

## Научные связи экологов СССР и США в 20–30-е гг.

История науки исследуется во многих измерениях. Реконструирование связей между учеными разных стран дает возможность создать конкретную картину деятельности ученых и научных коллективов. Одним из фрагментов истории науки является история популяционной экологии, которая в силу теоретической и экспериментальной продвинутости все более приковывает к себе внимание (1, 2).

Начало XX в. ознаменовалось решительной попыткой развить количественные модели популяционных процессов. Нобелевский Лауреат по медицине Рональд Росс в 1908 и 1911 гг. при помощи дифференциальных уравнений анализировал распространение малярии (3). В 1910 г. энтомолог Р. Чэпман начал изучать биологию мучных хрущаков *Tribolium confusum*. В период войны эти исследования получили широкое развитие, так как имели прямое отношение к сохранению запасов пищи. Из исследований по прикладной энтомологии выросла теория биотического потенциала и сопротивления среды Чэпмана (4).

20—30-е гг. часто называют "золотым веком" теоретической и экспериментальной экологии популяций. У истоков "золотого века" стоит Раймонд Перль (1879—1940 гг.). Именно он в 20-е гг. переоткрыл логистическую кривую популяционного роста, которая была положена в основу многих популяционных исследований (5). Перль начал научную карьеру с очень широких исследований в областях математической биологии статистики и философии науки. С 1907 по 1918 гг. он работал на сельскохозяйственных станциях США, где выполнил большинство своих исследований по генетике.

В 1919 г. Перль стал профессором биометрии и статистике в школе гигиены и общественного здравоохранения при университете Дж. Гопкинса в Балтиморе. В это время его стали интересовать проблемы роста человеческих популяций. Изучение человеческих популяций было начато в тесной связи с экспериментальными ис-

следованиями по продолжительности жизни у животных. Эксперименты ставились на различных животных, но после того, как Перль привез из лаборатории Моргана четыре линии дрозофилы, она стала основным исследовательским объектом.

Как Перль шел к открытию логистической кривой? Ответить на этот вопрос однозначно трудно, так как ни в публикациях, ни в архиве Перля сведений на этот счет нет. Но важным моментом было следующее. В период первой мировой войны Перль работал в международной продовольственной комиссии, которая занималась помощью людям пострадавшим в результате военных действий (личное сообщение В. В. Алпатова). Как статистик, Перль вполне естественно заинтересовался демографией. С 1920 г. он начал публикацию серии статей, посвященных проблемам популяционного роста (6). Уже в первой статье, написанной совместно с Л. Ридом, Перль показал, что рост населения США подчиняется S-образной кривой. Комбинируя математические изыскания с экспериментом, Перль перевел свои исследования в более широкую плоскость популяционно-экологических изысканий (влияние плотности популяции на продолжительность жизни, на соотношение скоростей смертности и рождаемости, выявление генетических различий в реакциях на плотность животных).

В 1924 г. Перль предложил грандиозный проект исследований популяций и продолжительности жизни. Проект был поддержан Рокфеллеровским фондом и в 1925 г. Перль открыл свой институт биологических исследований при университете Дж. Гопкинса. В результате большой исследовательской активности возникла проблема публикаций многочисленных работ. Перль основал два современных журнала: *The Quarterly Review of Biology* (1926) и *Human Biology* (1929).

Институт Перля с первых шагов своей деятельности стал международным центром популяционных исследований. Например, в институте работал с 1926 по 1928 г. директор японского института рыбного хозяйства Арата Терао. Он активно включился в дрозофильный проект. Терао показал, что с ростом плотности популяции происходит уменьшения величин яйцекладок, а не в связи с высокой личиночной смертностью. Терао также показал, что рост популяций различных видов дафний подчиняется логистической кривой (7).

