генетическую конференцию в Большой зоологической аудитории. Обсуждались доклады по 7 разделам генетики, в том числе было заслушано 11 докладов по частной генетике сельскохозяйственных животных. Это был, по существу, отчет о проделанной огромной работе. И итог. Никто тогда не мог подумать, что эта конференция будет последней и что работа в этом направлении возобновится лишь десятки лет спустя. Многие доклады были представлены учениками и сотрудниками Александра Сергеевича. Сам Александр Сергеевич смог присутствовать только на одном заседании: он уже был тяжело болен⁹⁶.

В бурной полемике, которая разразилась по проблемам видообразования после появления в печати взбудоражившей всех биологов в нашей стране статьи Лысенко "Естественный отбор и внутривидовая конкуренция"⁹⁷, Серебровский участвовать уже не мог. Миновал его и разгром генетики, учиненный августовской сессией ВАСХНИЛ 1948 г.: за месяц с небольшим до открытия сессии (26 июня 1948 г.) Александр Сергеевич умер.

⁹⁵Huxley J. Evolutionary biology and related subjects // Nature. 1945. Vol. 156. P. 254.

⁹⁶Васина-Попова Е.Г. Школа генетики животных А.С. Серебровского // Генетика. 1985. Т. 21, № 9. С. 1576–1584.

⁹⁷Лысенко Т.Д. Естественный отбор и внутривидовая конкуренция // Селекция и семеноводство. 1946. № 1/2. С. 3–26.

**А.С. Серебровский – педагог, основатель
и первый заведующий кафедрой генетики МГУ
Ученики А.С. Серебровского**

Связь Александра Сергеевича Серебровского с Московским университетом после его окончания в 1914 г. практически не прекращалась. С 1924 г. он читал здесь курс лекций "Генетический анализ сельскохозяйственных животных", а в 1930 г. организовал кафедру генетики и заведовал ею до конца своей жизни.

Бурное развитие генетики в начале XX в., проникновение генетических идей во все без исключения биологические дисциплины предопределило необходимость создания кафедры генетики в МГУ. Научный авторитет и педагогический опыт А.С. Серебровского были настолько неоспоримы, что о другой кандидатуре на заведование кафедрой не могло быть и речи. К этому времени он имел опыт научного руководства двумя экспериментальными генетическими станциями, более 50 научных работ по частной генетике животных, геногеографии, мутационному процессу, проблеме гена; в Московском зоотехническом институте организовал кафедру генетики.

Для развития биологии в Московском университете 1930 год был весьма знаменателен. Это год создания самостоятельного биологического факультета и учреждения на нем ряда новых кафедр. До этого здесь в основном развивались описательные направления. Среди зоологических дисциплин выделялась кафедра, возглавляемая проф. Н.К. Кольцовым, которая избрала своим генеральным направлением экспериментальную зоологию. Здесь подготовку студентов-зоологов, помимо специальных курсов, определял двухгодичный большой практикум, включавший в себя задачи по экспериментальной протистологии (первый год), а также цитологии, генетике и некоторым другим дисциплинам. Правда, к числу экспериментальных относились кафедры физиологии и биохимии, традиционно связанные с биологическим образованием еще со времен, когда университет готовил и медиков, но биология обогащалась новыми экспериментальными направлениями.

В 1930 г. на биологический факультет пришли представители этих направлений, возглавившие кафедры: А.С. Серебровский – генетики¹, М.М. Завадовский – динамики развития, С.Н. Скадовский – физико-химической биологии и гидробиологии, Г.О. Роскин – цитологии и гистологии. Началась серьезная специализация по разным направлениям современной биологии. А.С. Серебровский энергично взялся за организацию на факультете специализации по генетике. Довольно быстро

¹Летопись Московского университета. М.: Изд-во МГУ, 1979. 532 с.

вырисовались контуры будущей кафедры. В центре оказался курс общей генетики для всех студентов-биологов, сопровождающийся малым практикумом. Для студентов-генетиков читался более объемный курс. Специализация в целом была продумана Александром Сергеевичем до мелочей. Остановимся на этом несколько подробнее, особенно в связи с тем, что заложенные тогда начала могут быть прослежены до наших дней. Для будущих генетиков уже с первых лет организации кафедры читалось большое количество спецкурсов: дополнительные главы генетики, цитология наследственности, сопровождающаяся практикумом, генетический анализ, частная генетика, селекция, биометрия и др. С самого начала А.С. Серебровский ставил задачу подготовки специалистов-генетиков широкого профиля без разделения их на зоологов и ботаников. Эта установка в значительной мере себя оправдала и сохранилась на кафедре и в настоящее время.

Особое место в подготовке генетиков занял большой генетический практикум. Он был задуман как лаборатория, готовящая студентов к самостоятельной исследовательской работе. Задания на практикуме носили полуисследовательский характер, давая студентам возможность проявить творческую инициативу. Основным объектом практических занятий была дрозофила. На большом практикуме студент имел постоянное место, где мог работать с утра до позднего вечера. Вместе с тем посещение практикума не было регламентировано, и присутствие студента было обязательным лишь при объяснении преподавателем задания. Законченную задачу большого практикума полагалось оформить по образцу, принятому для статей, сдаваемых в специальный журнал. Такая форма отчета дисциплинировала студента и позволяла четко излагать выполненное задание.

Коллектив кафедры был невелик. Вместе с А.С. Серебровским работали вначале доцент С.М. Гершензон и Р.И. Серебровская (жена и помощница Александра Сергеевича), а затем и доценты Н.И. Шапиро, М.Е. Нейгауз, С.И. Алиханян.

А.С. Серебровский для первой группы студентов-генетиков (1931–1936) читал курс генетического анализа и частной генетики и селекции. Курс общей генетики (300 ч) читал С.М. Гершензон. В 1943–1948 гг. на кафедре читались следующие курсы: А.С. Серебровский, Н.И. Шапиро – “Генетика с основами селекции”, С.И. Алиханян – “Феногенетика”, Н.И. Шапиро – “Биометрия”, А.С. Серебровский – “Селекция”, А.А. Прокофьева-Бельговская – “Цитология и большой практикум по цитологии наследственности” (совместно с М.А. Розановой), Н.П. Дубинин – “Дополнительные главы генетики”. С 1945 г. практикум по генетике вел молодой ассистент Р.Б. Хесин.

Со дня основания и вплоть до переезда университета на Ленинские горы кафедра генетики располагалась на втором этаже правого крыла старого здания МГУ на Моховой ул., примыкая с одной стороны к бывшему актовому залу, а с другой – к ректорату. Чтобы иметь лучшее представление о становлении кафедры, стиле и методах работы заведующей

щего и преподавателей, я процитирую заметки профессора Елены Ервандовны Погосянц, выпускницы 1936 года. Итак: "Кафедра занимала 4 большие комнаты. В конце первой большой комнаты были выделены две маленькие, в одной был кабинет Александра Сергеевича, а в другой – рентгеновский аппарат, на котором проводили облучение биологических объектов с целью получения мутаций. В середине первой комнаты стоял большой стол, за которым проводились занятия со студентами (практикумы, семинары), а примерно раз в неделю проходили лабораторные конференции, в которых участвовали и сотрудники других учреждений (ВИЖ, Кольцовский институт, Медико-генетический институт и др.). Руководил конференциями Александр Сергеевич и довольно часто выступал с сообщениями по своим работам и с рефератами наиболее интересных зарубежных публикаций. В этой же аудитории проходили математические семинары Игнатьева. Вторая комната была занята в основном аквариумами с рыбами, с которыми работала Г.В. Самохвалова. Из нее сразу направо была дверь в третью комнату, где были рабочие места проф. И.А. Косьминского, аспирантов и других сотрудников. Из этой комнаты сразу налево была дверь в четвертую комнату, где сидели доценты и ассистенты. Таким образом, отдельная комната была только у Александра Сергеевича, все остальные работали в общих комнатах. Небольшая термальная была выгорожена в первой большой комнате, а при входе в помещение кафедры находились варочная котельная для дрожжей, мойка, вешалка для пальто.

Общий дух на кафедре был демократический. Никакого чинопочитания. Александр Сергеевич сам распределял студентам темы реферативных сообщений, организовывал летнюю практику, дипломные работы. Он руководил диссертационными работами аспирантов без мелочной опеки, но в любое время с ним можно было посоветоваться и обсудить результаты"².

Один из последних трудов Александра Сергеевича, изданный посмертно в 1969 г., посвящен памяти его дочери, Шуры Серебровской, которая окончила в 1941 г. кафедру генетики биологического факультета Московского университета и должна была продолжить научные исследования по полиплоидии растений в аспирантуре, но началась война, она пошла на курсы медсестер и прошла всю войну в составе бригады морской пехоты. Вот это посвящение: «...Она мечтала после разгрома гитлеровцев вернуться к мирному труду селекционера, но была убита во время десанта на косу Фриш-Нерунг 26 апреля 1945 года. В последнем письме она написала: "Что бы ни случилось со мною, вы должны не печалиться, а гордиться мною – ведь не каждому выпадает честь умереть за нашу прекрасную Родину"»³.

Александр Сергеевич притягивал к себе студенческую и научную молодежь своей эрудицией, увлеченностью, личным примером

²Частное сообщение Е.Е. Погосянц.

³Серебровский А.С. Селекция животных и растений. М.: Колос, 1969. С. 15.

повседневного ведения экспериментальной работы в лаборатории, высокой гражданской активностью, принципиальностью и демократичностью.

Среди учеников А.С. Серебровского много известных ученых-генетиков, возглавлявших большие научные коллективы. Это академик Н.П. Дубинин, член-корреспондент АН СССР Р.Б. Хесин, профессора С.И. Алиханян, Я.Л. Глембоцкий, П.Н. Кудрявцев, Е.Т. Васина-Попова, Н.Б. Варшавер, Е.Е. Погосянц, И.И. Соколовская, Н.И. Шапиро. Ряд талантливых его учеников (М.Е. Нейгауз – доцент кафедры, студенты В.Е. Москалев и А.Н. Пономарев) погибли, защищая Родину на полях Великой Отечественной войны.

В конце 1920-х годов Серебровский объединил группу молодых талантливых исследователей вокруг изучения проблемы структуры гена на дрозофиле, ставшей модельным объектом генетики. Среди них были Н.П. Дубинин, Б.Н. Сидоров, А.Е. Гайсинович, Н.И. Агол, Е.Г. Левит, Н.И. Шапиро, Л.В. Ферри. Н.П. Дубинин⁴, будучи студентом МГУ, начал работать под руководством А.С. Серебровского на кафедре генетики Московского зоотехнического института и выполнил серию классических исследований по гену *scute*. Было показано, что ген имеет определенную протяженность, внутри него могут возникать мутации, была сформулирована центровая теория гена.

