

## СЕМИНАР ПО ПРОБЛЕМАМ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ

*Н. П. Бочков, Н. В. Глотов*

Отдел общей радиобиологии и радиационной генетики (зав. Н. В. Тимофеев-Ресовский)  
Института медицинской радиологии АМН СССР, Обнинск

В современной биологии все большее значение приобретают количественные методы исследований. По общепринятому мнению, именно использование методов современной математики, физики и химии в решении биологических проблем даст возможность добиться в будущем принципиально новых достижений. С помощью точных наук уже получены важные результаты в ряде областей биологии, например в молекулярной биофизике, клеточной физиологии, радиационной генетике. Можно утверждать, что в настоящее время закладываются основы теоретической биологии, формирующейся на достижениях и прогрессе математики, физики и химии.

Комплексность современных биологических исследований предъявляет высокие требования к специалистам — как биологам, так и представителям точных наук, работающим в соответствующих областях биологии. Для биологов возникает насущная необходимость овладения общими принципами и методами точных наук, выработки физического и математико-статистического мышления. Решению этой задачи в значительной мере может способствовать установление постоянных и прочных контактов между представителями разных специальностей.

Именно поэтому Совет молодых ученых и специалистов МГК ВЛКСМ решил организовать семинар по проблемам теоретической биологии. Подобные семинары проводились ранее в течение ряда лет на биологической станции Миассово под руководством Н. В. Тимофеева-Ресовского возглавляемой им в те годы лабораторией биофизики Института биологии Уральского филиала АН СССР. На этот раз организационная работа по подготовке семинара была проведена научными руководителями семинара — Н. В. Тимофеевым-Ресовским (Институт медицинской радиологии АМН СССР), Л. А. Блюменфельдом и И. А. Рапопортом (Институт химической физики АН СССР) — и возглавляемыми ими коллективами. В проведении семинара принял участие также целый ряд известных ученых — А. А. Ляпунов, Л. А. Тумерман, М. В. Волькенштейн, И. А. Полетаев, А. А. Прокофьева-Бельговская, Р. Л. Берг, В. П. Эфроимсон.

Работа семинара проходила в подмосковном лагере МГК ВЛКСМ «Восход» 14—18 июня 1965 г. В нем участвовало 230 молодых ученых (биологов, врачей, математиков, физиков, химиков) Москвы, Ленинграда, Новосибирска, Свердловска, Харькова, Душанбе, Обнинска. Самой большой (более 30 человек) была группа представителей отделов общей радиобиологии и генетики, биофизики, физико-технического, лабораторий биохимии и дозиметрии Института медицинской радиологии АМН СССР (Обнинск).

Характер работы семинара существенно отличался от обычных научных конференций. Научные руководители заранее сформулировали лишь несколько узловых проблем и рекомендовали председателей заседаний. Председатель каждого заседания, один из ведущих специалистов в своей области, выдвигал проблему, говорил об основных современных методах, применяемых при ее решении. Затем следовали сообщения об оригинальных работах в этой области и общая, как правило, острая и живая, дискуссия, заканчивавшаяся подведением итогов по разработке данной проблемы.

Семинар открылся кратким вступительным словом председателя Совета молодых ученых и специалистов, секретаря МГК ВЛКСМ Г. Давыдова и Н. В. Тимофеева-Ресовского.

На первом заседании обсуждалась проблема «Внутриклеточная вода и ее роль» (председатель Л. А. Блюменфельд). В выступлениях Л. А. Блюменфельда, Г. Г. Маленкова, Т. М. Бирштейн и др. подчеркивалось, что внутриклеточная вода является не просто растворителем органических соединений, но также и активным участником метаболических процессов и, по-видимому, находится в клетке главным образом в структурированном состоянии; были рассмотрены вероятные формы таких структур и возможные пути их изучения.

На вечернем заседании под председательством Л. А. Тумермана была обсуждена проблема переноса энергии во внутриклеточных структурах. Л. А. Тумерман, В. М. Агранович и др. охарактеризовали известные физике интер- и интрамолекулярные механизмы миграции энергии. Н. В. Тимофеев-Ресовский подчеркнул значение миграции энергии для характеристики индуцированного ионизирующими излучениями мутационного процесса. В связи с химическим мутагенезом этот вопрос был рассмотрен И. А. Рапопортом, Г. Гурским и др. был предложен возможный подход для оценки миграции энергии в нативной ДНК. Л. А. Тумерман отметил большую вероятность существования миграции энергии в «темновых» процессах клеточного метаболизма.

Второй день был посвящен обсуждению проблемы «Математическое моделирование биологических процессов» (председатели А. А. Ляпунов и И. А. Полетаев). Об управляющих системах и кибернетическом подходе в биологии говорил С. В. Яблонский. В. А. Ратнер подчеркнул значение кибернетического подхода при изучении генетического кода. В. Геодакян выступил с гипотезой, объясняющей наличие полового диморфизма в живой природе и его роль в эволюции. И. А. Полетаев указал на целесообразность различать реальные и символические модели. На определении понятия «модель» остановились также А. А. Ляпунов, М. Г. Гаазе-Рапопорт и А. Чайковский. В сообщении М. Корзухина была представлена изящная математическая модель периодической химической реакции А. М. Жаботинского. Ю. М. Свирижев проанализировал 2 случая генного полиморфизма — в популяциях дрозофилы и божьей коровки. Возможные подходы к математическому моделированию биоценозов рассмотрел И. А. Полетаев. Участники дискуссии подчеркивали, что исходным моментом при математическом моделировании биологических процессов является представление о живой природе как о сложной иерархической системе управляющих систем.

