

Наши учителя

**Б.И. БАРАБАНЩИКОВ –
ПЕРВЫЙ ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ ГЕНЕТИКИ
КАЗАНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
(к 80-летию учёного и педагога)**

А.И. Ермолаев

Санкт-Петербургский филиал

Института истории и естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН

Аннотация: *Борис Иванович Барабанщиков в 1976 г. возглавил созданную им кафедру генетики Казанского государственного (ныне – федерального) университета и руководил ею до 2012 г. Он начинал свое образование на кафедре зоологии этого же университета, а закончил его на кафедре генетики МГУ, где и защитил в 1970 г. кандидатскую диссертацию. Докторскую степень он получил в 1990 г. В 2004 г. ему было присвоено звание «Заслуженный деятель науки Республики Татарстан». Его основные работы посвящены исследованию механизмов рекомбинации у бактерии *Bacillus subtilis* (сенная палочка).*

Ключевые слова: *Борис Иванович Барабанщиков, Казанский университет, история генетики, генетическая рекомбинация.*

В этом году исполнилось 80 лет человеку, бесконечно много сделавшего для развития генетической науки в Республике Татарстан. Это Борис Иванович Барабанщиков. В возрасте 34 лет он создал в Казанском государственном университете (ныне это Казанский федеральный университет) кафедру генетики и бессменно руководил ею на протяжении почти 35 лет. Его многочисленные ученики работают в многих городах России, ближнего и дальнего зарубежья. В число учеников Бориса Ивановича входит и автор настоящей статьи.

Борис Иванович Барабанщиков родился 26 июля 1942 года в г. Казани. В 1959 г., окончив школу № 19 с золотой медалью, он поступил на биолого-почвенный факультет Казанского государственного университета (далее – КГУ), учился на кафедре зоологии беспозвоночных. В 1963 году его пригласил к себе заведующий кафедрой В.Л. Вагин, предложил специализироваться по генетике и поехать для продолжения учебы в Москву, на кафедру генетики Московского государственного университета.

В МГУ учителями Бориса Ивановича были такие генетики, как Н.В. Тимофеев-Ресовский, С.И. Алиханян, Р.Б. Хесин, А.А. Прокофьева-Бельговская, Н.И. Шапиро, А.П. Пехов. Б.И. Барабанщиков выполнял дипломную работу под руководством С.В. Шестакова, по-

сле чего был оставлен в аспирантуре. Свои опыты Барабанщиков производил в лаборатории Р.Б. Хесина в радиобиологическом отделе курчатовского института. Одним из его научных руководителей был В.Н. Столетов, а вторым – работавший у Хесина молодой тогда генетик А.А. Прозоров.

Защита диссертации на тему «Особенности спонтанного мутагенеза у штаммов *Bacillus subtilis* с нарушенной способностью к генетической рекомбинации» состоялась в январе 1970 г. К этому времени срок аспирантуры закончился; с 1 ноября 1968 г. Барабанщиков стал ассистентом Казанского университета и начал читать курс генетики.

Нельзя сказать, что в истории КГУ до этого отсутствовали страницы, связанные с генетикой. Предыстория этой науки в Казани описана нами ранее [Ермолаев 2017], но в 1960-е годы о существовавшей когда-то генетической лаборатории погибшего в годы репрессий Василия Николаевича Слепкова (1902–1937) [подробнее см.: Ермолаев 2019] уже никто не помнил, а последние остатки генетического образования были изгнаны из КГУ в 1948 г. В том же году в Казани организовали кафедру дарвинизма и генетики для внедрения в учебный процесс т. н «мичуринской генетики» [подробнее см.: Барабанщиков, Ермолаев 2011]. Ее возглавил доцент М.Г. Стекольщиков (1908–1983). Через три года кафедру расформировали и перевели в разряд генетического кабинета. Именно в этот кабинет и возвратился Б.И. Барабанщиков. Поскольку шла новая эпоха, то генетику требовалось читать по-новому, чем он и занялся. Стекольщиков радостно встретил своего бывшего ученика и передал ему курс генетики, оставив себе дарвинизм и гистологию.

Так как дальнейшая логика развития науки вела к необходимости резкого увеличения доли генетических исследований среди других биологических направлений, в 1974 г. появилось постановление ЦК КПСС и Совета министров СССР «О мерах по ускорению развития молекулярной биологии и молекулярной генетики и использованию их достижений в народном хозяйстве». Ректором КГУ был тогда выдающийся математик М.Т. Нужин. Поняв всю важность развития генетических исследований, он принял решение не только открыть в КГУ кафедру генетики, но и сделать ее выпускающей студентов по специальности «генетика». 13 мая 1976 г. Решением коллегии Министерства высшего образования в Казанском университете была открыта кафедра генетики и начата подготовка студентов по специальности 2040 «Генетика» [История Казанского... 2004: 460–461].