Среди его учеников я бы выделил трех, работавших с ним до его смерти. Это бывшие тогда доцентами Н.И. Шапиро и С.И. Алиханян и молодой ассистент Р.Б. Хесин. После разгрома научной генетики на августовской сессии ВАСХНИЛ 1948 г. они были уволены с биологического факультета Московского университета, некоторое время были без работы, затем работали в разных учреждениях: Н.И. Шапиро – в области радиационной биологии, С.И. Алиханян – по селекции микроорганизмов с целью получения высокопродуктивных штаммов-продуцентов антибиотиков, Р.Б. Хесин – по медицинской биохимии. В 1960 г. они вновь собрались под одной крышей Института атомной энергии АН СССР, директор которого академик И.В. Курчатов организовал радиобиологический отдел, и возглавили крупные отделы и лаборатории.

Николай Иосифович Шапиро⁵ закончил кафедру экспериментальной зоологии МГУ, возглавляемую профессором Н.К. Кольцовым – одним из основоположников Московской школы генетиков. Совместная работа с А.С. Серебровским продолжалась с 1928 по 1948 г. В научной деятельности Н.И. Шапиро прослеживаются три этапа: 1) 1928–1948 гг. – исследование закономерностей спонтанного и индуцированного мутагенеза; 2) 1950–1963 гг. – радиобиологические исследования; 3) с 1963 г. – разработка генетики соматических клеток – нового раздела современной генетики. Н.И. Шапиро показана роль физиологического состояния половых клеток дрозофилы в индуцировании рентгеновскими лучами мутагенеза. Было выдвинуто и теоретически обосновано (совместно с М.В. Игна-

⁴К 80-летию Николая Петровича Дубинина // Генетика. 1987. Т. 23. № 1. С. 187–191.

⁵Николай Иосифович Шапиро: (к 80-летию со дня рождения) // Там же. 1986. Т. 22, № 9. С. 2381–2383.

твевым) положение об естественном мутационном процессе как адаптивном признаке вида, имеющее принципиальное значение для теории эволюции. После августовской сессии ВАСХНИЛ 1948 г. Н.И. Шапиро не работал и возобновил свои научные исследования лишь в 1950 г. в лаборатории изотопов и излучений при биоотделении АН СССР, на базе которой впоследствии был организован Институт биофизики.

В радиобиологию он привнес генетический подход, показав отличия в радиочувствительности мышей с различным генотипом, влияние ионизирующих излучений на плодовитость, разработал методы защиты от повреждающего воздействия радиации. Эти экспериментальные данные были использованы для оценки допустимых доз радиации для человека. В 1963 году Н.И. Шапиро основал первую в Советском Союзе лабораторию генетики соматических клеток в радиобиологическом отделе Института атомной энергии им. И.В. Курчатова (с 1978 г. – Институт молекулярной генетики АН СССР). В 1968 г. в руководимой им лаборатории была осуществлена индукция генных мутаций в соматических клетках млекопитающих, культивируемых *in vitro*. Проведены исследования с линиями, мутантными по локусу, кодирующему гипоксантин-фосфорибозилтрансферазу. С помощью нового метода комплементационного анализа была сконструирована карта локуса.

Особое место в работах Н.И. Шапиро занимает проблема взаимосвязи мутагенеза и канцерогенеза. Н.И. Шапиро активно участвовал в работе президиума ВОГИС им. Н.И. Вавилова, являлся членом редколлегии журналов "Генетика", "Биологические науки". В 1965 г. он был приглашен профессором на кафедру генетики и селекции МГУ и внес огромный вклад в восстановление преподавания научной генетики в университете, организацию большого практикума по генетическому анализу. Многие годы он читал лекционные курсы "Общая генетика", "Радиационная генетика", "Мутационный процесс", руководил аспирантскими и дипломными работами.

Сос Исаакович Алиханян⁶ в 1930 г. окончил Институт народного хозяйства им. Г.В. Плеханова. В 1931 г. преподавал "Диалектику природы" на биологическом факультете МГУ. В 1932 г. поступил в аспирантуру на кафедру генетики к А.С. Серебровскому. В диссертационной работе исследовалась насыщенность дистального конца X-хромосомы *D. melanogaster* мутациями. Впервые был применен комплементационный анализ независимо полученных мутаций и проведено их картирование в очень ограниченном участке хромосомы. Было постулировано положение о связи гена с диском в политенной хромосоме клеток слюнных желез личинок. В 1936–1937 гг. С.И. Алиханян организовал при МГУ селекционную станцию, где были начаты работы по селекции с целью выведения новой породы кур "тяжелый леггорн". Было создано экспериментальное стадо, но работа была прекращена с началом войны. С.И. Алиханян ушел добровольцем на фронт, но когда вернулся после тяжелого ранения на биофак, от экспериментального стада кур ничего

⁶Памяти Соса Исааковича Алиханяна // Там же. № 11. С. 2548–2550.

не осталось. После того, как в августе 1948 г. он вместе со многими другими генетиками был уволен из МГУ, научная деятельность пошла по другому пути. Через 5 мес он был принят в Институт пенициллина (теперь ВНИИ антибиотиков).

Начав работу с совершенно новыми объектами – грибами, он разработал методы гибридизации пенициллов, а затем, используя УФ-лучи, этиленмин и рентгеновские лучи, получил активные штаммы пенициллов, внедрение которых в пять раз повысило продуктивность заводов. Последовал цикл работ по изучению индуцированной изменчивости у актиномицетов. У них было открыто и изучено явление рекомбинации. О практическом вкладе мутационных и селекционных работ свидетельствуют 25 авторских свидетельств на новые высокопродуктивные штаммы продуцентов пенициллина, стрептомицина, тетрамицина, эритромицина и др. В 1960 г. в Институте атомной энергии АН СССР была организована лаборатория генетики и селекции микроорганизмов, руководить которой было предложено С.И. Алиханяну. Наряду с селекцией промышленных микроорганизмов в лаборатории разрабатывались проблемы молекулярной генетики и генетики микроорганизмов (*E. coli*, бактериофаг T4, актинофаг и др.), разрабатывались системы генетического анализа на микроорганизмах.

В 1968 г. С.И. Алиханян организовал Всесоюзный научно-исследовательский институт генетики и селекции промышленных микроорганизмов в системе Главного управления микробиологической промышленности при Совмине СССР и был его первым директором (до 1975 г.), заведовал отделом молекулярной генетики до конца жизни (1985 г.) Много сил и времени он отдавал научно-организационной работе, являясь вице-президентом ВОГИС им. Н.И. Вавилова, заместителем главного редактора журнала "Генетика". Ему было присвоено звание "Заслуженный деятель науки и техники РСФСР". В 1965 г. он был приглашен профессором на кафедру генетики и селекции МГУ и внес неоценимый вклад в восстановление преподавания научной генетики в университете, организацию большого практикума по генетике микроорганизмов. Многие годы он читал курсы "Общая генетика", "Генетика микроорганизмов", руководил аспирантскими и дипломными работами.

Роман Бениаминович Хесин-Лурье поступил в Московский университет в 1939 г. В 1941 г. ушел на фронт. Участвовал рядовым солдатом в битве под Москвой, в мае 1942 г. получил тяжелое ранение, а в 1943 г. демобилизовался и продолжил учебу на кафедре генетики. А.С. Серебровский читал ему одному курс "Генетический анализ". Окончив биологический факультет, он работал ассистентом кафедры генетики до 1948 г. Первые научные исследования были посвящены материнскому эффекту у дрозофилы. С помощью набора нехваток удалось показать, что многие начальные стадии развития проходят за счет материнских генов. Было сделано предположение о существовании в цитоплазме плазмогенов и о возможности автономного синтеза белка в цитоплазматических структурах. После увольнения из университета он переключился на био-

химические исследования и работал в ряде ведущих биохимических лабораторий. В 1970-е годы под его руководством выполнялись приоритетные исследования по биохимической генетике, расшифровке структуры РНК-полимеразы, эффекту положения генов, молекулярной генетике развития фагов. Богатейший экспериментальный материал по генетической нестабильности у про- и эукариот, транспозонам, мобильным генетическим элементам в 1984 г. был обобщен в фундаментальном труде "Непостоянство генома"⁷. В 1972 г. он провел блестящий анализ работ А.С. Серебровского по ступенчатому аллеломорфизму и теории гена⁸. В 1970-е годы Р.Б. Хесин был приглашен профессором на биологический факультет МГУ и читал лекции по молекулярной биологии. За научные заслуги был избран членом-корреспондентом АН СССР, ему была присуждена Государственная премия.

Научная школа А.С. Серебровского насчитывает десятки блестящих исследователей в области общей генетики, генетики и селекции животных. Благодаря профессорам Н.И. Шапиро, С.И. Алиханяну, Р.Б. Хесину удалось сохранить и приумножить традиции генетической школы А.С. Серебровского на кафедре генетики и селекции Московского университета после 1965 г.

В 1965 г. заведующий кафедрой генетики проф. В.Н. Столетов пригласил в качестве профессоров Н.И. Шапиро и С.И. Алиханяна. Кроме них, лекционные курсы читали известные генетики В.В. Сахаров, А.А. Прокофьева-Бельговская, Н.В. Тимофеев-Ресовский, Н.А. Плохинский. Опираясь на опыт старшего поколения генетиков, молодые сотрудники совершенствовали учебный процесс.

Продолжая научные традиции, заложенные А.С. Серебровским и его учениками, на кафедре ведется фундаментальное изучение мутационного процесса во всем его многообразии и разнообразии. Основное внимание уделяется проблемам генетического контроля мутагенеза и его связи с процессами репарации и рекомбинации. В настоящее время ведутся исследования по генетике фотосинтеза, азотфиксации, соматической изменчивости, роли мобильных генетических элементов в генетических процессах.

⁷Хесин Р.Б. Непостоянство генома. М.: Наука, 1984. 472 с.

⁸Хесин Р.Б. Теория гена в работах А.С. Серебровского // Природа. 1972. № 8. С. 16–27.

Приложение

Основные труды А.С. Серебровского

1913

1. Фенологические наблюдения в окрестностях деревни Кислинка (Гороховской волости, Тульского уезда) // Любитель природы. № 7/8. С. 257–264.
2. К вопросу о безлесьи Крымской Яйлы // Естествознание и география. № 10. С. 70–76.

1915

3. Новое местонахождение *Betula humilis* Schrank в Тульской губернии // Изв. Тул. о-ва любителей естествознания. Вып. 3. С. 46.
4. Современное состояние теории мутаций // Природа. Сент. С. 1239–1254.
5. Влияние температуры на набухание семян гороха // Учен. зап. Моск. гор. нар. ун-та им. А.Л. Шанявского: Тр. биол. лаб. Т. 1, вып. 1. С. 123–156.

1916

6. Влияние температуры на *Paramecium caudatum*: (К вопр. о терм. методе анализа биол. явлений) // Там же. Вып. 3. С. 345–445.
7. Там на юге // Рус. ведомости. 4 июля.