Быть может, наиболее важным визитером в институт Перля был советский биолог Владимир Владимирович Алпатов. Алпатов работал ученым хранителем коллекций зоологического музея Московского университета. В 20-е гг. он опубликовал важные работы по биометрии и систематике. Любимым объектом исследований Алпатова была медоносная пчела. Летом 1927 г. Алпатов и Ф. Добржанский прибыли в США в качестве Рокфеллеровских стипендиатов. Дружба между ними сохранилась на всю жизнь. Об этом свидетельствует обширная переписка, которая продолжалась в течение 20—30-х гг. и возобновилась в 70-е гг. (8). В США пути Алпатова и Добржанского разошлись. Феодосий Григорьевич сразу же отправился во всемирно известную лабораторию Моргана, а Владимир Владимирович первые три месяца работал в Корнеллевском институте, где продолжал исследования по медоносной пчеле в лаборатории энтомолога Е. Филлипса. Спустя три месяца Алпатов прибыл в Балтимору, и оставался здесь до начала августа 1929 г. В институте Перля он выполнил важные исследования по логистической кривой (9). В частности, он показал, что личиночный рост у дрозофилы в ряде случаев подчиняется S-образной кривой.

Алпатов выполнил серию исследований по изучению влияний генетических и экологических факторов на продолжительность жизни дрозофилы (9). В связи с общим интересом Алпатова к проблеме географической изменчивости у насекомых, особый интерес представляет именно эта работа. Алпатов показал, что температура сильно влияет на величину яйцекладки и наступление периода репродукции. Более холодные температуры, воздействуя на индивидуальное развитие, создают возможность более ранней яйцекладки. Была обнаружена отрицательная корреляция между продолжительностью жизни особи и средним размером яйцекладки.

Дух экспериментализма, который поселился в Алпатове в Балтиморе был привезен в Москву. Под влиянием Алпатова московские энтомологи Е. С. Смирнов, М. С. Владимирова, В. Полежаев и др. начали экспериментальные исследования популяций. В этих исследованиях самое активное участие принимал и Владимир Владимирович. Он также публиковал обзоры и переводы всех важнейших работ по экологии популяций, которые выходили в США в 30-е гг. Но быть может, главное в деятельности Алпатова как эколога сле-

дует считать то, что он подготовил к научной деятельности Георгия Францевича Гаузе.

Балтиморская методология повлияла на В. В. Алпатова не только в идейном плане. Необычайно высокая организаторская деятельность Перля в области экологических исследований буквально "заразила" Владимира Владимировича. Возвратившись в Москву он приступил к планомерной работе по организации своей лаборатории экологии. Еще в 1923 г. при МГУ в качестве самостоятельной единицы оформился институт зоологии. Это было небольшое учреждение, в котором ведущие специалисты зоологических кафедр работали по совместительству, как правило, на "общественных" началах. Начиная с 1931 г. в жизни института наступил коренной перелом. Из привузовского небольшого научного учреждения он очень быстро вырос в центр зоологической мысли Москвы. До 1930 г. институт зоологии не имел своей структуры. В 1931 г. институт был разделен на 4 административные единицы: 1. Сектор систематики, экологии и зоогеографии; 2. Сектор морфологии; 3. Сектор экспериментальной зоологии; 4. Сектор физиологии.

В рамках Секторов формировались отдельные лаборатории. Так возникли лаборатории энтомологии, зоологии позвоночных животных, лаборатории полезных беспозвоночных и экологии (с 1935 г. эта лаборатория уже называлась просто лабораторией экологии) (10).

Лабораторию экологии создал В. В. Алпатов. Создание такой лаборатории было его исключительно личной инициативой, так как государственного финансирования лаборатория не имела. Все исследовательские темы велись на хоздоговорных началах. Разумеется, при таком состоянии дел Алпатов был ограничен в приеме сотрудников и в выборе тем для исследования. Состав лаборатории в 1931 г. состоял всего из трех человек. Это — Г. А. Кожевников; В. В. Алпатов и лаборант Е. Лаврентьева. Г. Ф. Гаузе и Н. И. Калабухов дополнили лабораторию в 1932 г.

Владимир Владимирович оказался очень энергичным администратором. Он сумел добыть средства для начала подлинно экспериментальных исследований по экологии и физиологии популяций. В начале эти исследования велись на пчеле и шелковичном черве, а впоследствии Алпатов сумел организовать теоретические исследо-

вания Гаузе также из внебюджетных средств. В основном, за счет средств полученных от морского института рыбного хозяйства.