Уже в 1974 г. в штат генетического кабинета получили распределение двое выпускников КГУ того года – Р.Г. Хамидуллина и О.А. Гимадутдинов. Сама кафедра была открыта в 1976 г., ее заведующим стал Б.И. Барабанщиков. Это было довольно смелое решение, так как Борис Иванович не был еще не только профессором, но даже доцентом, а лишь исполнял эти обязанности (утверждение в звании доцента последовало годом позже). Однако ректор и Ученый совет поверили в силы молодого генетика.

За несколько лет Барабанщикову удалось добиться того, что кафедра завоевала устойчивую репутацию в системе высшего образования страны. Долгое время она была единственной кафедрой подобного профиля на территории Поволжья и Урала. Ее выпускников с удовольствием брали не только казанские научные учреждения – Институт биологии при Казанском филиале АН СССР и Татарский НИИ сельского хозяйства, но и академические институты в Пушкино, Москве, Санкт-Петербурге, Киеве, Новосибирске и так далее. На кафедре обучались студенты из различных стран – Северной Кореи, Вьетнама, Монголии, Польши, Германской Демократической Республики. Выпускница кафедры Татьяна Шандала (Чепрасова) стала сотрудником Центра молекулярной генетики университета Аделаиды в Австралии, закончивший казанскую аспирантуру Ахмет Али Джанга позже руководил кафедрой генетики в университете города Сибха (Ливия). Таких примеров множество.

Основным научным направлением кафедры в 1970–1990-е годы было исследование молекулярных процессов рекомбинации и мутагенеза у *Bacillus subtilis*. Научные интересы Бориса Ивановича сложились в годы пребывания в Москве. Его основной научной темой становится исследование механизмов рекомбинации у бактерий. Если большинство лабораторий мира в качестве объекта изучения рекомбинационных систем использовали кишечную палочку *Escherichia coli*, то Борис Иванович, следуя за своим учителем А.А. Прозоровым, выбрал менее изученный объект – сенную палочку *Bacillus subtilis*.

Еще в годы аспирантуры при изучении полученного Барабанщиковым мутанта *Bacillus subtilis* rec 149 впервые в мире было обнаружено, что нарушение системы рекомбинации может приводить к мутаторному эффекту [Прозоров, Барабанщиков 1967]. Мутант rec 149 обладал повышенной скоростью возникновения спонтанных мутаций, а также увеличенной частотой спонтанной индукции встроенного в хромосому фага. Вскоре Барабанщиковым были найдены еще две мутации (rec 278 и rec 309), которые также увеличивали частоту спонтанного мутагенеза [Прозоров, Барабанщиков 1968]. Наиболее интересным фактом была обнаруженная корреляция: чем сильнее нарушалась способность к рекомбинации, тем выше была скорость спонтанного мутагенеза.

При выделении Rec⁻ мутантов в принципе возможны два совершенно разных подхода. Большинство исследователей искали Rec⁻ мутанты среди мутантов с повышенной чувствительностью к УФ-облучению, X-лучам, алкилирующим соединениям, то есть среди мутантов с нарушениями, затрагивающими процессы, общие для рекомбинации и репарации. В Казани поиски мутантов производились среди клонов, дающих меньшее число трансформантов. Узловым здесь становилось изучение нарушений процесса трансформации у *Bacillus subtilis*. Этот метод более трудоемок, но он давал возможность выделять мутанты, у которых нарушены этапы рекомбинации, не зависящие от репарации. В результате среди большой коллекции Rec⁻ мутантов *B. subtilis*, полученных на кафедре генетики КГУ, оказался ряд штаммов с ненарушенной способностью к репарации УФ-повреждений [Барабанщиков 1984].

Было, в частности показано, что состояние спирализации ДНК у *B. subtilis* может иметь значение для успешного протекания трансформации, в частности, для образования донорно-реципиентного комплекса. Борисом Ивановичем и его помощниками был получен ряд мутантов *B. subtilis* по ДНК-гиразе, у которых сильно снижалось число трансформантов. Большая коллекция мутантов позволила выявить и охарактеризовать ряд новых rec генов [Барабанщиков и др. 1990] и уточнить генетическую карту *Bacillus subtilis*. Для изучения rec генов активно использовался метод клонирования фрагментов хромосомы *B. subtilis* в составе плазмид и изучение супрессии rec мутаций *Escherichia coli* [Барабанщиков и др., 1985; Гизатуллин, Барабанщиков 1989].

