

## НИКОЛАЙ КОНСТАНТИНОВИЧ БЕЛЯЕВ



Николай Константинович Беляев – известный советский генетик четвериковской школы, специалист в области общей и эволюционной генетики, фенотипики, цитогенетики, селекции. Он был среди первых отечественных исследователей, выполнивших работы по генетике природных популяций дрозофил.

Его приход в шелководство оказал определяющее влияние на генетико-селекционные достижения в советском шелководстве. Наряду с чисто экспериментальными исследованиями, в частности генетическим анализом признака с неполным доминированием меланистической окраски бабочек шелкопряда, Н.К. Беляев достиг значительных успехов в разработке проблем шелководческой селекции (гибридизации, разведения и племенного дела). В его работах были установлены коррелятивные связи ряда признаков с продуктивностью, отобраны лучшие гибридные комбинации, выяснена роль скрещивания гибридов при прямых и обратных комбинациях, а также разработаны оптимальные условия темпера-

туры, влажности и света для улучшения шелконосности. Им были предложены методы преодоления инбредной депрессии, искусственного оживления гены, оптимальные условия гибридизации. Ему принадлежит ведущая роль перевода шелководства в СССР на промышленную гибридизацию и внедрение повторных выкормов гусениц (Астауров и др., 1975).

Велика роль Н.К. Беляева и как организатора науки в области шелководства: наряду с тем, что он организовал лабораторию в Среднеазиатском научно-исследовательском институте шелководства и шелководения (г. Ташкент), он в 1932 г. организовал Отдел генетики и селекции в Закавказском научно-исследовательском Институте шелководства (г. Тбилиси) и возглавил работу шелководческой сети закавказских республик, в том числе Кутаисской и Ереванской зональных станций. Его научная и научно-организаторская деятельность послужили основой последующих успехов в теории и практике шелководства.

Николай Константинович Беляев родился 19 сентября 1899 г. в с. Протасово Нерехтского уезда Костромской губернии. Его отец, Константин Павлович Беляев, был сельским священником, мать, Евстолия Александровна, была домохозяйкой. Николай был первенцем, младшие дети: Паня, Оля и Митя – будущий генетик, академик (Аргутинская, 2002). Окончив в 1917 г. Костромскую гимназию с золотой медалью, Николай по настоянию отца поступил в Петроградский технологический институт. Однако Николай с детства проявлял огромный интерес к биологии. У него было страстное увлечение – коллекционирование бабочек – как бы не мальчишеское занятие. Сам же Николай относился к этому серьёзно. Несмотря на огромное уважение к отцу, Николай оставляет институт и устраивается рабо-

тать в Костроме в мастерскую по изготовлению учебных пособий, а в 1921 г. поступает в Московский государственный университет, который окончил по биологическому отделению в 1925 г.

Стремление изучать биологию бабочек привело Николая Беляева в студенческие годы в лабораторию энтомолога и генетика профессора Сергея Сергеевича Четверикова, в то время, возможно, лучшего отечественного знатока систематики бабочек и обладателя одной из лучших в стране лепидоптерологических коллекций. Профессор С.С. Четвериков читал лекции по энтомологии и биометрии в Московском университете, а в его лаборатории в Институте экспериментальной биологии, организованном Николаем Константиновичем Кольцовым, с самого начала работы развивались в направлении эволюционной генетики, феногенетики и цитогенетики.

Лаборатория С.С. Четверикова была сформирована в начале 1920-х гг. и вошла в историю науки как одна из первых и сильнейших генетических школ, воспитавшая плеяду бле-

стящих учёных-генетиков, – гордость советской науки (Бабков, 1985). В лаборатории собрался дружный коллектив молодых, талантливых и увлеченных наукой ученых. В число непосредственных учеников и помощников С.С. Четверикова входили: Б.Л. Астауров, Е.Н. Балкашина, Н.К. Беляев, С.М. Гершензон, А.Н. Промптов, П.Ф. Рокицкий, Д.Д. Ромашов, Е.А. Тимофеева-Ресовская, Н.В. Тимофеев-Ресовский, А.И. Четверикова (жена С.С. Четверикова), С.Р. Царапкин. Их объединяла коллективная работа над основной эволюционно-генетической идеей С.С. Четверикова – выяснение природы и механизмов поддержания генетической изменчивости в природных популяциях. Увлеченность, доброжелательность, раскованность, свобода в отстаивании собственных взглядов – всё это определяло особую творческую атмосферу лаборатории. Чайные среды, знаменитые семинары СООРы помогали осваивать и анализировать современную литературу, приучали к самостоятельному мышлению и давали огромный импульс к научным исследованиям. С.С. Чет-