Плотность популяции как экологический фактор стала центральной темой исследования для сотрудников алпатовской лаборатории. Так, например, дополняя исследования Перля, Н. П. Смарагдова показала, что пчелы взятые из улья и помещенные в клеточки группами по 10—20 шт., обладают продолжительностью жизни на 63—106% большей, чем пчелы живущие при прочих одинаковых условиях, но поодиночке. Физиологическую сущность этого процесса показал Калабухов, подводя его под более общий закон положительной зависимости продолжительности жизни от интенсивности жизненных процессов (9, С. 249). Аналогичные исследования на шелковичном черве и большой вошинной моли были выполнены Алпатовым с сотрудниками (11). Было замечено, что черви, кормящиеся группой в 50 штук, превосходят по весу червей, кормящихся группой в 20 шт. При 25 градусах "стадные" животные обогнали своих "контрольных" одиночек. Однако при температуре 35 градусов "стадные" животные даже отстали в весе от одиночек.

Калабухов выполнил обширные исследования по анабиозу. Начав работу по изучению анабиоза при охлаждении у пчел, он в дальнейшем значительно расширил тематику, проведя цикл работ на летучих мышах, рыбах, земноводных и рептилиях. Углубленное изучение проблемы анабиоза позволило Калабухову составить монографию "Спячка животных" (1936), — первую современную сводку по этому вопросу не только на русском языке, но и в мировой литературе. Одновременно с экспериментальным изучением анабиоза Калабухов приступил к исследованию динамики численности животных. Этому способствовало участие Николая Ивановича в зоолого-эпизоотологическом обследовании во время массового размножения мышевидных грызунов в Ставропольском крае. В лаборатории экологии Калабухов изучал популяционную физиологию животных, обитающих в горных и равнинных условиях. В дальнейшем эти опыты развивались в направлении изучения адаптивной изменчивости близких видов.

В Лаборатории энтомологии Е. С. Смирнов изучал внутри- и межвидовую конкуренцию у червецов и щитовок, а также у домашней мыши. Было установлено, что с ростом плотности популяции

усиливается индивидуальная смертность, вызванная взаимодействием растущих особей (12). Борьбу за существование у тополевой моли интенсивно исследовал В. Полежаев (13).

Таким образом, современная тематика по экологии популяций зародилась в СССР в стенах лаборатории экологии МГУ и в смежных лабораториях. Безусловно, в формировании этих исследований ведущую роль сыграли тесные творческие связи, которые сложились между Перлем и Алпатовым.

Экспериментальные исследования Гаузе по росту популяций и конкуренции уже анализировались в литературе (1, 14, 15). Принципиально важно то, что методологию Перля по изучению роста изолированных популяций, Гаузе преобразовал в свою методологию экспериментально-математического изучения взаимодействия между популяциями. Такой подход к популяционной экологии позволил Гаузе выйти на контакт с широким натурализмом и эволюционизмом. В результате этого контакта возник закон Гаузе или принцип конкурентного исключения, который был положен в современное понимание формирования структуры сообществ и экосистем, а также вошел в теорию эволюции, в особенности в трактовке проблем видообразования. Из многочисленных публикаций Гаузе необычайно широкой известностью пользуется его монография "Борьба за существование", изданная в Балтиморе в 1934 г. (16).

В процессе экспериментальной работы Гаузе находился в постоянном контакте с Перлем. Переписка между ними, а также между Перлем и Алпатовым свидетельствует о том, что публикация результатов исследований Гаузе в международных журналах преимущественно осуществлялась благодаря рекомендациям Перля.

28 ноября 1932 г. Гаузе послал письмо Перлю с предложением опубликовать в США его книгу "Борьба за существование". Гаузе изложил структуру книги и даже указал ее объем 150 стр. Структура книги, по мнению Гаузе, будет включать изучение конкуренции у дрожжей, простейших, а также экспериментальное изучение системы хищник—жертва на протозоологическом материале. Гонорар от публикации Гаузе планировал потратить на приобретение оборудования для дальнейших исследований. Гаузе указал, что книга будет закончена к концу августа (17).

15 декабря 1932 г. Перль ответил Гаузе. В целом он поддержал идею издания книги и даже дал согласие написать к ней предисловие. Однако, из-за финансовой депрессии возникли трудности публикации и получения гонорара. Вместе с тем Перль заверил Гаузе, что приложит максимум усилий для публикации. "Издание такой книги косвенно даст Вам значительно большие преимущества, чем деньги" (17).