Механизмы сложных химических реакций (председатель М. В. Волькенштейн) и физический механизм редупликации (председатель Л. А. Блюменфельд) рассматривались в течение 3-го дня работы семинара. В обширном докладе М. В. Волькенштейна были суммированы современные сведения, в том числе и материалы о механизмах сложных химических реакций, полученные в лаборатории докладчика. Л. Я. Кобелев привел квантовомеханические соображения о возможном пусковом механизме процесса редупликации. М. В. Волькенштейн указал на различия в кодирующих основаниях ДНК для полярных и неполярных аминокислот. Некоторые моменты синтеза у транспортной РНК проанализировал Л. А. Остерман. Большой интерес участников семинара вызвал доклад В. И. Иванова о роли металлов в структуре ДНК. В ходе дискуссии было подчеркнуто, что нативная ДНК, изучаемая *in vitro*, представляет собой довольно сильное упрощение внутриклеточных нуклеопротеидных комплексов; работа В. И. Иванова фактически является первым экспериментальным подходом к анализу этой ситуации.

В течение 4-го дня обсуждалась проблема мутагенеза (радиационное поражение и восстановление — председатель Н. В. Тимофеев-Ресовский и химический мутагенез — председатель И. А. Рапопорт). Радиационное поражение и восстановление рассматривались на молекулярном, хромосомном, клеточном и тканевом уровнях. Н. И. Рябенко рассказал о результатах опытов с облучением  $\gamma$ -лучами одно- и двунитчатой ДНК. В сообщениях П. В. Усманова, Э. В. Фесенко и Л. К. Шишковой были приведены экспериментальные данные о модифицирующем эффекте температуры, влажности и стадии онтогенеза на пострадиационное восстановление хромосом гороха. Ю. Г. Капулицевич привел аргументы в пользу локального механизма пострадиационного восстановления дрожжевых клеток. Математическую модель пострадиационной регенерации клеток кишечного эпителия предложил А. М. Кононенко.

И. А. Рапопорт дал сводку по индукции мутаций и модификаций различными химическими веществами и предложил гипотезу о механизме химического мутагенеза. С. Г. Инге-Вечтомов доложил о работах, проводимых на кафедре генетики Ленинградского государственного университета по изучению биохимических мутантов у дрожжей. О многолетних опытах по изучению спонтанной мутабельности в природных популяциях дрозофилы из различных географических зон сообщила Р. Л. Берг.

В последний день работы семинара был поставлен вопрос «Что мы не знаем о хромосомах?» (председатель А. А. Прокофьева-Бельговская). В. М. Гиндилис привел некоторые литературные данные об изучении групп сцепления у человека. В интересном докладе А. Б. Иорданского сообщалось об асинхронности включения меченого тимидина в хроматиды *Vicia faba*. Новая модель редупликации хромосом, предложенная А. Б. Иорданским, Ю. Ф. Богдановым и В. М. Гиндилисом, была доложена Ю. Ф. Богдановым. Другая модель редупликации хромосом в гаметогенезе рассматривалась А. Г. Маленковым и Г. Гурским. В. П. Эфроимсон остановился на некоторых проблемах наследственности человека. Последним на семинаре был заслушан интересный обзорный доклад Ж. А. Медведева о механизмах онтогенеза. К сожалению, недостаток времени не позволил обсудить последние 2 проблемы.

Следует отметить еще одну особенность семинара. Помимо докладов и дискуссии на заседаниях, о чем вкратце мы рассказали выше, в перерывах и после заседаний шло обсуждение ряда проблем в более узком кругу. Так, физики (Г. Г. Талуц, В. М. Илеонский, Л. Я. Кобелев, В. М. Агранович и др.) продолжали дискуссию по некоторым физическим аспектам молекулярной биологии; В. Н. и М. Н. Смирновы с С. Г. Инге-Вечтомовым и другими генетиками Ленинградского государственного университета обсуждали проблемы биохимии и генетики микроорганизмов. Два вечера у

костра шла острая дискуссия по предложенной А. Чайковским математической модели эволюции, построенной на теории игр.

На заключительном организационном заседании Н. В. Тимофеев-Ресовский от имени участников семинара поблагодарил МГК ВЛКСМ за превосходную организацию работы семинара и гостеприимство коллектива лагеря «Восход». Участники семинара единодушно одобрили письмо научных руководителей вице-президенту АН СССР В. А. Кириллину, секретарю ЦК ВЛКСМ С. П. Павлову и секретарю МГК КПСС Н. Г. Егорычеву. В письме был подведен итог работы семинара, отмечено значение таких конференций для формирования научных взглядов молодежи и указано на целесообразность ежегодного проведения таких научных молодежных собраний. В письме было подчеркнуто, что МГК ВЛКСМ, несомненно, взял правильный курс в работе с научно-технической молодежью.

Опыт подобных конференций должен быть использован научными учреждениями, относящимися к такой комплексной области науки, как медицинская радиология.

---