Н.К. Беляев, Н.В. и Е.И. Тимофеевы-Ресовские, Е.И. Балкашина, А.И. Четверикова с сотрудниками четвериковской лаборатории на звенигородской опытной станции.

вериков с особой серьёзностью относился к этому нестандартному виду научной работы. Круг членов семинара был достаточно ограничен уже в силу высоких требований, предъявляемых к его членам, например, обязательным условием было знание трёх иностранных языков и умение четко излагать свои мысли.

С 1925 по 1928 гг. Н.К. Беляев работает в отделе эволюционной генетики Научно-исследовательского института экспериментальной биологии в Москве. Одним из главных направлений работ лаборатории С.С. Четверикова было изучение генетической изменчивости в природных популяциях дрозофил и исследование уникальных мутаций у дрозофилы. Отражением интересов эволюционной генетики в работе Н.К. Беляева явилось изучение уникальных мутаций у дрозофилы из природных популяций, одна из которых была сцеплена с полом, а другая локализована в самой маленькой из хромосом – хромосоме 4. При исследовании фенотипики Н.К. Беляев уделил внимание физиологическим механизмам онтогенетического развития. Изучались виды бабочек, у которых варьирование окраски и рисунка гусениц и куколок наблюдается непосредственно в природе и носит характер модификационной изменчивости. Оказалось, что для *Spilosoma lubricipeda* Esp. различные температурные воздействия вызывают разные реакции (развитие при 31 °С вызывало осветление окраски личинок, а при 17–20 °С – потемнение). Это явление Н.К. Беляев объяснял тем, что изменение температуры приводит к нарушению синхронности процессов развития организма – высокая температура ускоряет процесс линьки, а процесс пигментообразования при этом отстает.

Н.К. Беляев серьёзно занимался кариосистематикой бабочек. Он определил хромосомные числа у 38 видов бабочек, принадлежащих к 16 различным семействам. Собственные исследования кариотипов различных видов чешуекрылых в связи с их филогенией и литературные данные позволили ему сделать вывод о второстепенной роли хромосомного набора в процессе эволюции отряда Lepidoptera, так как кариотипические изменения сводятся к незначительному перераспределению хромосомного материала путем фрагментаций, транслокаций и ассо-

циаций хромосомных фрагментов. Основную роль в процессе эволюции бабочек он приписывал изменениям в самих генах. Эти выводы, по заключению Б.Л. Астаурова, полностью сохранили свое значение и получили дополнительное экспериментальное подтверждение и на других объектах и генетических моделях.

На 1-м Всесоюзном съезде по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству, организованном академиком Н.И. Вавиловым и состоявшемся в г. Ленинграде 10–16 января 1929 г., Н.К. Беляев выступил с докладом «Хромосомные комплексы Lepidoptera и их отношение к системе и филогении этого отряда».

Интерес генетиков-теоретиков к шелководству определялся развитием шелководства в стране, а также тем, что научно-организационным центром, координирующим изучение естественных производительных сил страны при АН СССР (КЕПС), руководил лидер московской школы генетиков Н.К. Кольцов.

В 1929 г. Н.К. Беляев по совету Н.К. Кольцова перешел работать в Среднеазиатский институт шелководства и шелководения (САНИИШ, г. Ташкент). Позднее, в 1930 г., руководствуясь советом Николая Константиновича Беляева, перешел в этот институт и Б.Л. Астауров. Отдел генетики и селекции в САНИИШ в то время возглавлял профессор генетики Ташкентского университета М.И. Слоним. В Ташкенте Н.К. Беляеву удалось создать блестяще работающую лабораторию и за относительно короткий срок достичь значительных успехов в решении практических проблем генетики, селекции и разведения шелкопряда (Астауров и др., 1975). Дело практического применения генетики в шелководстве приходилось начинать почти с чистого листа, а порой освобождаться от устоявшихся представлений.