С нарушением синтеза ДНК в Rec⁻ мутантах *Bacillus subtilis* связано, по всей видимости, и повышение спонтанной индукции протофагов. Изучение этого явления, описанного Барабанщиковым и Прозоровым еще в 1968 году [Прозоров и др. 1968] также было продолжено сотрудниками кафедры [Хамидуллина 1994].

Важной частью работ, проведенных на кафедре генетики КГУ, явилось исследование мутантов *Bacillus subtilis* с нарушенной активностью АТФ-зависимой ДНК-азы с целью выявления роли этого фермента в процессах рекомбинации. Удалось выделить ряд мутантов со сниженной активностью данной нуклеазы [Барабанщиков 1984]. Оказалось, что у них значительно снижена частота генетической трансформации (0,7–2,0 % от исходной). Тем самым было подтверждено участие данного фермента в процессах репарации и рекомбинации у *Bacillus subtilis*. Было также показано, что контролирующие структуру экзонуклеазы V гены *Bacillus subtilis* могут успешно экспрессироваться в клетках *E. coli*, а образующийся при этом фермент может частично замещать мутантный фермент *E. coli* [Барабанщиков и др.

1983]. Это свидетельствовало о том, что в составе данной плазмиды находится участок *Bacillus subtilis*, ответственный за структуру данного фермента.

Еще одним ферментом, активность которого снижается у некоторых Rec^- мутантов *Bacillus subtilis*, является внутриклеточная нуклеаза, активируемая ионами кальция. Фермент был выделен из клеток *Bacillus subtilis* и исследован совместно сотрудниками двух кафедр Казанского университета – микробиологии и генетики [Барабанщиков и др. 1978; Барабанщиков, Хамидуллина 1979; Белов, Белова 1984].

В 90-х годах в Казани впервые удалось клонировать и полностью секвенировать ген, кодирующий структуру экзонуклеазы I, показать его гомологию с соответствующим геном *E. coli* [Джанга, Барабанщиков 1993; Джанга и др. 1997].

В связи с упомянутыми исследованиями стоит упомянуть также изучение влияния метаболизма кремния и алюминия на генетические внутриклеточные процессы. Эти эксперименты начались как часть опытов по исследованию генетической трансформации, но быстро вылились в отдельную тему. Полученные данные позволили заключить, что метаболизм кремния и алюминия выполняет роль системного регулятора работы генома [Малков, Барабанщиков 1991; 1994]. Изначально исследовались мутанты *Bacillus subtilis* var. *niger* с измененным метаболизмом кремния и алюминия, позже объектом стали мутанты *Bacillus mycoides* и *Bacillus mesentericus*.

Результатом опытов явилась гипотеза ювенилизации генома, в рамках которой была сделана попытка объяснить влияние метаболизма кремния и алюминия на работу генома в целом. Еще в 90-е годы в издательство КГУ сдана рукопись монографии «Генетическая трансформация и гипотеза ювенилизации генома», написанной Б.И. Барабанщиковым и С.В. Малковым, но из-за финансовых затруднений эта книга так и не увидела свет.

В июне 1990 г. Б.И. Барабанщиков защитил докторскую диссертацию на тему «Генетический контроль процесса гомологичной рекомбинации у бактерий». Защита состоялась в г. Киеве на Специализированном Совете института физиологии растений и генетики. В 1991 г. ему было присвоено звание профессора. В 2004 г. вышел указ Президента РТ о присвоении Б.И. Барабанщикову звания «Заслуженный деятель науки Республики Татарстан».

Перу Барабанщикова принадлежат многие учебные пособия, например по молекулярной генетике [Барабанщиков 1985], а также пользовавшийся большой популярностью задачник по генетике [Барабанщиков, Сапаев 1987]. В 1988 г. Б.И. Барабанщиков со своим учеником А.И. Ермолаевым подготовили первое в российской истории пособие «Хрестоматия по генетике» [Барабанщиков, Ермолаев 1988] – до этого существовала только одноименная компиляция 1949 г., пропагандирующая лысенковские идеи.

Б.И. Барабанщиков руководил кафедрой до 2012 г. В 70 лет он ушел на пенсию. Позже Барабанщиков переехал в Москву, где и живет последние годы. Достигнув 80-летия, он уже не занимается наукой, но по-прежнему бодр и большую часть своего времени проводит на даче.

Барабанщиков Б.И., Белов И.С., Белова М.М. и др. 1978. Спонтанный и индуцированный мутагенез у штамма *Bacillus subtilis* со сниженной активностью экзонуклеазы, активируемой ионами Ca^{++} . – *Тезисы докладов XIV Международного генетического конгресса*. – М. – С. 197.

Барабанщиков Б.И., Хамидуллина Р.Г. 1979. Некоторые особенности мутагенеза у штамма *Bac. subtilis* со сниженной активностью Ca^{++} -зависимой экзонуклеазы. – *Молекулярные механизмы генетических процессов: Тез. докл. IV Всесоюз. симп.* – М. – С. 103.

Барабанщиков Б.И., Акберова Н.И., Чурбанов С.П. 1983. Мутанты *Bacillus subtilis* с нарушением рекомбинации в ограниченной области хромосомы. – *Молекулярные механизмы генетических процессов: Тез. докл. V Всесоюзн. симп.* – М. – С. 22–23.

Барабанщиков Б.И. 1984. *Механизмы репарации, рекомбинации и мутагенеза бактерий.* – Казань: Изд-во Казан. ун-та. 118 с.

Барабанщиков Б.И. и др. 1985. Частичная супрессия мутаций *rec B rec C Escherichia coli* плазмидой рBR322, содержащей вставку хромосомы *Bacillus subtilis*. – *Цитология и генетика.* – Т. 19. – С. 128–132.

Барабанщиков Б.И. 1985. *Молекулярная генетика.* – Казань: Изд-во Казанск. ун-та. – 92 с.

Барабанщиков Б.И., Сапаев Е.А. 1987. *Сборник задач по генетике.* – Казань: Изд-во Казанск. ун-та. 192 с.

Барабанщиков Б.И., Ермолаев А.И. 1988. *Хрестоматия по генетике.* – Казань: Изд-во Казанск. ун-та. 186 с.

Барабанщиков Б.И., Гизатуллин Ф.Ш., Малков С.В. 1990. Новые классы мутантов *Bacillus subtilis* со сниженной способностью к рекомбинации. – *Молекулярные механизмы генетических процессов.* – М.: Наука. С. 172–179.

Барабанщиков Б.И., Ермолаев А.И. 2011. Казанский университет в период лысенковщины. – *Историко-биологические исследования.* – № 2. – С. 54–65.

Белов И.С., Белова М.М. 1984. Очистка и некоторые свойства внутриклеточной нуклеазы компетентного штамма *Vac. subtilis*. – *Прикладная биохимия и микробиология.* – Т. 20. – № 2. – С. 200–207.

Гизатуллин Ф.Ш., Барабанщиков Б.И. 1989. Рестрикционный анализ и локализация фрагмента хромосомы *Bacillus subtilis*, частично супрессирующего мутации в генах *rec B rec C Escherichia coli*. – *Биополимеры и клетка.* – Т. 5. – С. 72–77.

Джанга А.А., Барабанщиков Б.И. 1993. Клонирование фрагмента хромосомы *Bacillus subtilis*, супрессирующего *sbc B* мутацию *Escherichia coli*. – *Генетика.* – Т. 29. – С. 1683–1687.

Джанга А.А., Барабанщиков Б.И., Малков С.В. 1997. Фенотипические характеристики мутантов *Vac. subtilis* со сниженной активностью экзонуклеазы 1. – *Генетика.* – Т. 33. – № 3. – С. 314–320.

Ермолаев А.И. 2017. Этапы становления и развития генетики в Казанском университете. – *Ученые записки Казанского университета. Серия: Естественные науки.* – Т. 159. – № 2. – С. 179–205.

Ермолаев А.И. 2019. Генетик Василий Николаевич Слепков: документальные штрихи к портрету. – *Историко-биологические исследования.* – Т. 11. – № 3. – С. 30–67.

История Казанского... 2004. *История Казанского университета: 1804–2004* / Под ред. И.П. Ермолаева и М.Х. Салахова. – Казань: Изд-во Казан. ун-та. – 654 с.

Малков С.В., Барабанщиков Б.И. 1991. Влияние метаболизма кремния на частоту генетической трансформации в клетках *Bacillus subtilis*. – *Молекулярная генетика, микробиология, вирусология.* – № 2. – С. 9–11.

Малков С.В., Барабанщиков Б.И. 1994. Влияние метаболизма кремния и алюминия на генетическую трансформацию у бацилл. – *Генетика.* – Т. 30, приложение. – С. 95.

Прозоров А.А., Барабанщиков Б.И. 1967. Скорость спонтанного мутационного процесса у штамма *Vac. subtilis* с нарушенной способностью к рекомбинации. – *Доклады АН СССР.* – Т. 176. – № 6. – С. 1422–1424.

Прозоров А.А., Барабанщиков Б.И. 1968. Темп спонтанного мутагенеза и специфичность возникающих мутаций у штамма *Bac. subtilis* с нарушенной способностью к генетической рекомбинации. – *Генетика*. – Т. 4. – № 5. – С. 80–87.

Хамидуллина Р.Г. 1994. Влияние *rec U* и *rec T* мутаций *Bacillus subtilis* на частоту перемещения транспозона Tn917. – *Генетика*. – Т. 30, приложение. – С. 169.