Уже 30 июля 1933 г. Гаузе сообщил Перлю, что книга близка к завершению и будет выслана не позднее 15 августа. Он благодарил Перля за готовность написать введение к книге. Из дальнейшей переписки между Гаузе и Перлем по вопросу публикации книги кажется интересным следующий момент. В письме от 21 сентября 1933 г. Гаузе просил Перля во введении к книге не упоминать о конкуренции в человеческом обществе и вообще ничего не писать о человеческих популяциях. "Имеются особые основания для меня просить Вас избежать каких-либо упоминаний о человеческих существах в Вашем введении и я надеюсь, что Вы исполните это желание" (17).

Далее Гаузе как бы резюмирует в этом письме значение своей книги и в ненавязчивой форме предлагает Перлю обратить внимание на те моменты, которые он хотел бы видеть во введении. "Проблема борьбы за существование рассмотрена как существенное звено в Дарвиновой концепции, как возможность приложить количественные идеи к биологии и как основа для практического приложения: эпидемиология и сельскохозяйственная экология" (17). В конце 1934 г. книга Гаузе была опубликована с предисловием Перля.

Научные связи между экологами СССР и США действительно сложились в 20—30-е гг. И если в эти годы они развивались по сценарию Перль, Алпатов, Гаузе, то в последующие десятилетия закон Гаузе (принцип конкурентного исключения) составил теоретическую основу для формирования конкурентной парадигмы в экологии. Ведущая роль в экспериментальной проверке закона Гаузе на самых различных объектах принадлежала американским ученым. Таким образом, отношения между экологами двух стран представляли собой сложный симбиоз с прямыми и обратными связями.

Автор искренне благодарен проф. Марку Адамсу (Пенсильванский университет) за активное содействие в изучении архива Раймонда Перля, который хранится в библиотеке американского философского общества (Филадельфия).

## *Литература*

1. *Галл Я. М.* Популяционная экология и эволюционная теория: историко-методологические проблемы // Экология и эволюционная теория. Л., 1984. С. 109-152.
2. *Kingsland S.* Modeling Nature. Chicago, 1985.
3. *Greenwood M.* Epidemiology: Historical and Experimental. Baltimore, 1932.
4. *Chapman R.* The quantitative analysis of environmental factors // Ecology. 1928. V. 9. №2. P. 111-122.
5. *Гуляров А. М.* Популяционная экология. М., 1990.
6. *Pearl R., Reed L.* On the rate of growth of the population of the USA // Proc. Nat. Acad. Sci. 1920. V. 6. P. 275-288.
7. *Terao A., Tanaka E.* Influence of temperature upon the rate of reproduction // Proc. Imper. Acad. (Japan). 1928. V. 4. P. 553-555.
8. American Philosophical Society. В: D. 65. Dobzhansky Papers.
9. (*Алпатов В. В.*) *Alpatov W. W.* Egg production in *Drosophila melanogaster* and some factors which influence it // The Journ. of Exper. Zool. 1929. V. 63. № 1. P. 85-109. *Алпатов В. В.* Плотность населения как экологический фактор // Усп. совр. биол. 1934. Т. 3. Вып. 1. С. 229-251.
10. Архив МГУ. Ф. 443. Оп. 1. Д. 36. Л. 16.
11. *Мануйлова Н., Козьмина Н., Алпатов В.* Влияние плотности населения на рост гусениц шелковичного червя и большой вошинной моли // Соц. шелководство. 1931. Вып. 3. С. 39-44.
12. *Смирнов Е., Кузина О.* Экспериментально-экологические исследования над паразитами мух // Зоологический журнал. 1934. Т. 12. Вып. 4. С. 96-109.
13. *Полежаев В.* Борьба за существование у тополевой моли // Зоологический журнал. 1934. Т. 13. Вып. 3. С. 485-505.
14. *Галл Я. М.* Тонкий экспериментатор // Выдающиеся отечественные биологи. Вып. 1. Л., 1996. С. 59-68.
15. *Галл Я. М., Гаузе Г. Ф.* Экспериментальное изучение борьбы за существование // Развитие эволюционной теории в СССР. Л., 1983. С. 203-221.
16. (*Гаузе Г. Ф.*) *Gause G. F.* The Struggle for Existence. Baltimore, 1934.
17. American philosophical society. ВР: 312. Pearl papers.