Прежде всего, для проведения селекционной работы на тутовом шелкопряде необходимо было четко установить эффекты близкородственного разведения, которое использовалось при получении чистых линий и поддержании коллекций. Своё предположение об инбредной депрессии Николай Константинович подтвердил экспериментальными данными и предложил меры если не для устранения, то для снижения вредных эф-

фектов инбредной депрессии в условиях производства.

Для повышения продуктивности за счет получения двух последовательных генераций шелкопряда в год Николай Константинович усовершенствовал метод искусственного оживления грены (шелководческий технический термин, обозначающий устранение состояния покоя, или эмбриональной диапаузы). В результате масштабных экспериментов были выработаны нормативы искусственного оживления грены, даны практические рекомендации, которые не утратили своего значения и ныне.

Проследившая жизненный путь молодых учёных «гнезда» Н.К. Кольцова, невольно обращаешь внимание на огромную ответственность их перед страной и отраслью, в которой они работали. Так, опираясь на собственный экспериментальный материал и опыт зарубежного шелководства, три генетики САНИИШа: зав. отделом генетики и селекции М.И. Слоним, зав. лабораторией генетики и селекции Н.К. Беляев и руководитель группы гибридизации Б.Л. Астауров, на 1-м Среднеазиатском совещании по племенному шелководству при САНИИШ предложили провести коренную перестройку всей генетико-селекционной работы в отрасли – это стало началом перевода на промышленную основу и послужило переломным моментом в развитии шелководства в СССР. Работы Н.К. Беляева вместе с Б.Л. Астауровым в Средней Азии в САНИИШ, а с 1932 г. в другом ведущем центре шелководства – в Закавказском институте шелководства (г. Тбилиси), куда был переведен Николай Константинович и где он организовал и возглавил отдел генетики и селекции, имели решающее значение для внедрения промышленной гибридизации и повторных выкормов. По свидетельству Б.Л. Астаурова, в этой работе Н.К. Беляев сыграл ведущую роль. Незаурядные организаторские способности Н.К. Беляева позволили привлечь к исследованиям большой коллектив как в самом институте, так и на Кутаисской и Ереванской зональных станциях, а также осуществлять руководство всей шелководческой отраслью Закавказских республик.

В старых районах шелководства образова-

лось два крупных селекционно-генетических центра, Среднеазиатский и Закавказский, заметно повлиявших и на быстрое развитие новых районов шелководства – на Северном Кавказе и на Украине. Хотя и существовали местные особенности в шелководстве, однако общность научно-практических задач определила значительный параллелизм основных исследований в Закавказье и Средней Азии, работа в этих центрах велась при взаимном дружественном контроле и при взаимном подтверждении (Астауров и др., 1975).

Н.К. Беляев организовал исследования для установления оптимальных гибридных комбинаций применительно к условиям Закавказья при использовании принятых там пород. Климатические условия в трёх местах – в самом Закшелкинституте, на Кутаисской и Ереванской зональных станциях были различными и опыты ставились одновременно в трёх географических пунктах. Была проведена большая работа по получению гибридов как для весенних, так и для повторных выкормов, что обеспечивало повышение продуктивности. Особое внимание Н.К. Беляевым было уделено гибридам для повторных выкормов. Породы шелкопряда отличаются по вольтинности, т. е. числу генераций за год, и эта особенность коррелирует с рядом хозяйственно полезных признаков. Так, для моновольтинных пород характерны медленное развитие, крупные коконы и при этом низкая жизнеспособность. Бивольтинные породы отличаются более высокой жизнеспособностью, но меньшими размерами коконов и низким содержанием шелка. В результате испытаний гибридов различных комбинаций скрещиваний некоторых моновольтинных пород с бивольтинными удалось получить отдельные сочетания с высокой жизнеспособностью и хорошим качеством коконов.