1919

8. Изучение наследственности сельскохозяйственных животных // Трудовое хоз-во: Орган Тул. губземотдела. № 5. С. 19–20; № 8/9. С. 8–10.

1921

9. Проект десятичной системы генетической символики // Изв. Ин-та эксперим. биологии. Вып. 1. С. 98–106.
10. Опыт статистического анализа пола // Там же. С. 107–113.
11. О менделировании многоплодия у человека // Там же. С. 114–119.
12. О полигонах, имеющих фокусы, и их значении для статистики и биометрики // Вестн. статистики. Кн. 9. № 5/8. С. 254–258.

1922

13. О применении коэффициента корреляции в качестве показателя сходства и родства // Там же. Кн. 10, № 1/4. С. 231–235.
14. Генеалогия рода Аксаковых // Рус. евген. журн. Т. 1, вып. 1. С. 74–81.
15. Летальные гены // Успехи эксперим. биологии. Т. 1, вып. 3/4. С. 322–332.
16. Crossing-over involving three sex-linked genes in chickens // Amer. Natur. Vol. 56, N 647. P. 571–572.
17. О задачах и путях антропогенетики // Рус. евген. журн. Т. 1, вып. 2. С. 107–116.

1923

18. Биологические прогулки. М.: Госиздат. 246 с.
19. Генетика окраски домашней курицы: Реферат // Тр. I Всерос. съезда зоологов, анатомов и гистологов, Петроград, 15–21 дек. 1922 г. Пг. С. 159–160.

1924

20. Происхождение видов в свете последарвиновского изучения изменчивости и наследственности // Происхождение животных и растений / Под ред. С.А. Зернова. М.: Госиздат. С. 37–79.
21. Добавление к статье А.С. Серебровского // Там же. С. 51.

1925

22. Статистический метод в биологии // Статистический метод в научном исследовании. М.: Изд-во Ком. акад. С. 130–165.
23. Somatic segregation in domestic fowl // J. Genet. Vol. 16, N 1. P. 33–42.
24. Запечатанные аквариумы и террариумы // Живая природа. № 7. С. 104–108.
25. Новые мутации *Drosophila melanogaster* // Журн. эксперим. биологии. Сер. А. Т. 1/2. С. 75–91. В соавт. с В.В. Сахаровым.

1926

26. Теория наследственности Моргана и Менделя и марксисты // Под знаменем марксизма. № 3. С. 98–117.
27. Влияние гена "purple" на кроссинговер между "black" и "cinnabar" у *Drosophila ampelophila* // Журн. эксперим. биологии. Сер. А. Т. 2, вып. 1. С. 55–76; Вып. 2/3. С. 77–100.
28. Хромозомы и механизм эволюции // Журн. эксперим. биологии. Сер. Б. Т. 5, вып. 1. С. 49–75.
29. Исследование по генетике курицы // Генетика домашней курицы: Тр. Аников. генет. станции. М.: Новая деревня. Вып. 1. 137 с.
30. Генетика лохмоногости у кур // Там же. Вып. 1. С. 44–56.
31. О наследовании величины эритроцитов у кур // Там же. С. 93.
32. Генетика яйца и яйценоскости // Там же. С. 102–121. В соавт. с Р.И. Серебровской.

1927

33. On the topography of the sex-chromosome of fowls // J. Genet. Vol. 17, N 2. P. 211–216. В соавт. с Е.Т. Васиной-Поповой.
34. Генетическая география домашних кур // Листки биостанции юных натуралистов. № 2. С. 22–24.
35. Генетический анализ популяции домашних кур горцев Дагестана: (К пробл. географии) // Журн. эксперим. биологии. Сер. А. Т. 3, вып. 1/2. С. 62–124; Вып. 3/4. С. 125–146.
36. Четыре страницы, которые взволновали ученый мир // Правда. 11 сент.
37. V Интернациональный генетический конгресс // Вестн. Ком. акад. Т. 23. С. 212–225.
38. Versuch einer allgemeinen Nomenclatur des Genes // Y Intern. Congr. of genetics. Berlin.
39. The influence of the "purple" gene on crossing-over between "black" and "cinnabar" in *Drosophila melanogaster* // J. Genet. Vol. 18, N 2. P. 137–175.
40. Выступление по докладу М. Местергази "Эпигенезис и генетика" // Вестн. Ком. акад. Т. 19. С. 228–230.
41. Выступление по докладу М.В. Волоцкого "Спорные вопросы евгеники" // Там же. Т. 20. С. 240–242.

42. О явлениях исключительных перьев у кур и хромосомном его толковании: Реферат // Тр. II съезда зоологов, анатомов и гистологов СССР, Москва, 4–10 мая 1925 г. М. С. 155–156.
43. Анализ скрещиваний в случае наследования количественных признаков: Реферат // Там же. С. 156.

1928

44. Значение генетического изучения кур // Генетика курицы: Тр. центр. станции по генетике с.-х. животных Наркомзема РСФСР. М.: Изд-во ЦГС. Т. 2. С. 1–7.
45. Получение мутаций рентгеновскими лучами у *Drosophila melanogaster* // Журн. эксперим. биологии. Сер. А. Т. 4, вып. 3/4. С. 160–180. В соавт. с Н.П. Дубининым, И.И. Аголом, В.И. Слепковым, В.Е. Альшулером.
46. Получение новых наследственных свойств рентгеновскими лучами // Науч. слово. № 1. С. 34–48.
47. Новое применение рентгеновских лучей // Правда. 13 июня.
48. A case of close autosomal linkage in the fowl // J. Hered. Vol. 19, N 7. P. 305–306. В соавт. с С.Г. Петровым.
49. Генетические основы селекции // Племенное дело в крестьянском хозяйстве / Под ред. Е.Ф. Лискуна. М.: Книгосоюз. С. 15–32.
50. Селекция кур // Там же. С. 87–95.
51. Проблема гена // Под знаменем марксизма. № 9/10. С. 215–228.
52. Геногеография и генофонд сельскохозяйственных животных СССР // Науч. слово. № 9. С. 3–23.
53. Влияние генов u , l_1 и N_1 на кроссинговер в левом конце половой хромосомы *Drosophila melanogaster* // Журн. эксперим. биологии. Сер. А. Т. 4, вып. 1. С. 1–29. В соавт. с Л.В. Ферри и О.А. Ивановой.
54. Beitrag zur genetischen Geographie der Haushuhns in USSR // Ztschr. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. Bd. 48, B 1. S. 71–72.
55. Проблема гена и его измерение: Реферат // Тр. Всерос. съезда зоологов, анатомов и гистологов, Ленинград, 14–20 дек. 1927 г. Л. С. 51.
56. An analysis of the inheritance of quantitative transgressive characters // Ztschr. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. Bd. 48, N 2. S. 229–243.

1929.

57. On the influence of genes u , l_1 and N_1 on the crossing-over close to their loci in the sex-chromosome of *Drosophila melanogaster* // J. Genet. Vol. 21, N 2. P. 287–312. В соавт. с О.А. Ивановой и Л.В. Ферри.
58. Антропогенетика и евгеника в социалистическом обществе // Мед.-биол. журн. Вып. 5. С. 3–19.
59. Селекция сельскохозяйственных животных // С.-х. газ. 27 окт.
60. Observations on interspecific hybrids of the fowl // J. Genet. Vol. 21. N 3. P. 327–346.
61. Beitrag zur geographischen Genetik des Haushuhns in Sowjet Russland // Arch. Geflügelkunde. Bd. 3, N 3. S. 161–169.
62. Вероятный случай наследования по типу Double-X у человека // Мед.-биол. журн. Вып. 5. С. 79–82. В соавт. с С.Г. Левитом.
63. Опыт качественной характеристики процесса органической эволюции // Естественное знание и марксизм. № 2. С. 53–72.
64. Downless chickens // J. Hered. Vol. 20, N 7. P. 331–332. В соавт. с С.Г. Петровым.
65. A general scheme for the origin of mutations // Amer. Natur. Vol. 63. P. 374–378.
66. Искусственное получение мутаций и проблема гена // Успехи эксперим. биологии. Сер. Б. Т. 8, вып. 4. С. 235–247. В соавт. с Н.П. Дубининым.
67. Отчет о работе отдела общей генетики // Тр. центр. станции по генетике с.-х. животных НКЗ РСФСР. № 1. С. 29–36.
68. Отчет отдела генетики птиц // Там же. С. 42–63. В соавт. с С.Г. Петровым.
69. Генетический анализ // БСЭ. Т. 15. С. 202–206.
70. Доминирование // БМЭТ. 6. Стб. 538–540.

71. Ген // Там же. Стб. 591—592.
 72. Генетика // Там же. Стб. 596—607.
 73. Генетический анализ // Там же. Стб. 607—611.
 74. Гомо-гетерозиготы // Там же. Стб. 661—662.

1930

75. Проблемы и методы геногеографии // Тр. Всесоюз. съезда по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству, 10—16 янв. 1929 г. Л.: Т. 2: Генетика. С. 71—86.
 76. Ответ Дучинскому: (По поводу статьи "Опыт качественной характеристики эволюционного процесса") // Под знаменем марксизма. № 2/3. С. 219—228.
 77. Исследование ступенчатого аллеломорфизма. 4. Трансгенация *scute*⁶ и случай "неаллеломорфизма" членов общей лестницы аллеломорфов // Журн. эксперим. биологии. Сер. А. Т. 6, вып. 2. С. 61—72.
 78. К составлению плана хромосом домашней курицы // Там же. Вып. 3. С. 157—179. В соавт. с С.Г. Петровым.
 79. К составлению плана хромосом домашней курицы // Тр. Всесоюз. съезда по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству. Т. 2. С. 467—470. В соавт. с С.Г. Петровым.
 80. Untersuchungen über Treppenallelomorphismus. 4. Transgenation *scute*⁶ und ein Fall des "Nicht-Allelomorphismus" von Gliedern einer Allelomorphenreihe bei *Drosophila melanogaster* // W. Roux' Arch. Entwicklunsmech. Organismen. Bd. 122, H. 1. S. 88—104.
 81. Проблема сведения в эволюционном учении // Науч. слово. № 9. С. 29—48.
 82. X-ray experiments with *Drosophila* // J. Hered. Vol. 21, В 6. P. 259—265. В соавт. с Н.П. Дубининым.
 83. Ортогенез П.В. Серебровского // Естествознание и марксизм. № 1. С. 21—32.
 84. К вопросу о генетическом анализе человека: Упрощенный метод анализа редких признаков // Мед.-биол. журн. Вып. 4/5. С. 321—328. В соавт. с С.Г. Левитом.
 85. Письмо в редакцию // Там же. С. 447—448.

1931

86. Новые пути в селекции животных // Соц. животноводство. № 18. С. 4—6.
 87. Выступление на заседании президиума Ком. академии // За поворот на фронте естествознания. М.; Л. С. 60.
 88. Выступление на общем собрании Общества биологов-марксистов // Против механического материализма и меньшевистствующего идеализма в биологии. М.; Л.: Медгиз. С. 38—41.

1932

89. Задачи генетики в животноводстве // Пробл. животноводства. № 1. С. 32—36.
 90. Гибридизация сельскохозяйственных животных // Техника соц. земледелия. № 1. С. 24—27.
 91. О задачах и планах генетических исследований по животноводству во второй пятилетке: Докл. на Всесоюз. конф. по планированию генет.-селекц. исслед. Ленинград, июнь 1932 г. // Успехи соврем. биологии. Т. 1, вып. 3/4. С. 144—153.
 92. Достижения в области генетики, селекции и гибридизации сельскохозяйственных животных // Техника соц. земледелия. № 11/12. С. 40—42.
 93. Расчет количества потомства, необходимого для оценки производителя // Пробл. животноводства. № 5/6. С. 49—53. В соавт. с М.В. Игнатьевым.
 94. Ламаркизм в животноводстве // Там же. № 8. С. 9—17.
 95. Проблемы разведения к 15-му Октябрю: (Достижения генетики, селекции и гибридизации домашних животных) // Там же. № 11/12. С. 31—36.
 96. Генетика овец. М.: Сельхозгиз. 167 с. Предисловие редактора // С. 3—4.
 97. Искусственное осеменение животных // Правда. 31 окт.

1933

98. Гибридизация животных как наука // Тр. Ин-та по гибридизации и акклиматизации с.-х. животных в Аскании-Нова. Т. 1. С. 20–32.
99. Схема селекционной работы в районе породы // Пробл. животноводства. № 5. С. 34–44.
100. Вступительная речь председательствующего на открытии конференции // Тр. Всесоюз. конф. по планированию генет.-селект. исслед. Ленинград, 25–29 июня 1932 г. Л. С. 13–17.
101. Задачи генетики во второй пятилетке в связи с проблемами животноводства // Там же. С. 46–63.

1934

102. Племенное дело в социалистическом животноводстве // Пробл. животноводства. № 1. С. 31–34.
103. К проблеме эффективности селекции // Там же. № 2. С. 16–25.
104. Основные недочеты племенного дела // Правда. 1934. 11 июля.
105. Селекция и гибридизация в социалистическом животноводстве // Фронт науки и техники. № 9. С. 73–80.
106. О свойствах менделистических равенств // Докл. АН СССР. Т. 2, № 1. С. 33–39.
107. Электроразукляция у птиц // Пробл. животноводства. № 5. С. 57–59. В соавт. с И.И. Соколовской.
108. Progress in the application of genetics to animal breeding in the USSR // Proc. Fifth Pacif. sci. cong., Canada 1933. Toronto, Vol. 4. P. 2567–2568.
109. Генетика и селекция // Известия. 30 июня.
110. Гамбузия // За пролет. кадры. 18 дек.

1935

111. Доминирование и "репетирование" // Пробл. животноводства. № 2. С. 32–33.
112. Искусственное осеменение животных // Правда. 31 окт.
113. Гибридизация животных. М.; Л.: Биомедгиз. 290 с.
114. Вопросы племенного дела к VII Съезду Советов // Пробл. животноводства. № 1. С. 44–63.
115. Мой ответ критикам (т. Старцеву, Королькову, Подвойскому, Старовольскому-Сербину на ст. "В отрыве от практики социалистического животноводства" в журнале "Проблемы животноводства, 1935, № 6) // Там же. № 6. С. 79–84.
116. О селекционной литературе // Там же. № 10. С. 8–10.
117. Методика племенной работы по крупному рогатому скоту и испытание производителей // Там же. С. 94–103.
118. Заключительное слово на 2-й сессии секции животноводства ВАСХНИЛ 4–8 сентября 1935 г. // Там же. С. 110–113.
119. Научно-исследовательская работа по племенному делу на 1936 г. // Там же. № 11. С. 113–114.
120. Некоторые проблемы племенного дела в СССР // План. хоз-во. № 9. С. 49–64.
121. Генетика в Московском университете // Фронт науки и техники. № 9. С. 57–59.
122. Геногеография домашних кур Кабарды и Балкарии // Успехи зоотехн. наук. Т. 1, вып. 1. С. 85–142.
123. Геногеография кур Армении // Там же. Вып. 3. С. 317–348.
124. Племенное животноводство в колхозах // Крестьян. газ. 30 окт.
125. О методах племенной работы (в порядке обсуждения) // Соц. земледелие. 27 сент.
126. Носитель знания и мастерства (памяти М.Ф. Иванова) // Там же. 1 нояб.
127. Гибридизация животных // Наука и жизнь. № 2. С. 16–20.

1936

128. Опыт нового метода генетического анализа количественных признаков // Докл. АН СССР. Т. 2. (11), № 1. С. 45–47.
129. Второй вариант метода М- σ^2 -треугольника // Там же. Т. 4 (13), № 1. С. 23–26.

130. Благодарность на всю жизнь (о Е.Н. Стрекаловой, учительнице) // За ком.просвещение. 4 мая.
131. Памяти академика М.Ф. Иванова // Пробл. животноводства. № 12. С. 55–58.
132. Вы двигаете науку вперед // Крестьян. газета. 4 февр.
133. Основные положения доклада // Бюл. IV сес. ВАСХНИЛ. № 5. С. 10–14.
134. Заключительное слово на II сессии ВАСХНИЛ // Тр. ВАСХНИЛ. Вып. 9. С. 91–94.
135. Искусственное осеменение // За пищевую индустрию. 16 февр.
136. Курдючная овца будет тонкорунной // Совх. газ. 12 марта.
137. Генетика и с.-х. производство // Там же. 26 дек.

1937

138. Генетика и животноводство // Пробл. животноводства. № 2. С. 21–37.
139. Программа и методы племенной работы по крупному рогатому скоту // Вопр. животноводства: Тр. ВАСХНИЛ. Вып. 9. С. 5–16.
140. Генетика и животноводство: (Докл. на IV сес. ВАСХНИЛ) // Спорные вопросы генетики и селекции: Тр. ВАСХНИЛ. М.; Л.: Изд-во ВАСХНИЛ. С. 72–113.
141. Заключительное слово на IV сессии ВАСХНИЛ 19–27 декабря 1936 г. // Там же. С. 443–451.
142. Доклад на IV сессии ВАСХНИЛ 19–27 декабря 1936 г. // Селекция и семеноводство. № 2. С. 25–26.
143. Третий вариант метода треугольника // Докл. АН СССР. Т. 14, № 9. С. 567–572.
144. Анализ аллобаланса хромосомы двумя сигналами. Использование нескольких количественных признаков одновременно // Там же. Т. 15, № 3. С. 145–150.
145. Опыт генетического анализа сосковости у степной белой свиньи // Докл. ВАСХНИЛ. Вып. 4/7. С. 235–239. В соавт. с Н.П. Карузиной.
146. Выступление на IV пленуме секции плодовоовощных культур ВАСХНИЛ 25 июня–1 июля 1936 г.: Селекционная работа по плодовоягодным культурам (о расхождении между генетиками и некоторыми мичуринцами) // Тр. ВАСХНИЛ. Т. 9, вып. 1/3. С. 129–136.
147. Программа и методы работы по крупному рогатому скоту // Там же. Вып. 9. С. 5–16.
148. Выступление на VI пленуме секции животноводства ВАСХНИЛ 19–24 мая 1936 г.: Итоги научно-исследовательской работы Ин-та гибридизации и акклиматизации животных за 15 лет // Там же. Вып. 11, ч. 1. С. 109–113.
149. О плане селекционно-племенной работы с симментальским скотом: Вопросы селекционно-племенной работы с симментальским скотом // Там же. С. 63–81.
150. Программа по общей генетике. М.: Изд-во МГУ. 4 с.
151. Торжество дарвинизма // За пролет. кадры. 25 апр.

1938

152. Гены *scute* и *achaete* у *Drosophila melanogaster* и гипотеза их дивергенции // Докл. АН СССР. Т. 19, № 1/2. С. 77–81.
153. О реконструкции Московского университета // Моск. ун-т. 15 апр.
154. Программа курса "Общая генетика". М.: Изд-во МГУ. 7 с.

1939

155. Спорные вопросы генетики и селекции: (Общ. обзор совещ.) // Под знаменем марксизма. № 11. С. 97–98.

1940

156. Опыт исследования аллобаланса пары хромосом двумя сигналами (*Drosophila melanogaster*) // Изв. АН СССР. Сер. биол. № 1. С. 94–108. В соавт. с Р.И. Серебровской.
157. Опыт анализа хромосомы двумя сигналами (*Drosophila melanogaster*) // Там же. С. 109–115. В соавт. с К.В. Волковой.

158. Опыт экспериментальной проверки суммирования варьянцы (U^2) генотипической и паратипической изменчивости // Там же. С. 116–124. В соавт. с В.М. Столбовой.
159. О новом возможном методе борьбы с вредными насекомыми // Зоол. журн. Т. 19, вып. 4. С. 618–630.
160. Кафедра генетики // Учен. зап. МГУ. Биология. Т. 53, № 4. С. 166–175. (Юбил. сб. к 185-летию Моск. ун-та).
161. 10 лет кафедры генетики // Моск. ун-т. 1 нояб.

1944

162. Огородная тахина эрнегия — паразит гусениц огородных совок и пути содействия ей // Докл. ВАСХНИЛ. № 5/6. С. 16–19. В соавт. с В.В. Хвостовой и В.К. Туниковым.

1947

163. Биологические прогулки. 2-е изд. М.: Сов. наука. 187 с.

1948

164. Вступительное слово на конференции по генетике (март 1947 г.) // Вестн. МГУ. № 4. С. 127–130.
165. Биология тахины *Egnestia consobrina* Mg, паразита огородных совок, и методы содействия ее полезной деятельности // Сб. тр. ВИЗР. Вып. 1. С. 132–134. В соавт. с В.В. Хвостовой и Э.С. Шапошниковой.
166. Биологические прогулки. Тарту: Науч. лит. 256 с.

1968

167. Влияние гена purple на кроссинговер между black и cinnabar у *Drosophila ampelophila* // Классики советской генетики. Л.: Наука. С. 245–278.
168. Получение мутаций рентгеновскими лучами у *Drosophila melanogaster* // Там же С. 279–293. В соавт. с Н.П. Дубининым, И.И. Аголом, В.Н. Слепковым, В.Е. Альтшулером.
169. Искусственное получение мутаций и проблема гена // Там же. С. 294–302. В соавт. с Н.П. Дубининым.
170. Исследование ступенчатого аллеломорфизма. 4. Трансгенация *scute*⁶ и случай "неаллеломорфизма" членов общей лестницы аллеломорфов // Там же. С. 303–312.
171. О новом возможном методе борьбы с вредными насекомыми /// Там же. С. 313–324.
172. Генетика и животноводство // Там же. С. 325–353.

1969

173. Селекция животных и растений. М.: Колос. 295 с.
174. On the possibility of a new method for the control of insect pests // Sterile-male technique for eradication or control of harmful insects. Vienna: Intern. Atomic Energy Agency. P. 123–137.

1970

175. Генетический анализ. М.: Наука. 342 с.

1971

176. Теоретические основания транслокационного метода борьбы с вредными насекомыми. М.: Наука. 87 с.

1973

177. Биологические прогулки. 3-е изд., сокр. М.: Наука. 168 с.
178. Некоторые проблемы органической эволюции. М.: Наука. 168 с.

1976

179. Избранные труды по генетике и селекции кур. М.: Наука. 404 с.

1988

180. Искусственное получение мутаций и проблема гена // Хрестоматия по генетике / Сост. Б.И. Барабанщиков, А.И. Ермолаев. Казань: Изд-во Казан. ун-та. С. 105–112.

Литература об А.С. Серебровском

- ¹Алексеев В.П. Поиски общих закономерностей живого // Природа. 1974. № 4. С. 121–122. Рец. на кн.: Серебровский А.С. Некоторые проблемы органической эволюции. М.: Наука, 1973. 168 с.
- ²Бабков В.В. Московская школа эволюционной генетики. М.: Наука, 1985. С. 111–127.
- ³Бардунов Л.В. Третье издание, сокращенное и искаленное // Природа. 1974. № 4. С. 123–124. Рец. на кн.: Серебровский А.С. Биологические прогулки (3-е изд., сокр). М.: Наука, 1973. 168 с.
- ⁴Бляхер Л.Я. Проблема наследования приобретенных признаков. М.: Наука, 1971. С. 149–155.
- ⁵Васина-Попова Е.Т. К 80-летию со дня рождения профессора А.С. Серебровского // Животноводство. 1972. № 2. С. 42–46.
- ⁶Васина-Попова Е.Т., Коган Э.М. Послесловие // Серебровский А.С. Избранные труды по генетике и селекции кур. М.: Наука, 1976. С. 392–402.
- ⁷Васина-Попова Е.Т. Школа генетики животных А.С. Серебровского // Генетика. 1985. Т. 21, № 9. С. 1576–1584.
- ⁸Гайсинович А.Е. У истоков советской генетики. 1. Борьба с ламаркизмом (1922–1927) // Генетика. 1968. Т. 4. № 6. С. 158–175.
- ⁹Гайсинович А.Е. Зарождение и развитие генетики. М.: Наука, 1988. С. 258–337.
- ¹⁰Дубинин Н.П. Вечное движение. М.: Политиздат, 1973. С. 78–110.
- ¹¹Дубинин Н.П. Генетика – страницы истории. Кишинев: Штиинца, 1980. 398 с.
- ¹²Завадовский М.М. Страницы жизни. М.: Изд-во МГУ, 1991. 335 с.
- ¹³Камшилов М.М., Фролов И.Т. Предисловие // Серебровский А.С. Некоторые проблемы органической эволюции. М.: Наука, 1973. С. 3.
- ¹⁴Коган Э.М. А.С. Серебровский – основоположник изучения генетики курицы в нашей стране // Птицеводство. 1972. № 6. С. 34–36.
- ¹⁵Колбановский В. Спорные вопросы генетики и селекции: (Общ. обзор совещ.) // Под знаменем марксизма. 1939. № 11. С. 8–126.
- ¹⁶Колесник Н.Н. [Рецензия] // Цитология и генетика. Киев, 1971. С. 269–271. Рец. на кн.: Серебровский А.С. Генетический анализ. М.: Наука, 1970. 342 с.
- ¹⁷Маневич Э.Д. А.С. Серебровский и борьба за генетику // Вопр. истории естествознания и техники. 1992. № 2. С. 78–93.
- ¹⁸Мозелов А.П. [Рецензия] // История и теория эволюционного учения. Л., 1974. Вып. 2. С. 185–189. Рец. на кн.: Серебровский А.С. Некоторые проблемы органической эволюции.
- ¹⁹Рокицкий П.Ф. А.С. Серебровский как генетик и селекционер: Предисловие // Серебровский А.С. Селекция животных и растений. М.: Колос, 1969. С. 7–14.

- ²⁰Рокицкий П. Ф. Послесловие // Серебровский А. С. Генетический анализ. М.: Наука, 1970. С. 332—337.
- ²¹Рокицкий П. Ф., Васина-Попова Е. Т. Развитие генетики сельскохозяйственных животных в СССР // Историко-биологические исследования. М., 1978. Т. 6. С. 5—27.
- ²²Рукавишников Б. И. Предисловие к переводу // Брек Л. А., Смит К. Генетические методы борьбы с вредными насекомыми. М.: Колос, 1971. С. 10—11.
- ²³Рукавишников Б. И. Генетические методы борьбы с вредными насекомыми // Генетика. 1968. Т. 4, № 6. С. 128.
- ²⁴Серебровский Ал-др Сер. // СЭС. М.: Сов. энциклопедия, 1980. С. 1210.
- ²⁵Сидоров Б. Н. Рецензия на книги А. С. Серебровского "Селекция животных и растений" (М.: Колос, 1969. 295 с.) и "Генетический анализ" (М.: Наука, 1970. 342 с.) // Генетика. 1971. Т. 8, № 11. С. 175—176.
- ²⁶Старосин Б. А. [Рецензия] // Вopr. философии. 1974. № 9. С. 173—176. Рец. на кн.: Серебровский А. С. Некоторые проблемы органической эволюции.
- ²⁷Фролов И. Т. Генетика и диалектика. М.: Наука, 1968. С. 58—115.
- ²⁸Фролов И. Т. Философия и история генетики — поиски и дискуссии. М.: Наука, 1988. 416 с.
- ²⁹Хесин Р. Б. Теория гена в работах А. С. Серебровского // Природа. 1972. № 8. С. 16.
- ³⁰Шапиро Н. И. Памяти А. С. Серебровского. (18.II.1892—26.VI.1948) // Генетика. 1966. Т. 2, № 9. С. 3—17.
- ³¹Шапиро Н. И. О двух книгах А. С. Серебровского: А. С. Серебровский. Селекция животных и растений (М.: Колос, 1969. 295 с.): А. С. Серебровский. Генетический анализ (М.: Наука, 1970. 342 с.) // Природа. 1971. № 2. С. 112—114.
- ³²Шапиро Н. И. Александр Сергеевич Серебровский // Выдающиеся советские генетики. М.: Наука, 1980. С. 57—67.
- ³³Шапиро Н. И., Асланян М. М. А. С. Серебровский — основатель кафедры генетики Московского университета // Вестн. МГУ. Сер. 16, Биология. 1980. № 4. С. 63—68.
- ³⁴Шапиро Н. И., Хесин Р. Б. Итоги конференции по генетике // Вестн. МГУ. 1948. № 4. С. 145.
- ³⁵Шварц А. Л. Прозорливцы. М.: Знание, 1972. С. 3—5, 24, 34—35, 48.
- ³⁶Шестаков С. В. К юбилею А. С. Серебровского // Генетика. 1992. Т. 28, № 1. С. 5—7.
- ³⁷Adams M. V. Serebrovskii, Aleksandr Sergeevich // Dictionary of scientific biography. N. Y., 1990. Suppl. 2. P. 1—11.

Основные даты жизни и творчества А. С. Серебровского

- 1892** 18 февраля в г. Курске родился Александр Сергеевич Серебровский.
- 1902** Поступил в реальное училище г. Тулы.
- 1909** Окончил реальное училище. Поступил на естественное отделение физико-математического факультета Московского университета.
- 1910—1913** Занимался в Народном университете им. А. Л. Шанявского у Н. К. Кольцова по зоологии беспозвоночных (одновременно с учебой в университете).
- 1912** Участвовал в зоологической экспедиции Академии наук в Турцию.
- 1913** Женится на Р. И. Гальпериной.
- 1914** Окончил Московский университет.
— Поступил вольноопределяющимся в армию. Окончил юнкерское училище в чине прапорщика.
- 1916** Отправлен на Кавказский фронт в артиллерийские войска. Участвовал в военных операциях в районе г. Трапезунд.
- 1917** Заместитель председателя Совета солдатских депутатов в г. Трапезунд.
- 1918** Демобилизован из армии. Возвратился в Москву.

- 1918—1919** Заведующий Московским педагогическим биосадом.
- 1918** Проводил энтомологические экскурсии студентов университета им. А.Л. Шанявского в качестве внештатного сотрудника Тульской энтомологической станции.
- 1919—1921** Старший птицевод опытной станции д. Слободка (под Тулой).
- 1921** Ассистент Института экспериментальной биологии.
- 1921—1925** Заведующий отделом птицеводства на Аниковской генетической станции.
- 1922** Действительный член Научно-исследовательского института зоологии МГУ.
- 1923** Выход в свет 1-го издания книги "Биологические прогулки".
- 1923—1930** Профессор Московского зоотехнического института (МЗИ) на кафедре птицеводства, в 1927 г. преобразованной в кафедру генетики.
- 1925** Начал работу над книгой "Генетический анализ".
- 1926—1928** Заведующий отделом общей генетики и отделом генетики птиц в Центральной генетической станции в д. Назарьево.
- 1926** Участвовал в экспедиции в Дагестан по изучению геногеографии кур.
- 1927** Командирован в Германию для участия в V Международном генетическом конгрессе. Доклад: "Опыт общей номенклатуры генов".
- Делегат III съезда зоологов в Ленинграде. Доклад: "О структуре генов".
- 1928** Делегат I Всероссийского съезда по племенному делу. Доклад: "Генетические основы селекции".
- 1929** Делегат I Всесоюзного съезда по генетике, селекции и семеноводству в г. Ленинграде. Доклад: "Проблемы и методы геногеографии животных".
- 1929—1931** Депутат Хамовнического районного Совета г. Москвы IX созыва от МЗИ.
- 1929** Участвовал в экспедиции в Кабардино-Балкарию для изучения геногеографии кур.
- 1929—1932** Заведующий лабораторией генетики в Биологическом институте им. К.А. Тимирязева при Коммунистической академии (БИКА). Руководил изучением тонкой структуры гена.
- 1929** Профессор кафедры биологии во 2-м Московском университете.
- 1930** Избран членом Американского общества селекционеров.
- Делегат IV Всесоюзного съезда зоологов, анатомов и гистологов в г. Киеве. Доклад: "Проблема сводимости".
- Командирован в Англию для участия в IV конгрессе по птицеводству.
- 1930—1948** Организовал и заведовал кафедрой генетики МГУ.
- 1930** Принят кандидатом в члены ВКП(б).
- 1931—1937** Заведующий сектором генетики и селекции (СЕГИЗ) во Всесоюзном институте животноводства.
- 1931—1935** Ежегодно проводил совместные исследования с Институтом генетики и акклиматизации животных (ИНГАЖ) в Аскании-Нова.
- 1932** Делегат конференции по планированию селекционно-генетических исследований в г. Ленинграде. Доклад "О задачах и планах генетических исследований по животноводству во второй пятилетке".
- 1933** Избран членом-корреспондентом АН СССР.
- Участвовал в экспедиции в Армению для изучения геногеографии кур.
- 1934** Участвовал в конференции по эволюции домашних животных в Ленинграде. Доклад: "Геногеография и эволюция домашних животных".
- 1935** Выход в свет книги "Гибридизация животных".
- Избран академиком ВАСХНИЛ.
- Участвовал в сессии ВАСХНИЛ по племенной работе. Доклад: "Проблемы и методы племенного дела".
- 1935—1937** Депутат Моссовета от МГУ.
- 1936** Делегат съезда животноводов по симментальскому скоту в с. Сычевка.

- Участвовал в IV пленуме ВАСХНИЛ: дискуссия по генетике. Доклад: "Генетика и животноводство".
- 1938 Руководил в МГУ работами с наездниками (трихограммами) и выведением летающей моли.
- 1939—1940 Работал по транслокационному методу борьбы с вредными насекомыми (доклад на сессии ВАСХНИЛ).
- 1940 Опубликовал статью "О возможном методе борьбы с вредными насекомыми".
- 1941 Записался в народное ополчение г. Москвы, но вскоре был отозван для работы в МГУ. Работал санитаром бомбоубежища МГУ.
 - Эвакуирован с МГУ в г. Самарканд. Руководил размещением МГУ в г. Ашхабаде. **Продолжал работать с Eгnestia.**
- 1942 Переехал вместе с МГУ в г. Свердловск.
- 1943 Возвратился в г. Москву. Руководил восстановлением кафедры генетики МГУ.
- 1945 Награжден орденом "Трудового Красного Знамени" за выдающиеся заслуги в развитии науки и в связи с 220-летием Академии наук СССР.
 - Награжден медалью "За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг."
- 1947 Участвовал (вступительное слово и заключение) в конференции по частной генетике животных, теории и методам селекции на кафедре генетики в МГУ.
- 1948 26 июля скончался в г. Москве. Похороны на Новодевичьем кладбище.

Переписка А.С. Серебровского

Здесь помещены выдержки из переписки А.С. Серебровского с крупнейшими генетиками того времени, которые высоко ценили его идеи и исследования. Приведены также выдержки из личной переписки с родственниками, сотрудниками и друзьями, относящиеся к периоду Великой Отечественной войны. Эти письма убедительно говорят о том, что несмотря на тяжелейшие условия в годы эвакуации в Ашхабаде, а затем в Москве по возвращении из эвакуации Александр Сергеевич никогда не прерывал своей исследовательской и педагогической деятельности. Приведено одно из писем дочери А.С. Серебровского, Шуры, которая с первых дней войны ушла добровольцем на фронт и погибла за несколько дней до ее окончания, а также письмо полковника Л.В. Добротина с сообщением о ее гибели. А.С. Серебровский Н.К. Кольцову¹

16 марта 1918 г.

Дорогой Николай Константинович!

Не могу не поделиться с Вами интересным вопросом, на который я случайно наскочил.

...Недавно я занимался теорией погрешностей и мне представилось, что числа, полученные Менделем, Бетсоном, Тоямой и др. уж чересчур точно соответствуют теоретическим пропорциям и оказываются **невероятно точными**.

...Решение этой задачи довольно сложно, т.к. у нас, собственно говоря, имеется сложная вероятность — 1) вероятность того, что в ♂ и ♀ гаметы (например, Aa и aa) образуются в отношении 1:1, 2) что обе эти категории одинаково жизннны, 3) что при оплодотворении их копуляция происходит по теории вероятностей, 4) что вероятность выживания всех комбинаций одинакова и т.д.

Я пробовал вычислить вероятные отклонения для ряда опытов Менделя, Тоямы, Бауэра и др. и почти всюду получалась картина странная — почти всюду эмпирическое отклонение было гораздо меньше "вероятного".

¹ Орфография и синтаксис сохранены, как в оригинале.

На стр. 222 у Гольдшмидта приведены итоги опытов Менделя. Отношение 3:1 у него выражается числами 14949:5010...

...Теоретические числа 4989. Т.е. отклонение 5010 — 4989=21. Между тем вероятное отклонение = 41,26... Таковы же результаты и многих других массовых опытов. В мелких опытах отклонения приближаются к вероятным, но и то не всегда, обычно же значительно меньше вероятных.

Можно вычислить вероятность еще иную — можно ответить на вопрос — "с какой вероятностью при данном числе опытов можно ожидать, что отклонение от теоретического отношения будет не больше найденного в данном ряду опытов?"

Оказывается:

19 959 опыт Менделя	= 0,256	} вместо ожидаемой величины 0,5
34 153 опыты шести авторов	= 0,263	
11 322 опыт Тоямы	= 0,129	

... и только некоторые малочисленные опыты Менделя или опыты с курами Bateson'a приближаются к наиболее вероятной цифре 0,5.

Как видно из только что сказанного, результаты всех массовых опытов оказываются совершенно невероятно точны.

Из этих цифр выводов может быть два:

1. что в основе моих вычислений лежит какое-нибудь недоразумение типа невежества,

2. что результаты опытов менделизма определяются не сочетанием гамет по теории вероятностей, а где-то в совершенно иной момент с иными условиями вероятностей.

...Привет дому 41 по Сивцеу Вражку и всем же в нем.

Ваш А. Серебровский

¹Архив РАН. Ф. 1595. Оп. 1. № 400.

Г.Дж. Меллер А.С. Серебровскому²

(Остин, США), 16 августа 1923 г.

Дорогой Серебровский,

Я надеюсь Вы извините, что я пишу Вам по-английски. Таким образом я смогу лучше выразить то, что хочу сказать, а Вы, я знаю, по-английски читаете. Я должен был бы написать Вам и другим сотрудникам Аникова уже давно, но, как я объяснил в своем письме профессору Лебедеву, мне мешала то одна, то другая причина.

В Техасе у меня имеются имена тех лиц, которым я послал перевод Вашей статьи. Я пришлю Вам этот список после возвращения в Техас...

Я был в восторге от того, что линии мух хорошо идут в Аникове и других местах и что вы даже получили мутации. Белые глаза, которые Вы описываете, несомненно являются мутацией... Кроме того, я полагаю, что поскольку все белоглазые мухи, которые я Вам оставил, имели желтое тело, то если бы белоглазые особи появились в результате контаминации, они должны были бы иметь желтое тело...

Было бы интересно посмотреть, является ли Ваш новый white аллеломорфом прежнего white. Это лучше всего можно определить путем скрещивания между мухами white разного происхождения...

Мое письмо такое уже длинное, что у меня нет возможности рассказать Вам о всех генетических исследованиях на дрозофиле, которые здесь проводятся, но я надеюсь сделать это в другом письме.

Я постоянно мысленно возвращаюсь к тем дням, которые я провел в Аникове и надеюсь, что придет время, когда я смогу сделать что-нибудь в ответ на то гостеприимство, которые Вы мне оказали.

Мои лучшие пожелания всем сотрудникам станции.

Искренне Ваш Г.Дж. Меллер

²Там же. № 437. Оригинал на английском языке.

В.В. Алпатов А.С. Серебровскому³

15 октября 1927 г.

Многоуважаемый Александр Сергеевич!

Одновременно с письмом посылаю Вам коллекцию початков кукурузы, которую мне удалось получить для Вас из Департамента генетики с.-х. факультета Корнеллского университета от профессора Фразера. Он читает курс генетики для всех факультетов Ун-та. Было бы хорошо, если бы Вы послали Вашу книгу по генетике курицы прямо на адрес проф. Фразера.

Получил Вашу статью, за нее очень Вам признателен.

Ваш В.В. Алпатов

³ Там же. № 413.

А.С. Серебровский В.В. Алпатову⁴

7 апреля 1928 г.

Только что получил Вашу чрезвычайно меня обрадовавшую посылку с кукурузой и спешу выразить Вам мою искреннюю благодарность... Я надеюсь использовать этот замечательный педагогический материал со своими студентами в полной мере.

Последние месяцы я был поглощен опытами по методу Моллера получением рентгеновских мутаций у дрозофилы, и полученные нами результаты превзошли мои самые смелые надежды... Помимо обычных, летальных и нелетальных мутаций мы получили целый ряд интереснейших случаев, в которых мы еще не успели разобраться, но несомненно, что возникли инверзии, дупликации и транслокации, каждая из которых при дальнейшей обработке должна дать материал для хорошего исследования... От открывающихся таким образом генетических горизонтов положительно кружится голова...

Ну пока всего лучшего, еще раз благодарю за посылку.

⁴ Там же. № 391.

А.С. Серебровский Д.Н. Бородину (директору Русского сельскохозяйственного бюро в Нью-Йорке)⁵

7 ноября 1928 г.

Многоуважаемый Дмитрий Николаевич!

Ваше письмо я с признательностью получил и спешу ответить. У меня сейчас под руками две статьи, которые хотя и напечатаны уже давно, но, кажется, неизвестны за границей. Посылаю их Вам. Статья о хромосомах вышла из печати в 1926 году. Я был бы очень признателен Вам, если бы американские генетики при Вашем посредничестве познакомились бы с двумя основными идеями этой статьи, в которых я все более и более укреплялся: во-первых, что можно различить два процесса в истории вещества хромосом, процесс накопления и процесс рассеивания, и, во-вторых, что различного рода мутации могут быть объединены также в две такие же группы.

В скором времени выйдет отчет об опытах моей лаборатории по получению мутаций при помощи рентгеновских лучей.

⁵ Там же. № 394.

Н.В. Тимофеев-Ресовский А.С. Серебровскому⁶
Берлин, 30 марта 1930 г.

...Очень благодарю Вас за статью о гене. Ваше новое, свое направление, судя по доходящим до меня сведениям, ... необычайно интересно. Я, как и следует ожидать, согласен далеко не со всеми теоретическими и методологическими предпосылками этой серии Ваших работ, но эвристическое значение Вашей гипотезы бесспорно.

...Вашу "генеогеографию" я считаю еще более плодотворной и важной, особенно в наших русских природных условиях (географо-экологич. разнообразие на окраинах и, с другой стороны, громадная евроазиатская равнина со степными и таежными посами).

...Я продолжаю вызывать обратные мутации — получил таковые для *scute*, *crossveinless*, *forked*, *white*, *hairy*, *pink*. Продолжаю также собирать материалы по мутациям к *white*, от различных *w*-аллеломорфов. Анализирую и локализирую также гены *Dr. funebris*.

Записался я тут в Университет, на предмет сдачи докторских экзаменов, т.к. по возвращении в Россию мне надо иметь какой-нибудь диплом (ведь я, как Вы знаете, "самоучка" — диплома у меня никакого нет)... Живем мы хорошо, ... но все чаще и чаще одолевает нас, особенно меня, "тоска по Родине": все здесь не мило делается, а сейчас, весной, — так прямо никакого терпежа нет. А немцы презрительно надоели — народ аккуратный, но прескучный...

Желаю Вам всего наилучшего!

Ваш Н.Тимофеев-Ресовский

⁶ Там же. № 452.

А.А. Любищев А.С. Серебровскому⁷

Самара

Глубокоуважаемый Александр Сергеевич!

Недавно я прочел с очень большим интересом три Ваших теоретических статьи: "Статистический метод в биологии", "О применении коэффициента корреляции в качестве показателя сходства и родства" и "Проблема гена" и хочу поделиться с Вами несколькими соображениями, а также попросить у Вас ответа на некоторые вопросы.

Вопрос о количественной оценке сходства меня давно интересует и свои систематические занятия избранной мной группой (земляные блошки) я и надеюсь довести до построения естественной системы с количественно выраженными расстояниями между отдельными видами. Ваши три критерия сходства (один по методу Гейнке, другой — взаимной вариации и третий — корреляции) чрезвычайно любопытны, но так как они преподаны в совершенно сухом виде, то не получается уверенности в том, что эти три критерия дадут сходные результаты при оценке сходства одной пары объектов...

Перейду теперь к **проблеме гена**. Статью прочел с живейшим интересом и действительно она является чрезвычайно последовательной попыткой возрождения теории присутствия—отсутствия. Наиболее серьезным доводом в пользу именно того, что нет никакого изменения, а только перемещения частиц хромосомы является несомненно та связь трансгенаций, транслокаций и инверсий, которая наблюдается при рентгенизации. Взгляды Лотси в модифицированной форме получают в Вашей статье весьма серьезную опору... Для истории биологии возрождение теории присутствия—отсутствия является прекрасным примером диалектики, конечно, не материалистической,

⁷ Там же. № 435.

а диалектики в развитии идей. Вместе с тем оно показывает ту еще весьма плохо усваиваемую биологами истину, что экспериментум круцис — вещь невозможная. Прекрасную иллюстрацию диалектики указываете и Вы сами, давая круг развития от признания невозможности определения гена вообще до признания невозможности определить базиген и трансген порознь. Но у Вас эта диалектика все время в области идей, в области же бытия Вы не только остаетесь метафизическим материалистом, но еще укрепляете метафизическую материалистическую позицию: основа наследственности — абсолютно неизменна, все заключается лишь в перетасовке карт... Прежде всего я полагаю, что ген не является частью хромосомы, а лишь связан с частью хромосомы и, хотя Вы и стремитесь явления нехватки связать с полным исчезновением кусочка хромосомы, но как будто мы имеем случаи инактивации гена, не связанные ни с каким уменьшением хромосомы...

Мне думается, кроме того, что пожалуй рано ставить еще крест над понятием гена, как над понятием индивида и видеть в нем просто кусочек хромосомы или кусочек заряда хромосомы, или как-нибудь иначе в этом роде. Ваш взгляд представляет значительную эволюцию по сравнению с взглядом Бэтсона, который в споре с Морганом тоже допускал дробимость гена и, следовательно, модифицировал свою теорию не в присутствии—отсутствии генов, а в присутствии—отсутствии генов или частей генов: у Вас же исчезло понятие генов как индивидуума, хотя бы и относительного...

Если у Вас будут появляться теоретические статьи, я буду с большим удовольствием их получать. Мы хотя с Вами и противники в сфере метафизики, но методологически у нас много общих точек соприкосновения.

Привет знакомым.

Уважающий Вас А. Любичев

Л.К. Денн А.С. Серебровскому⁸

Бостон, 2 апреля 1928 г.

Дорогой Серебровский,

Вашу статью о сцеплении *rose* и *speer*⁹ только что получил. Цифры очень убедительны, и мне кажется, что не может быть сомнения в том, что имеется тесное сцепление. Я полагаю, что Вы послали эти данные для публикации в американский журнал. Если Вы не сообщите об обратном, то я направлю эту статью в "Genetics", так как я думаю, что в этом журнале она появится скорее, чем в "American Naturalist". Поскольку Вы упоминаете об исследовании примерно 120 пар признаков на сцепление, было бы хорошо, если бы Вы сказали, что за исключением *wene* — *rode* остальные признаки показали независимое наследование и таким образом подчеркнули, что это первый найденный случай аутосомного сцепления, говорящий о редкости аутосомного сцепления у кур. На меня произвел большое впечатление этот факт в Ваших данных и исследование такого большого числа признаков.

Я сделаю одну или две стилистические поправки для того, чтобы текст лучше соответствовал привычному английскому языку, и тогда направлю статью в "Genetics". Верстка будет Вам выслана до публикации, если только Вы не предпочтете, чтобы я ее сам выправил и таким образом мы выиграем время.

Мои лучшие пожелания госпоже Серебровской и всем друзьям в Аникове в Москве.

Как всегда, искренне Ваш

Л.К. Денн

⁸ Там же. № 423. Оригинал на английском языке.

⁹ *rose* и *speer* по терминологии Серебровского соответственно *wene* и *rode*.

А.С. Серебровский Денну Л.К.¹⁰

[Поскольку Вы являетесь]¹¹ заведующим кафедрой генетики и ведете большую педагогическую работу, я бы очень просил Вас поделиться со мной Вашим опытом по оборудованию кафедры и оформлению педагогического процесса. Меня очень интересует также программа Вашего курса, студенческие темы (по объектам и содержанию), музейный материал и т.д.

Я в настоящее время перенос свою основную работу в Московский государственный университет и хочу улучшить преподавание генетики. Буду Вам чрезвычайно благодарен за сведения и советы.

Мне хотелось бы получить список экспонатов (кроме обычных таблиц), которыми Вы иллюстрируете Ваши лекции по генетике живых объектов, которые разводятся в Вашей лаборатории для педагогических и научных целей, темы, которые Вы даете Вашим студентам, оканчивающим университет, и т.п.

Я надеюсь, что Международный Комитет согласится с нашим предложением о созыве Генетического конгресса в августе 1938 г. в Москве, и что наши друзья в США поддержат это предложение, несмотря на то, что отсрочка конгресса на год была совершенно неправильно освещена в американской печати.

После Вашего посещения нашей страны в 1927 г. у нас произошли огромные изменения, и мы сможем показать иностранным гостям много интересного.

Мой сердечный привет Вашему семейству. У меня уже имеется внучка Марина.

С наилучшими пожеланиями.

А. Серебровский

¹⁰ Там же. № 325.

¹¹ В оригинале на английском языке.

А.С. Серебровский Р.И. Серебровской¹²

Ашхабад, 10 ноября 1941 г.

...Остается в силе положение "официального извещения нет, а до этого прием Ун-та в Ашхабаде невозможен". Трудности размещения Ун-та действительно очень велики и мы их ясно видим.

...Познакомился здесь с Тропическим ин-том, где ведется небольшая работа с мухами. Посуду здесь вряд ли можно достать, так что сколько возможно надо везти из Ташкента. Но вообще с мухами работать можно будет, если только они не передохнут летом от жары и сухости — здесь, оказывается, летом сильное падение численности мух и максимум в мае и осенью...

¹² Там же.

М.Е. Нейгауз А.С. Серебровскому¹³

Действующая армия, 14 июня 1941 г.

...Чувствую себя хорошо и очень доволен своим выбором. Единственный червяк, который точит мое сердце, это отсутствие вестей о моей любимой семье.

Напишите, пожалуйста, мне, как идут дела в лаборатории и особенно насчет провцина. Сейчас этот порошок мне бы очень пригодился для лечения водяных пузырей, которые у меня образовались после ночного марша в лагерь.

Всего доброго, с искренним приветом

Ваш Нейгауз

¹³ Там же.

Ашхабад, 17 декабря 1941 г.

Санатрук! Куда же ты пропал?... Мы переехали в Ашхабад вместе с мухами. Сейчас 17 декабря, но мухи летают на воле. Здесь, между прочим, *Musca domestica* отсутствует, а живет близкий вид *Musca vicina*. Пославили скрещивание, кажется, удачно. Напиши мне, как твои дела, и не пропадай, а то буду сердиться. Здесь Раиса Исааковна и Николай Осипович и два студента — генетика.

Привет

А.С. Серебровский

¹⁴Там же.

И.О. Кан А.С. Серебровскому¹⁵

Ашхабад, 21 февраля 1942 г.

Дорогой Александр Сергеевич,

Лишен я возможности лично приветствовать тебя и твою столь же многочисленную, сколь и достойную семью в славный день твоего **пятидесятилетия**.

Ты сделал много хорошего на этой земле, по крайней мере на протяжении последних 40 лет, за которые я могу ручаться. Продолжай же украшать еще много-много десятилетий с той же неувядаемой яркостью, на пользу нашему миру, на радость твоих друзей, большая и искренняя любовь которых принадлежит тебе неизменно.

Твой И. Кан (verte)

Приписка А.С. Серебровского: "Внезапно скончался в 7 ч утра 4.III.42 г., уйдя от нас в 11 ч вечера 3.III."

¹⁵Там же.

С.И. Алиханян А.С. Серебровскому¹⁶

Г. Белебей, 16 апреля 1942 г.

... Я был очень рад, получив Ваше письмо. Когда попадаешь в какую-нибудь дыру, большую радость доставляет каждое письмо, а тем более от человека, с которым работал в течение 10 лет... Так хочется вновь попасть в свою среду, в Университет, увидеть знакомых, друзей. Но это, видимо, случится не скоро. Сознание того, что ты сменил защиту докторской диссертации на более благородную задачу защиты отечества, все сглаживает и заставляет со всем мириться.

... Очень рад, что Вам удалось вывести мух и продолжать работу...

¹⁶Там же.

А.С. Серебровский Р.И. Серебровской¹⁷

Москва, 9 декабря 1942 г.

Вот я уже в Москве, вчера приехал поздно вечером, в темноте добрался благополучно... за окном — зимняя Москва. Сейчас пойду совершать обход — в Академию, МГУ, м.б., дойду сегодня же до дома...

¹⁷ Там же.

А.С. Серебровский Р.И. Серебровской¹⁸

Москва, 23 февраля 1943 г.

Пишу тебе на заседании Уч. Совета. Я уже стал совсем москвичом — сегодня начал читать курс генетики при "переполненной аудитории": человек сорок девушек и один Хесин. Дали мне пока 3 часа в неделю лекционных и час практикума (2 или 3 группы). Пока программу еще окончательно не наметил, т.к. все заседаем, но сегодня кончается сессия Уч. Совета и завтра начну ориентироваться вплотную... Здесь все Шурины подруги (Костюкевич, Петрова), я надеюсь их увидеть на днях. Завтра буду искать прибежище для лаборатории.

¹⁸ Там же.

А.С. Серебровский Р.И. Серебровской¹⁹

10 апреля 1943 г.

... Твое письмо о положении в Св. МГУ очень серьезно. Вести работу в лаборатории без свердловского оборудования будет очень трудно. Я пока не могу добиться толком даже бинокюля, здесь их очень мало. Поэтому придется все-таки в основном полагаться на реэвакуацию МГУ.

Кружок генетиков работает. Хесин молодец. Сегодня открывается студ. конференция, и он делает доклад о переделке природы организмов (о рентгеномутациях, амфидиплоидии и пр.).

Сейчас я обдумываю одно, м.б., довольно крупное дело, актуальное ("муравьев на огороды для борьбы с вредителями"). Пишу статью и консультирую. Если созреет, то выступлю с предложениями более широкими перед соотв. органами. Между прочим, я обдумываю вопрос о маркировании мух и хотел бы попробовать такой: легкие прсколы булавкой в различных местах крыльев.

¹⁹ Там же.

А.С. Серебровский Р.И. Серебровской²⁰

Москва, 27 февраля 1943 г.

... В доме нашем и в квартире, в частности, не весело: полопались трубы, на полу у уборной лужи. Но, может быть, когда потеплеет, то дело окажется и не так уже печально, как выглядит сейчас. Получил три только что прибывших из USA "свежих журналов" ... Heredity III и VI № 1942 г. и Genetics VII 1942 г. Получил еще пачку довольно интересных отпечатков от Spencer'a...

Прочитал 2-ю лекцию (у меня лекции еженедельно по вторникам и через неделю

²⁰ Там же.

по пятницам и 4 группы семинара через неделю по два часа каждая). Начали организацию кружка с I и II курсами, назначили 1-ое заседание на будущую пятницу с моим докладом о генетике. Но Рома не очень надеется на успех, т.к. и другие кружки очень вялы... Места в Зоол. инст. я еще не нашел — в кабинете Роскина пока очень холодно (6°), у нас в лаборатории совершенно нет дров... Вообще, пока я бесконечно иду, еду и заседаю. — Уч. советы, партсобрания, прописка, карточки, хлеб и пр.

А.А. Серебровская А.С. и Р.И. Серебровским²¹

4 октября 1942 г.

Дорогие мои, радуйтесь за меня. Помните, что я бесконечно счастлива, что смогу отдать делу защиты нашей прекрасной Родины все, что в моих силах. В тылу я много и хорошо работала, но все-таки не было спокойствия на душе, так как я чувствовала, что могу дать больше. Теперь нужно только работать как следует, не ударить в грязь лицом и не струсить. Но этого не будет, вы ведь меня знаете...

²¹ Там же.

Полковник Добротин Л.В. А.С. Серебровскому²²

17 мая 1945 г.

Дорогой Александр Сергеевич!

Много раз я собирался написать Вам и каждый раз не находил в себе силы сказать о тяжелой утрате — нет уже среди нас Александры Александровны, она погибла в последней нашей десантной операции (26 апреля). Шесть часов напряженного боя она была невредима. Шура работала самоотверженно, успевала везде, где было особенно трудно и опасно.

Бой уже подходил к концу, противник на нашем участке был разбит, оставшиеся в живых тысячами сдавались в плен, но издали разрозненные группы все еще вели артиллерийский минометный огонь, Александра Александровна, как она делала и во время боя, пошла сама помогать эвакуации раненых на десантные корабли, и в этот момент близко разорвалась мина и осколок попал ей прямо в сердце. Смерть наступила мгновенно, даже на лице ее не угасла улыбка... и мне пришлось закрыть ее, всегда такие живые, восторженно смотрящие на жизнь глаза.

Тело Александры Александровны мы, уходя с места высадки десанта, взяли с собой и с воинскими почестями похоронили на самом высоком месте в городе, который будет теперь нашим. Могилу обнесли корабельной цепью и пока поставили деревянный памятник.

Передайте мое глубокое соболезнование Вашей супруге и всей Вашей семье.

Искренне уважающий Вас

Л.В. Добротин

²² Там же.

А.С. Серебровский Дж.Б.С. Холдейну²³

1943 (1944 г.)

Dear Haldane,

Шлем Вам привет из Москвы. Много раз в наших газетах в корреспонденциях из Англии мы встречаем Ваше имя и вспоминаем и Ваше посещение Москвы, и приятную встречу с Вами в Кембридже. Мы очень рады тому, что за последнее время снова укрепляются связи наших стран на почве совместной борьбы с отвратительным чудовищем гитлеризма, и надеемся, что это приведет к укреплению и усилению связей английской и советской науки. Недавно Ученый Совет Биологического факультета Московского Университета с интересом обсуждал доходящие до нас, к сожаленику, отрывочные сведения, об усилиях наших английских коллег мобилизовать науку на помощь великой войне, чему большинство советских ученых тоже отдают свои силы. Было бы очень желательно получить от Вас по этому вопросу, конечно, в пределах возможного, информацию для взаимного обмена опытом, более подробную и быструю, чем краткие сообщения в "Nature".

Хотелось бы, в частности, знать, что поделывают сейчас английские генетики. Прошу Вас передать при случае привет проф. Hammond, Dr. and Mrs Pease, Prof. Punnet, Dr. Darlington, Prof. Crew.

Лучшие пожелания Вам и Mrs Haldane.

²³ Архив РАН. Ф. 1595. Оп. 1. № 410.

А.С. Серебровский Ф.Г. Добржанскому²⁴

1 июля 1946 г.

Уважаемый Феодосий Григорьевич!

Псылаю Вам рукопись моего доклада на заседании Биологического отделения Академии Наук СССР, который я сделал 28 июня.

Мне очень бы хотелось обратить внимание... на выдвинутые мною проблемы, так как обсуждение их разнообразными специалистами могло бы уточнить план дальнейшей работы. Из текста Вы увидите, что возражения покойного М.Е. Нейгауза много помогли мне в доработке теории. В ноябре я послал новую статью в Нейчур, но по несчастью и она не дошла до редакции, о чем мне сообщили в ответ на запрос только недавно... Посылаемый Вам текст совпадает с тем лишь в малой доле. О грызунах я говорю здесь впервые...

В тексте я говорю о транслокациях Т, У и Ю..., а вообще я употребляю латинские буквы Т, V, U, W и т.д. Такими символами я обозначаю транслокации, связывающие одну и ту же пару хромосом, "параллельными", но с разными точками разрыва...

Мои расчеты показали, что несколько таких транслокаций нарушают размножаемость сильнее, чем транслокации между различными парами хромосом... При насыщении же популяции многими аллельными транслокациями Т, У, Ю и т.д. расстройство достигает 75%... и получается гибель 3/4 потомства.

Ваше мнение, как исследователя опытного в работе с транслокациями и с популяциями, мне было бы особенного интересно. Мне было бы также очень интересно мнение Севалла Райте для обсуждения вопроса об устойчивости транслоцированной жизнеспособной популяции (достаточно большой территориально) среди нормальной популяции...

Уважающий Вас

А.С. Серебровский

²⁴ Там же. № 396.

Оглавление

Глава 1	
Биографический очерк (Л.А. Серебровский)	5
Глава 2	
Проблема гена в работах А.С. Серебровского (Н.Б. Варшавер)	36
Глава 3	
Геногеография (Н.В. Глогов)	57
Глава 4	
Исследования в области генетики и селекции сельскохозяйственных животных (М.М. Асланян)	86
Глава 5	
Транслокационный метод борьбы с вредными насекомыми (Н.Б. Варшавер)	94
Глава 6	
Эволюционные взгляды А.С. Серебровского (С.А. Орлов)	110
Глава 7	
А.С. Серебровский и борьба за генетику (Э.Д. Маневич)	133
Глава 8	
А.С. Серебровский — педагог, основатель и первый заведующий кафедрой генетики МГУ. Ученики А.С. Серебровского (М.М. Асланян)	166
Приложение (Л.А. Серебровский)	173
Основные труды А.С. Серебровского	173
Литература об А.С. Серебровском	180
Основные даты жизни и творчества А.С. Серебровского	181
Переписка А.С. Серебровского	183

Научное издание

**Асланян Марлен Мкртичевич, Варшавер Нина Борисовна,
Глогов Николай Васильевич, Маневич Элеонора Давидовна,
Орлов Сергей Александрович, Серебровский Лев Александрович**

Александр Сергеевич Серебровский

1892—1948

Утверждено к печати редколлегией серии "Научно-биографическая литература" РАН

Редактор издательства **О.Л. Оболюнская**. Художественный редактор **Н.Н. Михайлова**
Технический редактор **Н.М. Бурова**. Корректор **Г.В. Дубовицкая**

Набор выполнен в издательстве на наборно-печатающих автоматах

Н/К

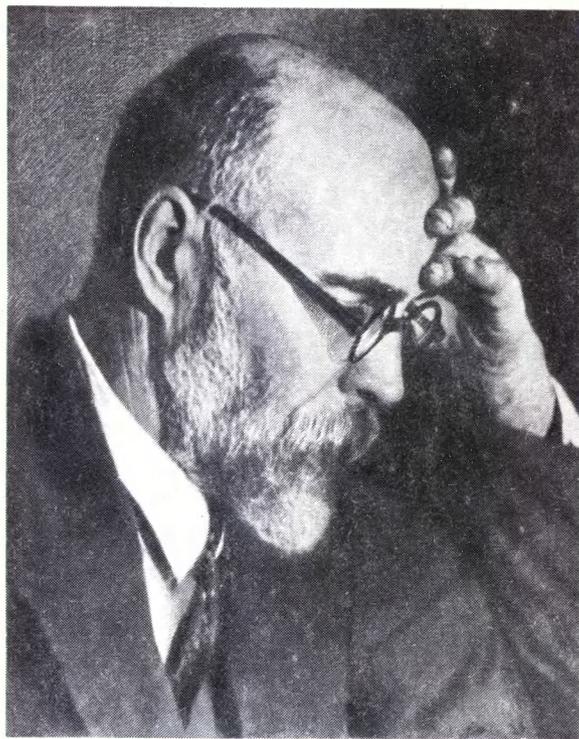
Подписано к печати 06.04.93. Формат 60х90^{1/16}. Гарнитура Пресс-Роман. Печать офсетная.

Усл.печ.л. 12,0. Усл.кр-отт. 12,4. Уч.-изд.л. 14,0. Тираж 590 экз. Тип. зак. 226

Ордена Трудового Красного Знамени издательство "Наука"
117864 ГСП-7, Москва В-485, Профсоюзная ул., д. 90

Ордена Трудового Красного Знамени 1-я типография издательства "Наука"
199034, Санкт-Петербург В-34, 9-я линия, 12

Александр Сергеевич СЕРЕБРОВСКИЙ



**Александр Сергеевич
СЕРЕБРОВСКИЙ**

22-0211