Наряду с направленностью на получение практических результатов по оптимизации гибридных комбинаций тутового шелкопряда и по внедрению повторных выкормов гусениц Н.К. Беляев продолжал заниматься разработкой чрезвычайно важных теоретических проблем. Работы на шелкопряде выявили целый ряд вопросов общепроцессуальной значимости. Н.К. Беляев с сотрудниками при направленном отборе в пределах



Н.К. Кольцов среди сотрудников Института экспериментальной биологии (1927–1928 гг.). Слева направо в первом ряду сидят: Н.В. Попов (первый), В.Н. Шредер, С.Н. Скадовский (четвертый), Н.К. Кольцов (пятый), И.Г. Коган (шестой), В.Н. Лебедев (седьмой). Во втором ряду: Р.Е. Беккер, Г.Г. Винберг, Т.Я. Яценко, С.М. Гершензон, В.И. Олифан, А.П. Щербаков, С.Л. Фролова, А.И. Четверикова, Л.С. Пешковская, В.В. Сахаров, Г.В. Соболева, Н.С. Кольцова, А.Н. Промптов, Н.К. Беляев, Н.К. Кочетов. В третьем ряду: М.П. Садовникова-Кольцова, Г.И. Роскин, В.Г. Савич, П.Ф. Рокицкий, Н.С. Лебедева, С.А. Шейнис, С.С. Четвериков, Е.И. Балкашина, М.Г. Лобачева, П.А. Косминский (одиннадцатый), Б.Л. Астауров (двенадцатый). Фотография из книги «Борис Львович Астауров: Очерки, воспоминания, письма, материалы». М.: Наука, 2004.

морфологически гомогенной породы обнаружили распадение её на биотипы. Отбор на ускорение развития моновольтинных пород сопровождался коррелятивными изменениями по целому комплексу морфофизиологических признаков – снижением среднего веса кокона и шелконосности при повышении доли недиапаузирующих кладок и теплоустойчивостью, т. е. наблюдались генетические сдвиги в сторону бивольтинности. Отбор на медленное развитие, напротив, сдвигал комплекс связанных признаков в сторону моновольтинности: происходило увеличение веса и шелконосности коконов, но это сопровождалось снижением устойчивости к инфекциям и увеличением способности давать диапаузирующие, зимующие кладки. Такая же корреляция комплекса признаков была обнаружена и при регуляции вольтинности внешними условиями развития, в частности, температурными и световыми воздействи-

ми. Полное сходство коррелятивных сдвигов по параметру моновольтинность–бивольтинность в случае получения этих сдвигов, с одной стороны, на основе изменения генотипа (при отборе) и с другой – на основе изменений средовых условий развития (при регуляции вольтинности температурой и фотопериодом во время раннего эмбриогенеза) позволило предполагать, что как гены, так и внешние факторы действуют в развитии через одну и ту же морфогенетическую систему. Здесь следует подчеркнуть, что эти экспериментальные данные позднее были полностью подтверждены и нашли свое объяснение в работах по генетической регуляции диапаузы в работах преимущественно японских исследователей, показавших у шелкопряда гормональную регуляцию диапаузы (Астауров, 1975).

Понимание характера сложившихся корреляций позволило получать желаемые ре-

зультаты отбора путём разрыва коррелятивных связей. Например, создать жизнеспособную породу шелкопряда с высокой продуктивностью (шелконосностью), что и было экспериментально подтверждено.

Материалы своих экспериментальных исследований и практических разработок Н.К. Беляев обобщил в докторской диссертации «Проблемы генетики и селекции тутового шелкопряда» (Тифлис, 1936). Защита не состоялась и рукопись докторской диссертации не была опубликована в связи с трагическими событиями: в 1937 г. Н.К. Беляев был арестован. Однако результаты этой диссертации не были бесследно утрачены. Многие из полученных им результатов были хорошо известны работавшим с Николаем Константиновичем работникам Закавказского института шелководства и использованы ими в дальнейшей работе. Некоторые материалы этой работы сохранил В.П. Эфроимсон, сразу оценивший их значение для общей теории селекции и впоследствии развивавший исследования в этой области (Астауров и др., 1975).

Судьба всей семьи Н.К. Беляева была трагична. В 1937 г. перед самым арестом Николай Константинович был в Москве по делам. Родные и друзья ему советовали не возвращаться в Тбилиси, там уже шли аресты ученых. Но он вернулся в Тбилиси, и в августе 1937 г. был арестован. О его судьбе родным ничего не было известно до 1956 г. На протяжении последующих после ареста лет на все многочисленные запросы и письма о судьбе Н.К. Беляева приходили ответы, что Н.К. Беляев осужден на 18 лет без права переписки. И только из реабилитационных документов, полученных родными в 1956 г., стало известно, что по решению тройки НКВД Николай Константинович Беляев был расстрелян 10 ноября 1937 г.

На долю Нины Петровны, его жены и верного друга, выпали тяжелейшие испытания после 1937 г.: ее арестовали в 1938 г. и приговорили к заключению без права переписки. Обычно это означало, что о судьбе заключенного родственникам ничего не было известно. Только настойчивость матери Николая Константиновича, Евстолии Александровны, позволила найти место заключения Нины Петровны и установить хотя бы односторон-

нюю связь. Евстолия Александровна ездила по тюрьмам и пыталась передать передачи. Если передачу в тюрьме принимали, это могло служить знаком, что арестованная жива и находится в данной тюрьме. Нину Петровну неоднократно перемещали из тюрьмы в тюрьму и в конце концов она оказалась далеко от Тбилиси – на Алтае в тюрьме около г. Бийска. В это время в Бийском зверосовхозе работала Вера Александровна, жена Дмитрия Константиновича Беляева. Нина Петровна считала, что она выжила только благодаря помощи и поддержке родных.

После ареста Нины Петровны их пятнадцатилетнего сына-подростка Андрея взяла к себе ее сестра Вера Петровна. Во время обыска и конфискации имущества в квартире Н.К. Беляева следователь, по словам Веры Петровны, очень нервничал и чувствовал, что делает несправедное дело и, пожалев испуганного мальчика, позволил оставить ему одну книгу, сказав: «На память об отце». С первых дней войны Андрей был мобилизован в армию, был ранен, затем снова вернулся на фронт и погиб (пропал без вести).

20 марта 1956 г. Нина Петровна Беляева-Попова была реабилитирована.

Верховным судом Грузинской ССР от 29 августа 1956 г. дело Н.К. Беляева было пересмотрено, производством прекращено и он был полностью реабилитирован.

Н.К. Беляев – автор 20 научных работ, которые входят в золотой фонд отечественной генетики.

### Работы Н.К. Беляева

- Беляев Н.К. Экспериментальное исследование изменчивости окраски гусениц *Spilosoma lubricipeda* Esp. (Acritiidae, Lepidoptera) // Журн. эксперим. биологии. 1926. Сер. А. Т. 2. Вып. 3/4. С. 188–191.
- Беляев Н.К. Сцепленная с полом геновариация у *Drosophila transversa* Fall. // Журн. эксперим. биологии. 1927. Сер. А. Т. 3. Вып. 4. С. 157–219.
- Беляев Н.К. Температурные опыты с гусеницами группы *Spilosoma* Sph. (Arctiidae) // Журн. эксперим. биологии. Сер. А. 1928. Т. 4. Вып. 2. С. 107–130.
- Беляев Н.К. Опыты с гемолимфой гусениц Acritiidae. К вопросу о влиянии температуры на окраску // Журн. эксперим. биологии. 1929. Сер. А. Т. 5. Вып. 1. С. 32–50.

- Беляев Н.К. Хромосомные комплексы *Lepidoptera* и их отношение к системе и филогении этого отряда // Тр. I Всесоюз. съезда по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству в Ленинграде, 10–16 янв. 1929 г. Ленинград, 1930. Т. 2. С. 163–171.
- Beliajeff N.K. Die Chromosomencomplexe und ihre Beziehung zur Phylogenie bei den Lepidopteren // Ztschr. F. Indukt. Abstammungs- und Vererbungslehre, 1930. Bd. 54, H3/4. S. 369–399.
- Beliajeff N.K. Erbliche Asymmetrie bei *Drosophila* // Biol. Zentralblatt. 1931. Bd. 51, H 12. S. 701–708.
- Беляев Н.К. Искусственное оживление грены // Тр. Среднеазиатского института шелководства. 1932. Вып. 1. С. 1–40.
- Беляев Н.К. Охлаждение как метод задержки развития шелкопряда // Соц. шелководство. 1932. № 4. С. 41–45.
- Беляев Н.К. Испытание пород и гибридов шелкопряда в Закавказье // Шелководство. 1932. № 12. С. 10–15.
- Беляев Н.К. Методы приготовления грены бивольтинных пород для летних выкормок. Тифлис, 1933.
- Беляев Н.К., Зимарева Н.П., Рувинская В.П., Говорова Т.А., Гурская Т.М., Лоладзе К.А., Аллавердян Р., Ващинская Н.В. Экспериментальное исследование пород и гибридов тутового шелкопряда. 1. Результаты летнего испытания 1932 г. // Тр. Закавказского шелк. ин-та. Тифлис, 1935. Вып. 1. С. 3–77.
- Беляев Н.К., Зимарева Н.П., Рувинская В.П., Говорова Т.А., Гурская Т.М., Лоладзе К.А., Аллавердян Р., Ващинская Н.В. Экспериментальное исследование пород и гибридов тутового шелкопряда. Результаты летнего испытания 1932 г. // Генетика и селекция тутового шелкопряда. М.: ВАСХНИЛ, 1936. С. 5–41.
- Беляев Н.К., Рувинская В.П., Размадзе Н., Гурская Т.М., Лоладзе К.А., Эфендиев, Жуковская К.В., Аллавердян Р. Экспериментальное исследование пород и гибридов тутового шелкопряда. Результаты летних испытаний 1933 и 1934 гг. // Генетика и селекция тутового шелкопряда. М.: ВАСХНИЛ, 1936. С. 42–59.
- Беляев Н.К. Метод двойных скрещиваний у тутового шелкопряда // Генетика и селекция тутового шелкопряда. М.: ВАСХНИЛ, 1936. С. 60–87.
- Беляев Н.К., Какабадзе М.И. Реципрокные гибриды тутового шелкопряда // Генетика и селекция тутового шелкопряда. М.: ВАСХНИЛ, 1936. С. 88–104.
- Беляев Н.К., Размадзе Н. Исследование формы кокона межпородными гибридами первого поколения тутового шелкопряда // Генетика и селекция тутового шелкопряда. М.: ВАСХНИЛ, 1936. С. 105–108.
- Беляев Н.К. Результаты применения в производстве опытных данных по исследованию пород и гибридов шелкопряда // Генетика и селекция тутового шелкопряда. М.: ВАСХНИЛ, 1936. С. 109–112.
- Беляев Н.К. Генетический анализ окраски бабочек тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.) // Биол. журнал. 1937. Т. 6. Вып. 1. С. 51–68.
- Бондаренко А.К., Беляев Н.К. Влияние разных степеней кормления на проявление бивольтинизма у моновольтинных и бивольтинных пород тутового шелкопряда // Арх. АН СССР. 1936. 19 с. ф. 450, по. 5 ед. хр. 10. (рукопись).

## Литература

- Аргутинская С.В. Дима // Дмитрий Константинович Беляев. Книга воспоминаний. Новосибирск: Изд-во СО РАН. Филиал «Гео», 2002. С. 5–71.
- Астауров Б.Л., Никоро З.С., Струнников В.А., Эфроимсон В.П. Научная деятельность Н.К. Беляева [К истории советских генетических исследований на шелколичном черве] // Из истории биологии. М.: Наука, 1975. Вып. 5. С. 103–136.
- Бабков В.В. Московская школа эволюционной генетики. М.: Наука, 1985. 216 с.
- Николай Иванович Вавилов и страницы истории советской генетики // Беляев Николай Константинович. М.: ИОГен РАН, 2000. С. 114–115.

**С.В. Аргутинская, И.К. Захаров**  
Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск