

СЗГ

К-681

**Владимир Иванович
Корогодин**
К 70-летию со дня рождения

503157

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

СЗр
К-681

**Владимир Иванович
КОРОГОДИН**

К 70-летию со дня рождения

142611

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

Дубна 1998

Краткий очерк научной деятельности

Ничего законченного я не обещаю, потому что дело рук человеческих, объявленное законченным, тем самым уже является делом гиблым.

Г.Мелвилл. Моби Дик

Владимир Иванович Корогодин родился 4 января 1929 г. в г.Донецке, на Украине. Школу окончил в 1947 г. в г.Полтаве, после чего поступил в Московский государственный университет на физический факультет. В 1948 г. он перешел на биологический факультет, который окончил по кафедре генетики в 1952 г. Отработав год зоотехником-оленоводом на Крайнем Севере в Межобластной комплексной землеустроительной экспедиции, он в 1953 г. вернулся в Москву и поступил старшим лаборантом на только что организованную кафедру биофизики биологического факультета МГУ. По совету заведующего кафедрой проф. Б.Н.Тарусова он занялся проблемой действия ионизирующих излучений на живые клетки.

Поработав с разными биологическими объектами, В.И.Корогодин остановился на дрожжевых организмах. Основания для этого были следующие. Дрожжи — одноклеточные эукариоты, имеющие половой процесс и способные существовать как в гаплоидном, так и в диплоидном и полиплоидном состояниях. Каждая жизнеспособная клетка после двух-трех суток инкубации на твердой питательной среде образует макроколонию, видимую невооруженным глазом, что чрезвычайно облегчает процедуру определения кривых выживания, т.е. зависимости выживаемости от дозы облучения, и, следовательно, проведение экспериментов по радиобиологии клеток.

Изучая колонии, вырастающие из облученных дрожжей, В.И.Корогодин в 1956 г. обнаружил «эффект дорастания» — задержку роста колоний из облученных клеток. Микроскопируя препараты, он в следующем году обнаружил, что летально поврежденные клетки погибают не сразу, без деления (как считалось раньше), а спустя несколько циклов размножения, образуя разные «формы инактивации». В том же году, проверяя одну из гипотез своего руководителя проф. Б.Н.Тарусова, он установил, что если облученные клетки помещать на питательную среду не сразу после облучения, а выдерживая их предварительно то или иное время в непитательной среде, то процент выживающих клеток (т.е. клеток, образующих макроколонию) возрастает. В специальных экспериментах В.И.Коро-

годин совместно с Т.С.Малютиной показал, что это возрастание выживаемости является результатом «эффекта восстановления» — восстановления облученных клеток от летальных последствий облучения.

В то время общепризнанным было мнение, что живые клетки не способны восстанавливаться от повреждений, вызываемых ионизирующими излучениями. Этим якобы действие на клетки ионизирующих излучений коренным образом отличается от действия ультрафиолетовых лучей, после которых возможна фотореактивация. Лишь после работ В.И.Корогодина появились публикации Н.В.Лучника (СССР), Т.Альпер (Англия), Р.Ф.Кимбола (США) и других авторов, показывающие реальность пострadiационного восстановления самых биологических объектов: клеток растений, бактерий, инфузорий, клеток млекопитающих в культуре и др. В 1972 г. за доказательство реальности пострadiационного восстановления клеток В.И.Корогодину был выдан диплом на открытие (№ 115) с приоритетом от марта 1957 г.

Вскоре В.И.Корогодин вместе с Э.М.Карабаевым установили, что пострadiационное восстановление происходит только при оптимальной для жизнедеятельности клеток температуре и при осуществлении дыхания или брожения: химические реактивы, подавляющие энергетический обмен клеток, подавляют и пострadiационное восстановление. А вместе с китайской студенткой Лю Айшень было показано, что восстановление не наблюдается у гаплоидных дрожжевых клеток.

В 1960 г. В.И.Корогодина пригласили работать в биологический отдел Института атомной энергии им. И.В.Курчатова. Пробеседовав с заведующим этим отделом четыре часа, В.И.Корогодин подал заявление об увольнении — и остался без работы. Однако через несколько дней ему позвонил проф. Н.П.Дубинин и предложил вместо себя заведовать лабораторией биофизики в Институте фитопатологии МСХ СССР в поселке Голицыно под Москвой. Там В.И.Корогодин проработал около двух лет, продолжая изучать закономерности пострadiационного восстановления дрожжевых клеток разной пloidности после действия ионизирующих излучений и ультрафиолетовых лучей. Было установлено, что темновое восстановление (без действия видимого света) происходит после обоих видов излучений, но наблюдается только у диплоидных и полипloidных (но не гаплоидных) клеток. Мало того, совместно с В.Билуши им было показано, что дрожжевые клетки могут восстанавливаться как после облучения гамма-лучами, так и после облучения альфа-частицами, хотя интенсивность восстановления в этих случаях несколько различается. Позже эти данные были воспроизведены американскими авторами — Р.Хейнсом и другими. Тогда же В.И.Корогодин совместно с Е.Н.Кабаковым установил, что хотя после ионизирующих излучений возникают как обратимые, так и необратимые первичные повреждения, после ультрафиолетового света обратимыми являются практически все элементарные лучевые повреждения, но в ходе самого восстановления (или фотореактивации) часть этих повреждений переходит в необратимое состояние.

Следует заметить, что представления о необратимости лучевых повреждений клеток хорошо согласовывались с «классической» точкой зрения, согласно которой элементарными летальными для клеток лучевыми повреждениями являются генные мутации. Вероятность возникновения летальных генных мутаций весьма мала, что еще в 1935 г. было показано Н.В.Тимофеевым-Ресовским с соавторами. Было очень заманчиво обсудить опыты по восстановлению с самим Н.В.Тимофеевым-Ресовским.

Еще работая на кафедре биофизики МГУ, в 1956 г. В.И.Корогодин познакомился с Н.В.Тимофеевым-Ресовским, а в 1958 г., после защиты кандидатской диссертации, приехал в его лабораторию на озере Большое Миассово на Южном Урале и выступил там с докладом. Тотчас же по предложению Н.В.Тимофеева-Ресовского была организована группа проверки экспериментов по пострadiационному восстановлению дрожжей. Все результаты опытов полностью подтвердились. Сам же В.И.Корогодин решил свою дальнейшую работу связать с Н.В.Тимофеевым-Ресовским.

В конце 1961 г. В.И.Корогодин был приглашен заведовать лабораторией радиобиологии клеток и тканей в Институт медицинской радиологии АМН СССР, организованный академиком Г.А.Зедгенидзе в г.Обнинске, недалеко от Москвы, куда и переехал в начале 1962 г. Созданная им лаборатория просуществовала до 1972 г., входя в отдел радиобиологии и генетики, которым заведовал Н.В.Тимофеев-Ресовский. За эти годы совместно с Ю.Г.Капulyцевичем В.И.Корогодин закончил математический анализ процесса пострadiационного восстановления клеток и приступил к изучению факторов, обуславливающих существование разных форм инактивации, эффекта дорастания, эффекта восстановления и зависимость этих феноменов от плоидности клеток. В 1966 г. В.И.Корогодин защитил докторскую диссертацию, а в 1970 г. ему было присвоено звание профессора.

В конце 60-х годов В.И.Корогодин, совместно с К.М.Ближник и Ю.Г.Капulyцевичем, обнаружил еще одно явление, четко связанное с плоидностью клеток, получившее впоследствии название «каскадный мутагенез». Оказалось, что если рассеять клетки из колоний, вырастающих из облученных диплоидных дрожжей, то вновь образующиеся колонии не только обнаруживают эффект дорастания, как и тотчас после облучения, но и формируют колонии разных размеров и формы. Если для рассева брали мелкие колонии, вырастающие в предыдущем расसेве, то феномен воспроизводился после десятков пассажей, на протяжении многих лет. Это наблюдалось только у диплоидных клеток, но не у гаплоидных, облученных в стационарной фазе роста.

Стало окончательно ясно, что форма кривой выживания (точнее, отсутствие плеча у кривой выживания гаплоидных клеток и его наличие у диплоидных и полиплоидных), разнообразие форм инактивации, наличие эффекта дорастания и каскадного мутагенеза, а также способность к пострadiационному восстановлению тесно связаны с фактором плоидности — все это наблюдается после облучения

диплоидных и полиплоидных клеток и не наблюдается у гаплоидных. Возникло предположение, что с этим же связана более высокая радиорезистентность диплоидных клеток по сравнению с гаплоидными, хотя количество ядерного материала, т.е. размеры мишени, у гаплоидных клеток в два раза меньше, чем у диплоидных, и согласно теории мишени первые должны быть более радиорезистентными, чем вторые. Но чтобы убедиться в этом окончательно, требовались специальные эксперименты.

Дело в том, что до тех пор все такие работы проводились на диплонтах — природных диплоидных дрожжах и искусственно полученных из них гаплоидных. Возникало опасение, что именно искусственность таких гаплоидов и обуславливала все перечисленные выше их радиобиологические особенности. Требовалось провести такие же эксперименты на реципрокной системе дрожжей — на природных гаплоидных клетках и искусственно полученных из них диплоидных, т.е. на так называемых гаплонтах. Но чтобы провести эти работы, нужны были специалисты по генетике дрожжей, владеющие соответствующими методиками. Из литературы В.И.Корогодин выяснил, что два таких специалиста работают в Москве, в Институте генетики и селекции промышленных микроорганизмов. Договорившись с директором этого института проф. С.И.Алиханяном об организации лаборатории генетики и селекции дрожжей, В.И.Корогодин переходит на работу в этот институт и в 1972 г. переезжает в Москву. В 1974 г. он уже располагал тремя парами штаммов дрожжей разных видов: природными гаплоидами и искусственно полученными из них диплоидными штаммами.

Эксперименты показали, что такие штаммы ведут себя совершенно иначе, чем те, с которыми ранее работали во всем мире. А именно, природные гаплоидные дрожжи были примерно в два раза более радиорезистентными, чем искусственные диплоиды, хотя кривые выживания у природных гаплоидных клеток были экспоненциальными, как и у искусственных гаплоидов. Причем пострадиационного восстановления не наблюдалось ни у природных гаплоидов, ни у искусственных диплоидов. Три года работы с гаплоидными и диплоидными штаммами гаплонтов и диплонтов показали следующее.

Гаплонты не способны к пострадиационному восстановлению ни в гаплоидном, ни в диплоидном состоянии — по-видимому, у них отсутствует (или отсутствуют) какой-то (или какие-то) репарационные ферменты. Поэтому они и ведут себя так, как следует из теории мишени. У природных же диплонтов существует эффект восстановления, когда они находятся в диплоидном состоянии, и тогда они более радиорезистентны, чем гаплоидные клетки. Восстановление у дрожжей происходит по рекомбинационному типу, почему для его осуществления и необходим минимум двойной набор хромосом. Восстановление — единственная причина более высокой радиорезистентности диплоидных клеток по сравнению с гаплоидными, и, можно думать, оно же является важнейшим фактором, обуславливающим высокую надежность генома таких клеток. Гибель облученных гаплоидных и диплоидных клеток

происходит не за счет разных генетических повреждений, как считалось ранее, т.е. не за счет так называемых рецессивных и доминантных летальных мутаций, а за счет повреждений одного типа — двойных разрывов ДНК, вызывающих различные нарушения хромосом. Такие хромосомные мутации являются причиной гибели облученных клеток любой пloidности. Только у гаплоидных клеток эти повреждения абсолютно летальны, и поэтому кривая выживания у них экспоненциальная, т.е. одноударная, а у диплоидных и полиплоидных клеток одно повреждение не является абсолютно летальным и вызывает гибель лишь с некоторой вероятностью, и для гибели таких клеток требуется несколько повреждений, или попаданий. Это обстоятельство обуславливает плечо у их кривых выживания, а также возможность их пострadiационного восстановления. Генные же летальные мутации возникают настолько редко, что практически не обуславливают никакого эффекта не только у диплоидных, но и у гаплоидных клеток. Так как для гибели облученной диплоидной клетки требуется несколько повреждений (попаданий), то отдельные повреждения вызывают у них лишь хромосомные аберрации, повышающие появление летальных секторов (тем самым обуславливая эффект дорастания), а также жизнеспособные хромосомные мутации, проявляющиеся в форме каскадного мутагенеза.

Таким образом, однотипные лучевые повреждения (двойные разрывы ДНК) и способность клеток к пострadiационному восстановлению обуславливают все особенности реакции клеток на облучение, о чем шла речь выше, а также связь этих особенностей с фактором пloidности. Можно было утверждать общебиологичность этих феноменов и их огромную роль в жизни живых организмов.

По мере изучения кривых выживания дрожжей разных штаммов, как диплоидов, так и гаплоидов, при действии на них излучений с разными физическими характеристиками все более складывалось впечатление, что эффект восстановления лежит в основе так называемой относительной биологической эффективности (ОБЭ) излучений с разной линейной передачей энергии (ЛПЭ). Создавалось впечатление, что в основе ОБЭ лежит зависимость от ЛПЭ необратимого компонента лучевого поражения клеток. Чтобы окончательно решить этот вопрос, требовались эксперименты на большом интервале ЛПЭ при использовании объектов, способных и неспособных к пострadiационному восстановлению. Технические возможности для проведения таких экспериментов имелись в нашей стране только в Дубне, в Объединенном институте ядерных исследований (ОИЯИ). Весной 1977 г. В.И.Корогодин выступает на семинаре в ОИЯИ с предложением провести такие эксперименты с целью выяснить природу ОБЭ. Это предложение получило поддержку со стороны дирекции ОИЯИ, и в конце 1977 г. В.И.Корогодин переезжает на работу в г.Дубну. Здесь он организует сектор биологических исследований (впоследствии отдел радиобиологии).

За решение проблемы ОБЭ взялся перешедший на работу в сектор Е.А.Красавин вместе с группой молодых сотрудников — выпускниками МИФИ К.Г.Амиртаевым, А.В.Глазуновым и П.Н.Лобачевским, а также молодой математик из Праги

С.Козубек. Примерно через десять лет эта работа была завершена. Было действительно установлено, что решающая роль в разной биологической эффективности излучений с разными физическими характеристиками принадлежит свойству клеток спонтанно восстанавливаться от лучевых повреждений. В 1986 г. В.И.Корогодина передал сектор биологических исследований (отдел радиобиологии) Е.А.Красавину, а сам полностью занялся научной работой.

Пока в секторе проводилась работа по проблеме ОБЭ, В.И.Корогодина занимался другими задачами. Первая из них — изучение роли теории информации в биологических процессах. Вторая — изучение роли функционального состояния генов в их спонтанной мутабельности. Третья — роль глюкозной нагрузки на клетки злокачественных опухолей в их радиочувствительности. Коротко эти три цикла работ можно охарактеризовать следующим образом.

Анализ логического и математического аппаратов классической теории информации позволил выявить в ней ряд противоречий, в частности, подмену понятия информации представлениями о ее количественной мере. В работах В.И.Корогодина предлагается рассматривать информацию как «руководство к действию», как необходимый компонент информационных систем, определяющий их способность совершать то или иное целенаправленное действие. Анализируются разные свойства информации и динамика информационных систем. Показано, в частности, что все информационные системы обладают двумя общими свойствами — аутокатализом и гетерокатализом, не зависящими друг от друга. При этом аутокатализ определяет самовоспроизведение этих систем и кодирующей их информации, а гетерокатализ — изменения, вызываемые этими системами в окружающей среде. Изменчивость самой информации определяет возможность эволюции информационных систем.

Развитие жизни на Земле рассматривается как результат аутогенеза информации. Выделяются три вида информации: генетическая, поведенческая и логическая. Всем трем видам информации присущи одни и те же свойства, но разные специфические носители. Логическая информация, в отличие от двух первых, обуславливает техногенез — развитие технических систем связи и средств производства, присущих человеческим сообществам.

Изучение роли физиологического состояния генов в их спонтанной мутабельности было выполнено совместно с В.Л.Корогодиной. Главной трудностью здесь был выбор систем генов, мутации которых можно улавливать одним и тем же способом, но которые различаются в разных условиях их функциональным состоянием. Таковыми оказались гены, контролирующие синтез аденина. Исходными были штаммы, ауксотрофные по аденину и неспособные расти на среде, не содержащей этот метаболит. Как известно, реверсии к прототрофности по аденину могут происходить двумя путями: путем образования обратных мутаций в гене, контролирующем его синтез, и путем прямых мутаций в генах-супрессорах. В специаль-

ных опытах было установлено, что в условиях, при которых активность гена *ade2* подавлена, этот ген образует мутации с частотами, на два порядка меньшими, чем в условиях, когда он активно работает. В то же время гены-супрессоры, активность работы которых не зависит от наличия в среде аденина, в обоих случаях мутируют примерно с одинаковыми частотами.

Несколько позже подобные результаты были получены другими авторами на бактериях (прокариотах), и феномен получил название «адаптивный мутагенез».

Третья проблема, разработка которой проводилась в основном совместно с Н.Л.Шмаковой, но осталась незавершенной, — это проблема действия глюкозной нагрузки на клетки злокачественных опухолей. Эта проблема возникла в связи со стремлением понять, почему добавление в среду глюкозы иногда повышает радиочувствительность опухолевых клеток. Эксперименты, проведенные на клетках асцитной карциномы Эрлиха, показали, что сама по себе глюкоза не является радиосенсибилизатором, а вызывает гибель клеток независимо от облучения, если глюкозной нагрузке сопутствует гипоксия (недостаток кислорода в среде). Это, таким образом, проявление давно известного эффекта Пастера: в условиях гипоксии дыхание клеток переключается на брожение, глюкоза активно сбраживается опухолевыми клетками, в них накапливается молочная кислота и они погибают от самозакисления. Такой же эффект можно получить, снижая рН среды, в которой находятся опухолевые клетки, разными другими способами. Это очень интересное явление, свойственное только клеткам злокачественных (но не доброкачественных!) опухолей, прекрасно воспроизводимое и *in vivo*, и *in vitro*, в том числе и на человеке, как было показано в Институте медицинской радиологии АМН СССР на неоперабельной опухоли языка. Однако дальнейшее развитие этих весьма перспективных для клиники работ было прекращено в связи с обнищанием ОИЯИ и других институтов бывшего СССР.

В заключение следует остановиться еще на одной задаче, разрабатываемой В.И.Корогодиным. Она относится к радиационной экологии, которой В.И.Корогодин начал интересоваться еще во время работы на кафедре биофизики биофака МГУ. Это расчет радиоемкости экосистем и повышение радиорезистентности живых организмов под влиянием предварительного слабого облучения — так называемая радиоадаптация.

Первая работа по радиоэкологии была выполнена В.И.Корогодиным (совместно с А.Л.Агре) еще в 1957 г. и опубликована в 1960 г. Она касается вопроса, какое количество радионуклидных загрязнений может быть сброшено в водоем без нарушения его работы как водоема-дезактиватора. Неожиданно для В.И.Корогодина эта работа пригодилась в 1988 г. в связи с загрязнением радионуклидами каскада днепровских водохранилищ после Чернобыльской катастрофы. Как было показано совместно с Ю.А.Кутлахмедовым и Г.Г.Поликарповым, количество радионуклидов,

которое может вместить в себя данная экосистема без нарушения режима ее функционирования, и представляет собой меру радиоемкости этой экосистемы.

К вопросам радиоадаптации относится способность клеток осуществлять процесс пострadiационного восстановления во время продолжающегося облучения. Еще в начале шестидесятых годов В.И.Корогодин направил своего сотрудника В.Г.Петина в Германию, где в лаборатории проф. Б.Н.Раевского он провел эксперименты по хроническому облучению покоящихся дрожжевых клеток при разных мощностях дозы и при разных температурах. Было установлено, что процессы восстановления происходят не только после прекращения облучения, но и во время лучевого воздействия, причем в обоих случаях закономерности восстановления идентичны. Эти результаты оказались важными в дальнейшем, когда проблема хронического облучения при низких мощностях доз стала особенно актуальной в связи с Чернобыльской катастрофой. В настоящее время, основываясь, в частности, и на этих результатах, В.И.Корогодин вместе с В.Л.Корогодиной и Н.А.Зюзиковым стремится понять, чем обусловлено явление радиационной адаптации, когда малые мощности дозы при хроническом облучении повышают радиорезистентность клеток и организмов, что нередко сопровождается различными нарушениями иммунной системы. В основе этого феномена лежат, по-видимому, повреждения массовых структур клеток, что активирует репарационные системы, приводящие к восстановлению клеток от повреждений их уникальных (или генетических) структур.

В. И. Корогодин является:

действительным членом
Российской академии естественных наук,
членом Нью-Йоркской Академии наук,
членом Международного общества
радиоэкологов



ФОТОПЛАКАТ Ю.ГУМАНОВА, Е.СМЕТАННОЙ



В.И.Корогодин после окончания
1-го курса МГУ. Полтава, 1948 г.



В.И.Корогодин с однокурсником Е.Ветровым (слева)
во дворе МГУ. 1948 г.



В.И.Корогодин на летней практике.
В руках – жаворонок. 1949 г.

Летняя практика в Звенигороде.
В.И.Корогодин и И.Б.Кедров (слева). 1949 г.



В комнате общежития на Стромынке. Слева направо: И.Элиава (ныне декан биофака Тбилисского университета), В.Чумак и В.И.Корогодин. 1950 г.



На курсовой практике под Москвой. Осень 1949 г.



В экспедиции на Крайнем Севере. Слева Э.В.Шмиг. В руках В.И.Корогодина образцы ягеля. 1953 г.

Анализ препаратов. Подмосковье, 1949 г.



В.И.Корогодин в лабораторной комнате на кафедре биофизики. 1956 г.



В.И.Корогодин и Э.В.Шмит (справа) на пароходе «Печорский комсомолец» на реке Ижме. 1953 г.



В.И.Корогодин и Я.К.Станиславский
(бывший режиссер Малого театра,
а затем ссыльный).
Поселок Усть-Уса, 1953 г.



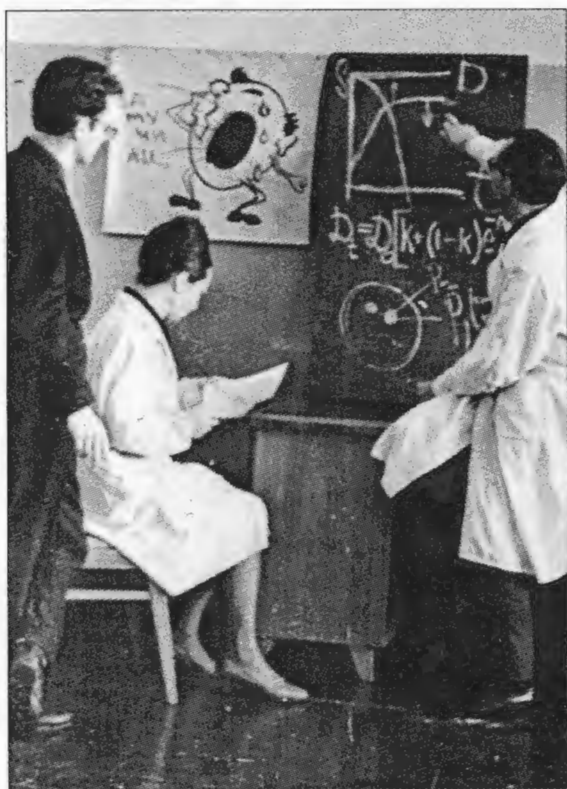
В.И.Корогодин и Г.Г.Поликарпов (ныне академик АН
Украины, председатель Европейского отделения
Международного союза радиозоологов) на кафедре
биофизики биофака МГУ. Лето 1955 г.



В.И.Корогодин и Г.Г.Поликарпов во время экспедиции в Крыму. 1957 г.



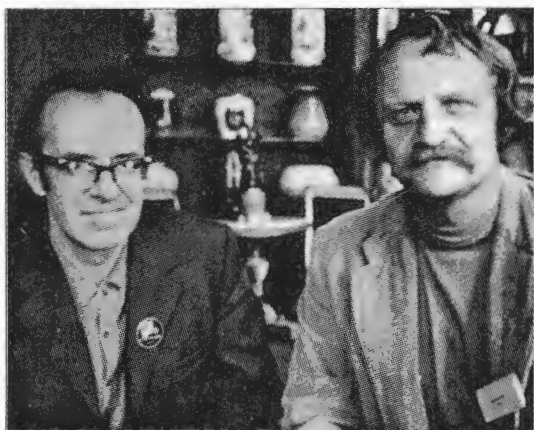
В.И.Корогодин и Г.С.Стрелин (второй слева) на симпозиуме в Париже. 1965 г.



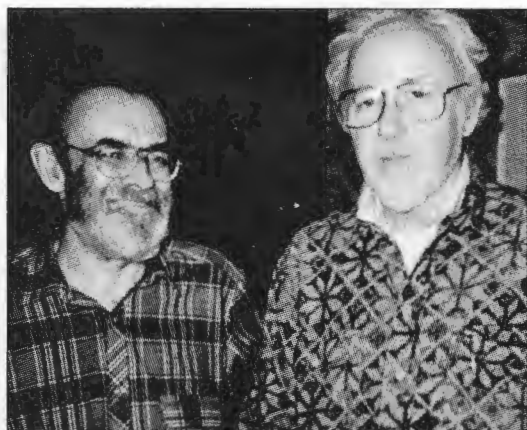
В лаборатории Института медицинской радиологии АМН СССР.
Ю.Г.Капульцевич, С.Я.Холева,
В.И.Корогодин обсуждают план работ.
Обнинск, 1964 г.

В.И.Корогодин и В.И.Иванов (слева),
ныне академик РАМН, директор
Медико-генетического центра РАМН,
во время обеда на летней школе
в Миассово. 1961 г.





В.И.Корогодин и Дж.Бассел на симпозиуме
в ленинградском Доме ученых. 1976 г.



В.И.Корогодин и Ж.А.Медведев.
Киев, 1991 г.



В.И.Корогодин и С.Г.Инге-Вечтомов (первый слева), ныне член-корреспондент РАН,
декан биофака С.-Петербургского университета, посещают лабораторию Р.Мортимера (второй справа).
Калифорнийский университет, Беркли, 1975 г.



Приезд Н.В.Тимофеева-Ресовского на биофак МГУ. Слева направо: М.Асланян, Г.Г.Поликарпов, А.Н.Тюрюканов, Н.В.Тимофеев-Ресовский, В.И.Корогодин, В.М.Глазер. 1960 г.



Группа В.И.Корогодина во дворе биофака МГУ: Т.Г.Мамедов, Лю Айшень, Т.С.Малютина, Г.В.Сумаруков (первый ряд, слева направо), Н.В.Кавязин и В.И.Корогодин (второй ряд). 1952 г.

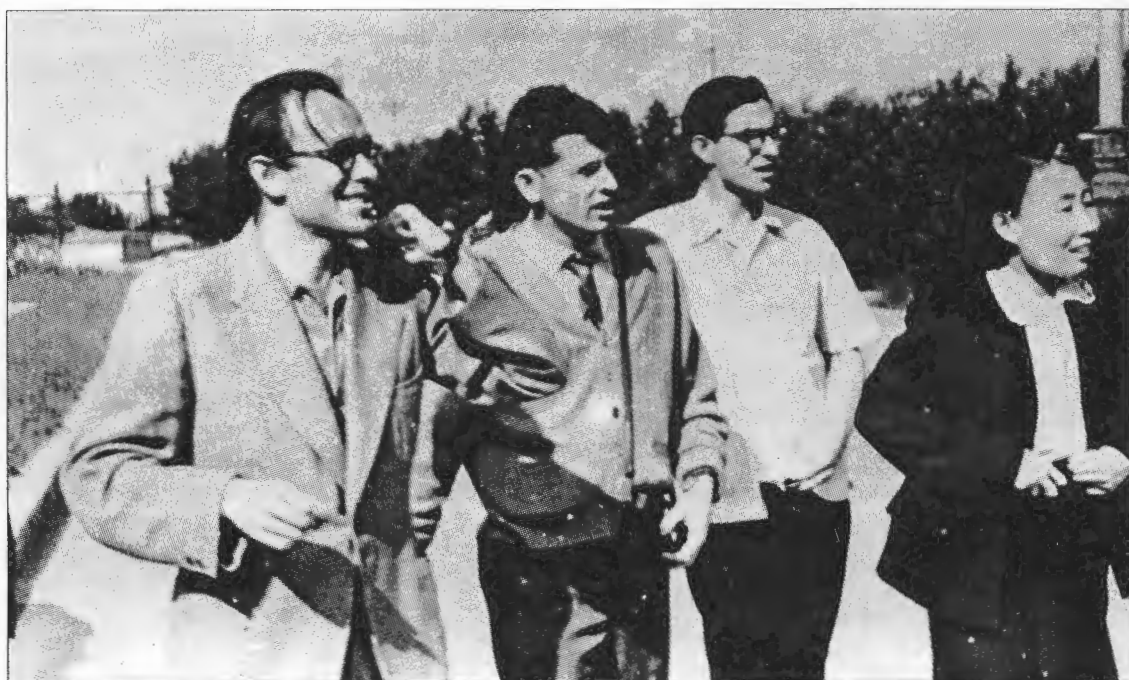


Летняя школа на берегу озера Большое Миассово. 1961 г.

Сидят на бревне (слева направо) Н.В.Лучник, Н.А.Порядкова, Н.В.Тимофеев-Ресовский



Слева направо:
В.И.Корогодин,
Л.С.Царапкин,
Н.А.Порядкова, Н.В.Лучник,
О.В.Малиновский
во время летней школы
на берегу озера
Большое Миассово. 1961 г.



Слева направо: В.И.Корогодин, Г.В.Сумаруков, Н.В.Кавязин, Лю Айшень
во дворе биофака МГУ. 1959 г.



В конференц-зале биофака МГУ перед защитой В.И.Корогодиным
кандидатской диссертации. Осень 1957 г.



Н.В.Тимофеев-Ресовский
и А.И.Солженицын около дома
Н.В.Тимофеева-Ресовского.
1966 г.



Н.В.Тимофеев-Ресовский
на берегу озера
Большое Миассово. 1961 г.



В Нор-Амберде (Армения). 1987 г.

Слева направо:
Т.С.Коргава,
В.И.Корогодин
и Е.К.Аджинджал.
Сухуми, 1986 г.



Слева направо: Р.Мортимер, С.Г.Инге-Вечтомов, В.И.Корогодин, Дж. Бассел
около лаборатории Р.Мортимера. США, 1975 г.



На презентации сборника трудов конференции,
посвященной 90-летию Н.М.Сисакяна,
с А.Н.Сисакяном и Р.Д.Говорун. 1998 г.



В.И.Корогодин читает лекцию
в Международном университете «Дубна». 1995 г.



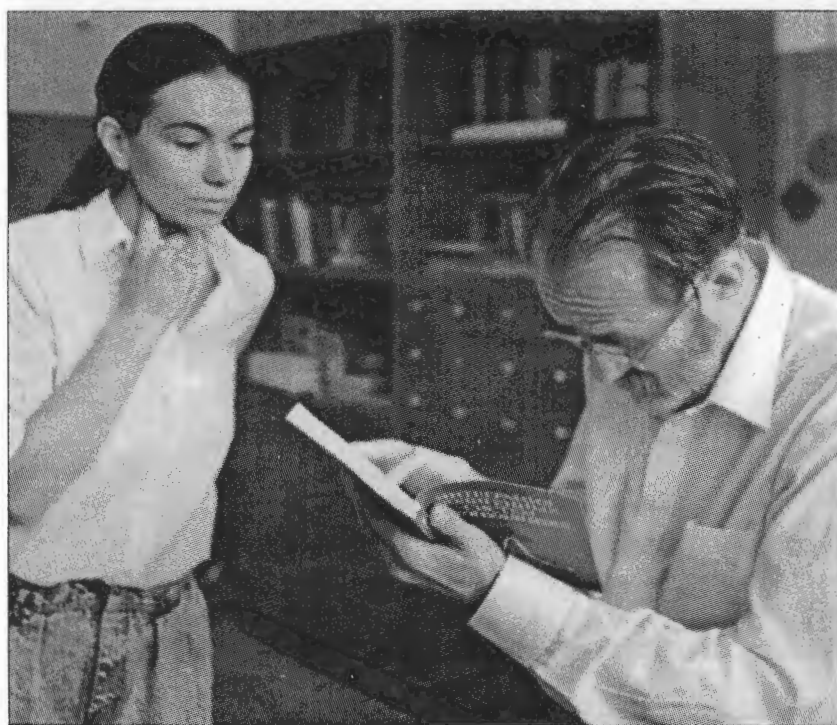
«Летучка». 1988 г.



Шефская помощь совхозу «Яхромский». Дмитровский район, 80-е годы

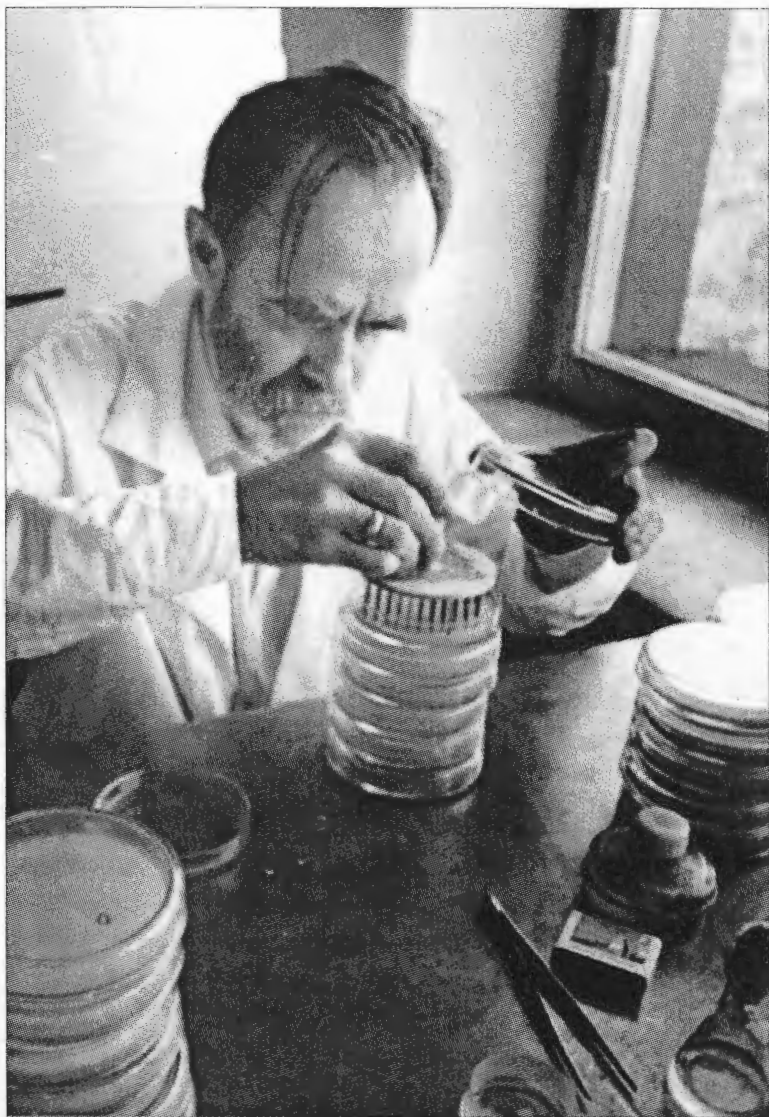


В.И.Корогодин,
А.Валигорский (Польша)
и Д.М.Спитковский
(Москва) обсуждают
результаты семинара в
кабинете В.И.Корогодина
в ОРРИ ОИЯИ. 1989 г.

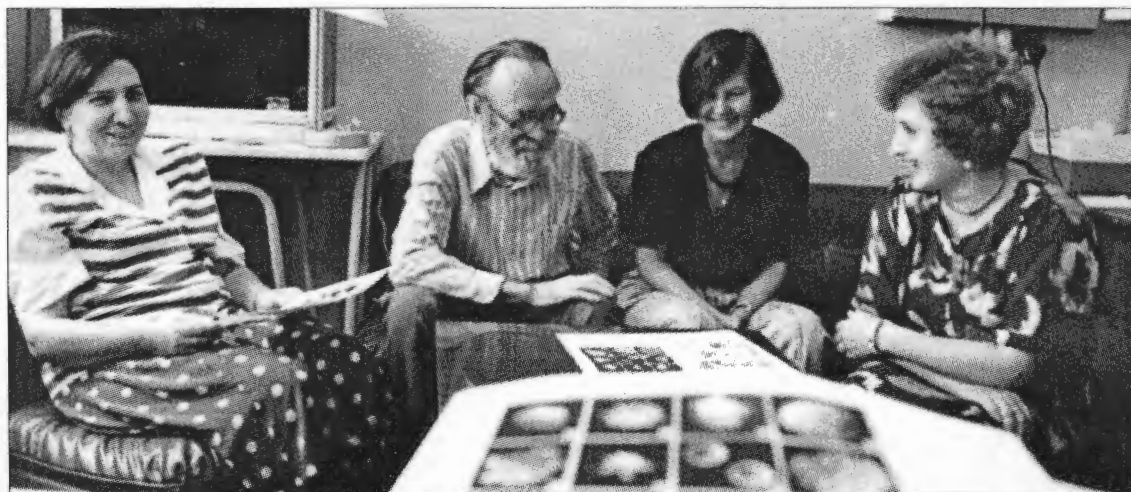


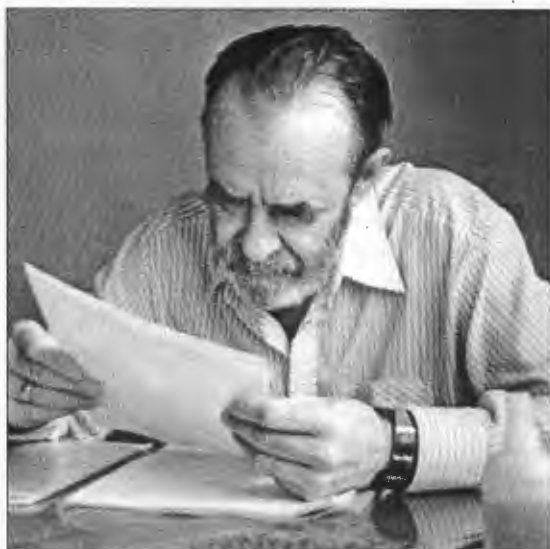
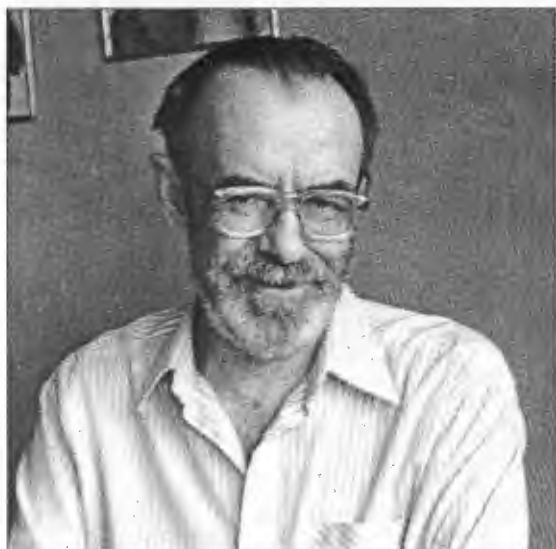
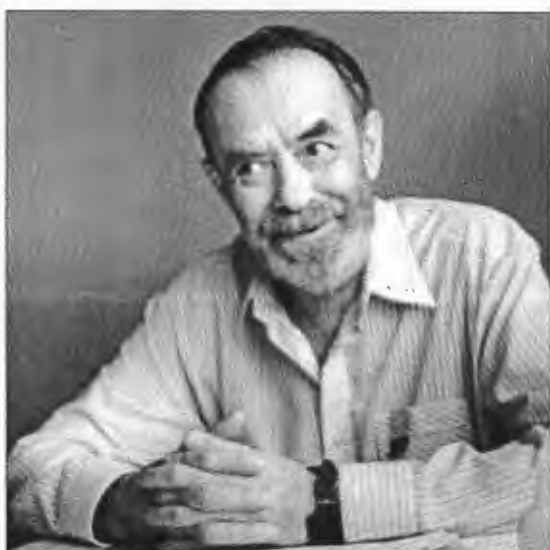
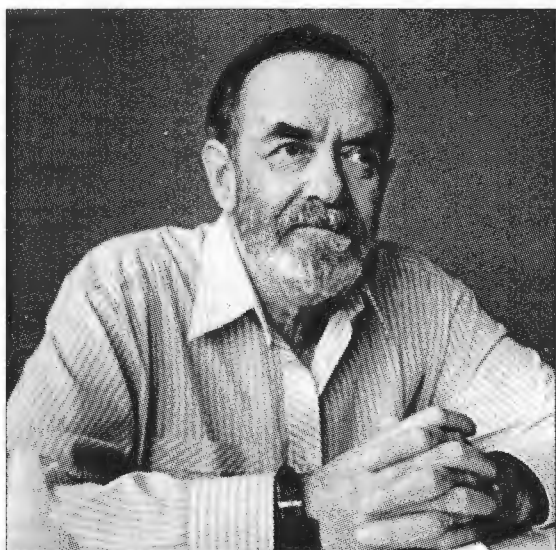
В.И.Корогодин и
Т.Перцова обсуждают
результаты
математического
моделирования на
популяционном уровне.
1988 г.

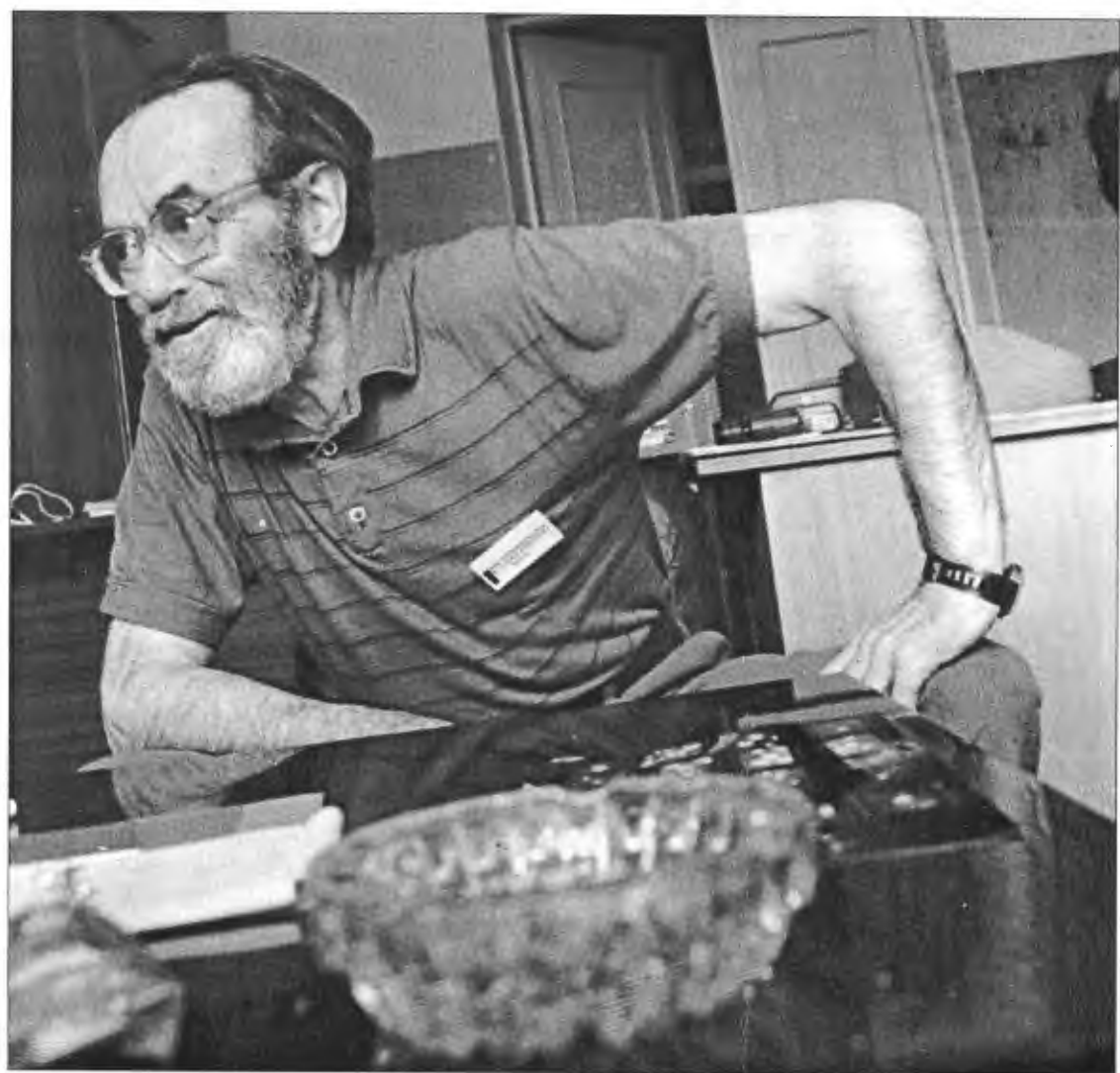
В лабораторном боксе
во время проведения
эксперимента по изучению
спонтанного мутагенеза
у дрожжей. 1990 г.

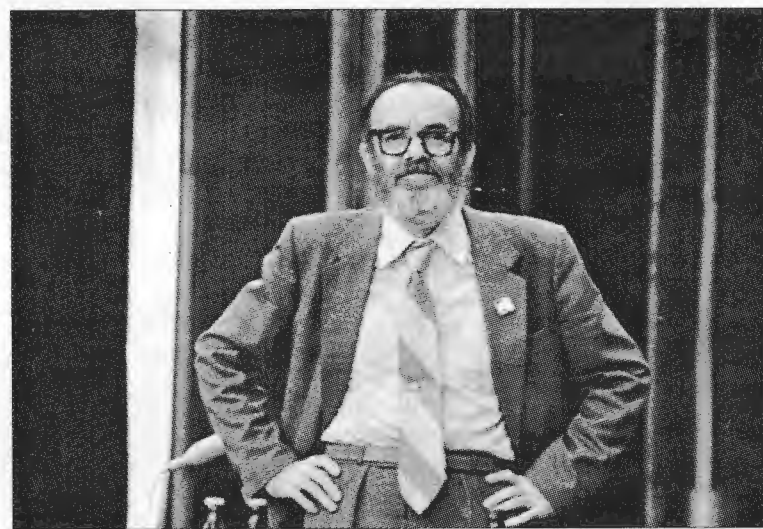
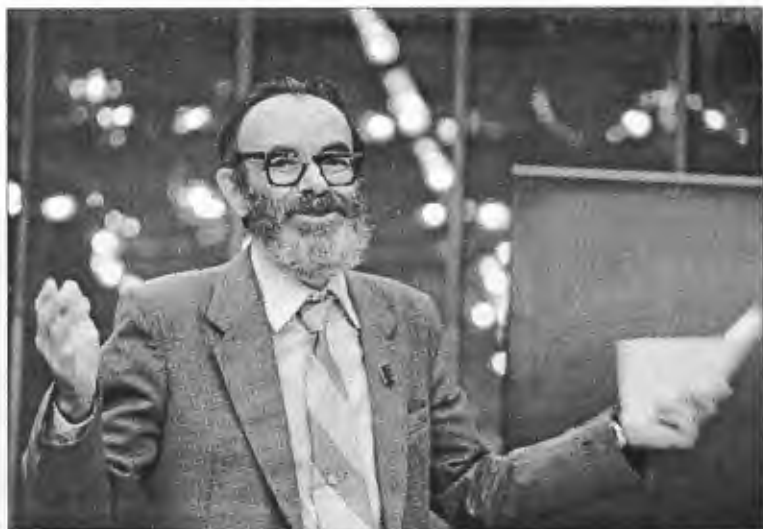


Слева направо:
И.А.Чехладзе,
В.И.Корогодин,
В.Л.Корогодина,
К.Ш.Восканян. 1994 г.









Направления научных работ проф. В.И.Корогодина с 1957 по 1999 г.

- 1. Пострадиационное восстановление клеток**
 - 1.1. Доказательство существования эффекта восстановления
 - 1.2. Роль плоидности в восстановлении
 - 1.3. Математическое моделирование восстановления
 - 1.4. Эффект восстановления и радиочувствительность клеток
 - 1.5. Зависимость относительной биологической эффективности излучений от линейной передачи энергии
- 2. Каскадный мутагенез (хромосомная нестабильность клеток)**
 - 2.1. Феномен каскадного мутагенеза
 - 2.2. Закономерности каскадного мутагенеза
 - 2.3. Роль разных генетических событий в каскадном мутагенезе
 - 2.4. Механизмы каскадного мутагенеза
- 3. Зависимость мутабельности генов от их функционального состояния (адаптивный мутагенез)**
 - 3.1. Зависимость мутабельности генов от среды культивирования
 - 3.2. Роль возраста культуры в мутабельности генов
- 4. Карнотаксоны и надежность генома как фактор биологической эволюции**
 - 4.1. Мера надежности генома и методы ее количественной оценки
 - 4.2. Надежность генома и биологическая эволюция
- 5. Биологическое действие малых доз ионизирующих излучений**
 - 5.1. Чувствительность к малым дозам биоты и человека
 - 5.2. Радиационный гормезис
 - 5.3. Действие хронического облучения на размножающиеся популяции клеток
- 6. Радиоэкология**
 - 6.1. Распределение радионуклидов по разным компонентам экосистем
 - 6.2. Радиоемкость экосистем
- 7. Космическая радиобиология**
 - 7.1. Влияние факторов космического полета на радиочувствительность клеток
 - 7.2. Роль плоидности в реакциях клеток на факторы космического полета
- 8. Анаэробный гликолиз и терапия рака**
 - 8.1. Анаэробный гликолиз у клеток нормальных тканей, доброкачественных и злокачественных опухолей
 - 8.2. Механизмы гибели клеток от анаэробного гликолиза
 - 8.3. Количественные закономерности влияния рН на опухолевые клетки и рекомендации для клиники
- 9. Информация и феномен жизни**
 - 9.1. Разные виды биологической информации: генетическая, поведенческая и логическая
 - 9.2. Эволюция информации как основа жизни

Публикации В.И.Корогодина

І. Книги

1. *Петров Р.В., Корогодин В.И., Лясс Ф.М., Нейфах А.А., Романцев Е.Ф.* Вклад радиобиологии в развитие медико-биологических дисциплин. — Минск, 1962. — 146 с.
2. *Корогодин В.И.* Проблемы пострadiационного восстановления. — М., 1966. — 390 с.
3. *Тимофеев-Ресовский Н.В., Иванов В.И., Корогодин В.И.* Применение принципа попадания в радиобиологии. — М., 1968. — 196 с.
4. *Газиев А.И., Жестянников В.Д., Конопляников А.Г., Корогодин В.И., Лучник Н.В., Томилин Н.В.* Открытие и изучение явления восстановления клеток и их генетических структур от повреждений, вызываемых ионизирующими излучениями. — Пушкино, 1987. — 40 с.
5. *Корогодин В.И.* Информация и феномен жизни. — Пушкино, 1991. — 202 с.

ІІ. Основные статьи

1. *Корогодин В.И.* Некоторые закономерности роста макроколоний после облучения дрожжевых клеток гамма-лучами радиокобальта // *Биофизика*. 1957. Т.ІІ. Вып.2. С.178—186.
2. *Корогодин В.И.* Формы инактивации дрожжевых клеток ионизирующей радиацией // *Биофизика*. 1958. Т.ІІІ. Вып.2. С.206—214.
3. *Корогодин В.И.* Некоторые закономерности пострadiационных изменений покоящихся дрожжевых клеток // *Биофизика*. 1958. Т.ІІІ. Вып.6. С.703—710.
4. *Корогодин В.И., Малиновский О.В., Порядкова Н.А., Изможеров Н.А.* К вопросу об обратимости различных форм радиационного поражения у диплоидных дрожжевых клеток // *Цитология*. 1959. Т.І. № 3. С.306—315.
5. *Корогодин В.И., Лю Ай-шенъ.* Закономерности действия ионизирующих излучений на гаплоидные дрожжи *Zygosaccharomyces bailii* // *Цитология*. 1959. Т.І. № 4. С.379—386.
6. *Корогодин В.И., Малютина Т.С.* Восстановление жизнеспособности облученных дрожжевых клеток // *Природа*. 1959. № 10. С.82—85.
7. *Агре А.Л., Корогодин В.И.* О распределении радиоактивных загрязнений в непроточном водоеме // *Медицинская радиология*. 1960. № 1. С.67—73.
8. *Корогодин В.И., Лучник Н.В.* К вопросу о природе первичных изменений при лучевом поражении клеток // *Биофизика*. 1960. Т.V. Вып.І. С.88—90.
9. *Билуши В., Корогодин В.И.* Сравнительный анализ пострadiационного восстановления диплоидных дрожжей при действии альфа- и гамма-лучей // *Доклады Академии наук СССР*. 1961. Т.138. № 5. С.1208—1211.

10. *Карабаев Э.М., Корогодин В.И.* О влиянии температуры и кислорода на первичные изменения, возникающие в клетках при облучении (опыты на диплоидных дрожжевых организмах) // Радиобиология. 1961. Т. I. Вып. 5. С. 653—658.
11. *Алексеева С.И., Граевский Э.Я., Корогодин В.И., Некрасова И.В., Тамбиев А.Х.* Влияние густоты клеточной суспензии на радиочувствительность дрожжей // Радиобиология. 1961. Т. I. Вып. 6. С. 878—886.
12. *Карабаев Э.М., Корогодин В.И.* О роли кислорода в пострadiационном восстановлении клеток // Журнал общей биологии. 1962. Т. XXIII. Вып. 2. С. 150—152.
13. *Корогодин В.И., Егоров А.Я., Кабаков Е.Н., Маркова Л.И.* Сравнительное изучение световой и темновой реактивации дрожжевых клеток разной плоидности, пораженных ультрафиолетовым излучением // Журнал общей биологии. 1962. Т. XXIII. Вып. 4. С. 302—307.
14. *Корогодин В.И., Карабаев Э.М.* О зависимости эффективности гамма-облучения диплоидных и гаплоидных дрожжей от условий пострadiационного воспитания // Радиобиология. 1962. Т. II. Вып. 6. С. 824—830.
15. *Корогодин В.И., Билуши В., Маркова Л.И., Шехтман Я.Л.* Восстановление жизнеспособности дрожжевых клеток разной плоидности, пораженных альфа-частицами // Радиобиология. 1963. Т. III. Вып. 1. С. 38—44.
16. *Корогодин В.И.* Пострadiационное восстановление клеток // Восстановительные процессы при радиационных поражениях. Сб. ст. под ред. Н.А. Краевского и А.В. Лебединского. — М., 1964. С. 15—22.
17. *Корогодин В.И.* Действие ионизирующих излучений на клетки // В кн: Основы радиационной биологии. Ред. А.М. Кузин и Н.И. Шапиро — М.: Наука, 1964. С. 82—130.
18. *Корогодин В.И.* О сроках реализации потенциальных лучевых повреждений у диплоидных дрожжевых клеток // Радиобиология. 1964. Т. IV. Вып. 1. С. 83—91.
19. *Корогодин В.И., Кабакова Н.М., Пересторонина Н.Н., Соколов Ю.В., Холева С.Я.* Возможное влияние на ход экспериментальных кривых восстановления процесса лизиса облученных дрожжей // Радиобиология. 1964. Т. IV. Вып. 2. С. 289—296.
20. *Капутьевич Ю.Г., Корогодин В.И.* Статистические модели пострadiационного восстановления клеток // Радиобиология. 1964. Т. IV. Вып. 3. С. 349—356.
21. *Korogodine V.I.* Aspects cinétiques de la restauration des cellules irradiées // Biologie Médicale. 1965. V. 65. No. 4. P. 402—414.
22. *Корогодин В.И.* Кинетические закономерности пострadiационного восстановления клеток // Медицинская радиобиология. 1965. № 8. С. 17—24.
23. *Кабаков Е.Н., Корогодин В.И.* О природе плато фотореактивации дрожжевых клеток // Защита и восстановление при лучевых повреждениях. Сб. ст. Ред. Э.Я. Граевский, В.И. Иванов, В.И. Корогодин. М.: Наука, 1966. С. 109—117.
24. *Корогодин В.И.* Восстановление клеток от повреждений, вызываемых ионизирующими излучениями: некоторые сравнительные аспекты // Радиобиология. 1967. Т. VII. Вып. 5. С. 728—742.
25. *Мясник М.Н., Корогодин В.И.* О корреляции жизнеспособности необлученных и облученных бактерий *E. coli* B, выращиваемых на разных питательных средах // Радиобиология. 1967. Т. VII. Вып. 2. С. 247—250.

26. Сокурова Е.Н., Корогодин В.И. Относительная радиочувствительность синтеза нуклеиновых кислот (ДНК и РНК), роста и размножения дрожжевых клеток // Радиобиология. 1968. Т.VIII. Вып.1. С.7—16.
27. Myasnik M.N., Korogodin V.I. On correlation of viability of irradiated and nonirradiated *Escherichia coli* B cultivated on various culture media // Radiation Research. 1968. V.34. No.3. P.661—668.
28. Мясник М.Н., Корогодин В.И. О природе влияния температуры инкубации на выживаемость *E. coli* B, облученных γ -лучами // Радиобиология. 1968. Т.VIII. Вып.6. С.830—836.
29. Korogodin V.I., Kapultcevich Yu.G., Myasnik M.N., Mosin A.F., Gridnev V.V. Cellular repair processes: survival of irradiated yeast, bacteria and phages under different post-radiation conditions // Adv. in Biological and Medical Physics. 1968. V.12. P.253—274.
30. Корогодин В.И. Стохастическая концепция лучевого поражения и принцип попадания // В кн.: Хуг О., Келлер А. Стохастическая радиобиология. — М.: Атомиздат, 1969. С.5—18.
31. Корогодин В.И., Мясник М.Н., Петин В.Г., Морозов И.И. Различия чувствительности разных штаммов *E. coli* к гамма- и альфа-облучению // Радиобиология. 1969. Т.IX. Вып.5. С.724—727.
32. Кабакова Н.М., Капутьцевич Ю.Г., Корогодин В.И. Влияние фракционирования облучения на выживаемость дрожжевых клеток // Радиобиология. 1970. Т.X. Вып.2. С.300—303.
33. Корогодин В.И., Корогодина Ю.В., Сокурова Е.Н., Харламова Л.А. Особенности радиобиологических реакций одноклеточных организмов с разной организацией ядерного аппарата // Радиобиология. 1971. Т.XI. Вып.1. С.3—16.
34. Корогодина Ю.В., Корогодин В.И. Радиобиологические реакции малохромосомных амёб // Радиобиология. 1971. Т.XI. Вып.6. С.865—870.
35. Корогодин В.И., Близник К.М. Закономерности формирования радиорас у дрожжевых организмов. Сообщение 1. Радиорасы диплоидных дрожжей *Saccharomyces cerevisial* (vini) // Радиобиология. 1972. Т.XII. Вып.2. С.163—170.
36. Капутьцевич Ю.Г., Корогодин В.И., Петин В.Г. Анализ радиобиологических реакций дрожжевых клеток. Сообщение 1. Кривые выживания и эффект дозревания // Радиобиология. 1972. Т.XII. Вып.2. С.267—271.
37. Капутьцевич Ю.Г., Петин В.Г., Корогодин В.И., Близник К.М. Анализ радиобиологических реакций дрожжевых клеток. Сообщение 2. Формы инактивации и пострадиационная модификация лучевого поражения // Радиобиология. 1972. Т.XII. Вып.3. С.408—415.
38. Корогодин В.И., Близник К.М., Капутьцевич Ю.Г. Закономерности формирования радиорас у дрожжевых организмов. Сообщение 2. Пути расообразования // Радиобиология. 1972. Т.XII. Вып.3. С.416—424.
39. Капутьцевич Ю.Г., Близник К.М., Корогодин В.И., Петин В.Г., Кабакова Н.М. Анализ радиобиологических реакций дрожжевых клеток. Сообщение 3. Характеристика колоний, вырастающих из облученных дрожжевых клеток // Радиобиология. 1972. Т.XII. Вып. 4. С.554—559.
40. Корогодин В.И., Близник К.М., Капутьцевич Ю.Г., Петин В.Г., Кабакова Н.М. Закономерности формирования радиорас у дрожжевых организмов. Сообщение 3.

- Количественные закономерности лучевого расообразования у диплоидных дрожжей // Радиобиология. 1972. Т. XII. Вып. 6. С. 857—863.
41. Близник К.М., Капульцевич Ю.Г., Корогодина В.И., Петин В.Г. Закономерности формирования радиорас у дрожжевых организмов. Сообщение 4. Зависимость выхода сальтантов от условий пострadiационного культивирования // Радиобиология. 1974. Т. XIV. Вып. 2. С. 229—236.
 42. Близник К.М., Корогодина В.И. Закономерности формирования радиорас у дрожжевых организмов. Сообщение 5. Оценка вклада дыхательных мутантов в лучевое расообразование // Радиобиология. 1974. Т. XIV. Вып. 3. С. 369—373.
 43. Корогодина Ю.В., Корогодина В.И. Закономерности формирования радиорас у дрожжевых организмов. Сообщение 6. Оценка мутабельности клонов, вырастающих из облученных клеток // Радиобиология. 1974. Т. XIV. Вып. 4. С. 494—499.
 44. Корогодина В.И., Близник К.М., Капульцевич Ю.Г., Кондратьева В.И. Закономерности формирования радиорас у дрожжевых организмов. Сообщение 8. Изучение роли гетерозиготности диплоидных дрожжей в формировании радиорас // Радиобиология. 1976. Т. XVI. Вып. 3. С. 395—401.
 45. Близник К.М., Кабакова Н.М., Капульцевич Ю.Г., Корогодина В.И. Закономерности формирования радиорас у дрожжевых организмов. Сообщение 9. Особенности расообразования у гаплоидных дрожжей // Радиобиология. 1976. Т. XVI. Вып. 6. С. 924—927.
 46. Корогодина В.И., Близник К.М., Капульцевич Ю.Г., Петин В.Г. Закономерности формирования радиорас у дрожжевых организмов. Сообщение 10. О неслучайности распределения некоторых наследственных изменений по клонам, вырастающим из облученных клеток // Радиобиология. 1977. Т. XVII. Вып. 1. С. 27—30.
 47. Корогодина В.И., Близник К.М., Капульцевич Ю.Г. Закономерности формирования радиорас у дрожжевых организмов. Сообщение 11. Факты и гипотезы // Радиобиология. 1977. Т. XVII. Вып. 4. С. 492—499.
 48. Морозов И.И., Корогодина В.И. Некоторые закономерности пострadiационного восстановления бактерий *Escherichia coli* // Радиобиология. 1977. Т. XVII. Вып. 4. С. 500—504.
 49. Корогодина В.И., Близник К.М., Капульцевич Ю.Г., Петин В.Г., Савченко Г.В., Толсторуков И.И. Роль плоидности в радиочувствительности клеток (эксперименты на дрожжевых организмах разных видов и генотипов) // Радиобиология. 1977. Т. XVII. Вып. 5. С. 700—710.
 50. Корогодина В.И., Корогодина Ю.В. Неупорядоченность структуры коры мозжечка крыс, вызванная γ -облучением в период дифференцировки // Радиобиология. 1978. Т. XVIII. Вып. 1. С. 56—59.
 51. Корогодина В.И., Гудкова Н.К., Близник К.М. Рecessивные летальные мутации и их роль в лучевой инактивации клеток (эксперименты на дрожжевых организмах) // Радиобиология. 1978. Т. XVIII. Вып. 4. С. 516—528.
 52. Толсторуков И.И., Близник К.М., Корогодина В.И. Митотическая нестабильность диплоидных клеток дрожжей *Pichia pinus*. Сообщение 1. Спонтанное расщепление // Генетика. 1979. Т. XV. № 12. С. 2140—2147.
 53. Корогодина В.И., Близник К.М., Капульцевич Ю.Г., Петин В.Г., Савченко Г.В., Толсторуков И.И. Некоторые аспекты проблем надежности клеток и эволюции

- геномов // Надежность клеток и тканей. Сб. науч. тр. под ред. Д.М.Гродзинского. Киев: Наук. думка, 1980. С.124—136.
54. *Корогодин В.И.* Радиотаксоны и надежность генома // Радиобиология. 1982. Т. XXII. Вып. 2. С. 147—154.
 55. *Корогодин В.И., Красавин Е.А.* Факторы, определяющие различия биологической эффективности ионизирующих излучений с разными физическими характеристиками // Радиобиология. 1982. Т. XXII. Вып. 6. С. 727—738.
 56. *Корогодин В.И.* Определение понятия «информация» и возможности его использования в биологии // Биофизика. 1983. Т. XXVIII. Вып. 1. С. 171—178.
 57. *Толсторуков И.И., Близник К.М., Корогодин В.И.* Митотическая нестабильность диплоидных клеток дрожжей *Pichia pinus*. Сообщение 2. Расщепление, вызываемое гамма-облучением // Генетика. 1982. Т. XVIII. № 8. С. 1276—1282.
 58. *Амиртаев К.Г., Корогодин В.И., Лобачевский П.Н.* Оценка параметров вероятностной модели радиационной инактивации клеток по экспериментальным кривым выживания // Радиобиология. 1985. Т. XXV. Вып. 1. С. 29—32.
 59. *Корогодин В.И.* Кариотаксоны, надежность генома и прогрессивная биологическая эволюция // Природа. 1985. № 2. С. 3—14.
 60. *Korogodin V.I., Fajsci Cs.* The amount of information and the volume of «information tare» // Int. J. Systems Sci. 1986. V. 17. No. 12. P. 1661—1667.
 61. *Shmakova N.L., Laser K., Fomenkova T.E., Korogodin V.I., Kosubek S., Jarmonenko S.P.* Lethal effect of glucose load on malignant cells // Neoplasma. 1987. V. 34. No. 6. P. 727—734.
 62. *Кутлахмедов Ю.А., Поликарпов Г.Г., Корогодин В.И.* Принципы и методы оценки радиоемкости экологических систем // Эвристичность радиобиологии. Сб. науч. тр. Ред. Д.М.Гродзинский. — Киев: Наук. думка, 1988. С. 109—115.
 63. *Корогодин В.И.* 90 лет радиобиологии // Радиобиология. 1991. Т. XXXI. Вып. 4. С. 538—554.
 64. *Korogodin V.I.* The study of post-irradiation recovery of yeast: the «pre-molecular period» // Mutation Research. 1993. V. 289. P. 17—26.
 65. *Korogodin V.I., Korogodina V.L., Fajsci Cs.* Mutability of genes depends on their functional state — a hypothesis // Bid. Zent. bl. 1990. V. 109. P. 447—451.
 66. *Korogodin V.I., Korogodina V.L., Fajsci Cs., Chepurnoy A.I., Mikhova-Tsenova N., Simonyan N.V.* On the dependence of spontaneous mutation rates on the functional state of genes // Yeast. 1991. V. 7. P. 105—117.
 67. *Корогодин В.И.* Школа Н.В. Тимофеева-Ресовского // Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский. Очерки. Воспоминания. Материалы. — М.: Наука, 1993. С. 252—267.
 68. *Korogodin V.I., Kutlakhmedov Yu.A.* Problems of vast radionuclide-polluted areas // J. of Radioecology. 1993. No. 1. P. 39—47.
 69. *Korogodina V.L., Korogodin V.I., Simonyan N.V., Maiorova E.S.* Characteristics of spontaneous mutagenesis in haploid yeasts // Yeast. 1995. V. 11. P. 701—711.
 70. *Korogodin V.I., Kapultceyevich Yu.G., Petin V.G., Blisnik K.M.* Radiosensitivity of haplont yeast cells irradiated with sparsely and densely ionizing radiations // Mutation Research. 1996. V. 357. P. 67—74.
 71. *Корогодин В.И., Корогодина В.Л.* Малые дозы и клеточное восстановление // Экология. 1997. № 1. С. 24—29.

List of publications and subjects of scientific interest of Prof. V.I. Korogodin*

1. Post-irradiation cell recovery

- 1.1. Demonstration of the reality of post-irradiation recovery
- 1.2. Recovery, ploidy and cell metabolism
- 1.3. Mathematical model of cell recovery
- 1.4. Recovery of cells and their radioresistance
- 1.5. Relationship of relative biological efficiency and linear energy transfer
Korogodin V.I. Problems of post-irradiation recovery. — M.: Atomisdat, 1964. — 330 p.
Timofeeff-Ressovsky N.V., Ivanov I.I., Korogodin V.I. Die Anwendung des Trefferprinzips in der Strahlungsbiologie. — Jena, VEB Gustav Fischer Verlag, 1972. — 196 p.
Korogodin V.I., Krasavin E.A. Factors determining differences in biological effectiveness of ionizing radiations possessing different physical characteristics // *Radiobiologiya*. 1982. V.22. P.727—738.
Gaziev A.I., Zhestyanikov V.D., Konoplyanikov A.G., Korogodin V.I., Luchnik N.V., Tomilin N.V. Discovery and investigation of the phenomenon of recovery of the damage induced by ionizing radiation in cells and their genetic structures. — Pushchino, 1987. — 40 p.
Korogodin V.I. The study of post-irradiation recovery of yeast: the «pre-molecular period» // *Mutat. Res.* 1993. V.289. P.17—26.

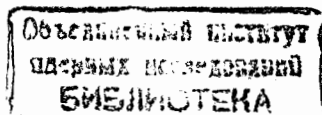
2. Cascade mutagenesis (chromosomal cell instability)

- 2.1. Phenomenon of cascade mutagenesis
- 2.2. Characteristics of cascade mutagenesis
- 2.3. Role of some genetic processes in cascade mutagenesis
- 2.4. Mechanisms of cascade mutagenesis
Korogodin V.I., Blisnik K.M. Regularities of radorace formation in yeasts. Comm.1. Radoraces of diploid yeasts *Saccharomyces ellipsoideus vini* // *Radiobiologiya*. 1972. V.12. P.267—271.
Korogodin V.I., Blisnik K.M., Kapultceвич Yu.G. Regularities of radorace formation in yeasts. Comm.11. Facts and hypotheses // *Radiobiologiya*. 1977. V.17. P.492—499.

3. Dependence of mutation rates on the functional state of genes (adaptive mutagenesis)

- 3.1. Dependence of mutation rates of genes on the different cultural media
- 3.2. Dependence of mutation rates of genes on the cell age
Korogodin V.I., Korogodina V.L., Fajsci Cs. Mutability of genes depends on their functional state — a hypothesis // *Biol. Zent. bl.* 1990. V.109. P.447—451.

*Only most important original papers and reviews are given.



Korogodin V.I., Korogodina V.L., Fajsci Cs., Chepurnoy A.I., Mikhova-Tzenova N., Simonyan N.V. On the dependence of spontaneous mutation rates on the functional state of genes // *Yeast*. 1991. V.7. P.105—118.

Korogodina V.L., Korogodin V.I., Simonyan N.V., Majorova E.S. Characteristics of spontaneous revertants in haploid yeast // *Yeast*. 1995. V.11. P.701—712.

4. Karyotaxons and the reliability of genom as factors of biological evolution

4.1. Value of the reliability of genom and the methods of its evaluation

4.2. Reliability of genom and biological evolution

Korogodin V.I. Radiotaxons and reliability of a genom // *Radiobiologiya*. 1982. V.22. P.147—153.

Korogodin V.I. The karyotaxons, the reliability of genom and a progressive biological evolution // *Priroda*. 1985. V.2. P.3—14.

5. Biological action of low doses

5.1. Radiosensibility to low doses of biota and human

5.2. Radiation hormesis

5.3. Chronic irradiation of the growing cell populations

Korogodin V.I. The problem of permissible doses of irradiation for biota // *Ekologiya*. 1995. V.4. P.285—288.

Korogodin V.I. Assessing radioactive hazards // In: *Sakharov Remembered*, ed. S.D.Drell, S.P.Kapitza. — New York, American Institute of Physics, 1991. — P.177—184.

6. Radioecology

6.1. Distribution of radionuclides among various components of the ecosystems

6.2. Radiocapacity of the ecosystems

Kutlakhmedov Yu.A., Polikarpov G.G., Korogodin V.I. Principles and methods of the evaluation of the radiocapacity of the ecosystems // In: *Euristics of Radiobiology*. — Kiev, Nauk. Dumka, 1988. — P.109—115.

Korogodin V.I., Kutlakhmedov Yu.A. Problems of vast radionuclide-polluted areas // *J. Radioecol.* 1993. V.1. P.39—47.

Korogodina V.L., Korogodin V.I., Kutlakhmedov Yu.A. Radiocapacity: prognosis of pollution after nuclear accidents. Proc. Int. Congress on Radiation Protection (14—19 April 1996, Vienna, Austria).

7. Cosmic Radiobiology

7.1. Influence of cosmic flight factors on radiosensibility of cells

7.2. Role of the ploidy in reactions of cells to the factors of cosmic flight

Korogodin V.I., Benevolensky V.N., Blisnik K.M., Kapultzevich Yu.G., Petin V.G. Influence of flight conditions on genetic stability of diploid yeasts // *Kosmicheskaya biologiya i medizina*. 1971. V.6. P.10—14.

Benevolensky V.N., Kapultzevich Yu.G., Korogodin V.I., Chepelev S.A. Radiation effects in γ -irradiated yeasts on land and space // *Kosmicheskaya biologiya i medizina*. 1971. V.6. P.14—18.

8. Anaerobic glycolysis and cancer therapy

8.1. Anaerobic glycolysis in the cells of normal tissue, benign and malignant tumors

8.2. Mechanisms of cells destruction caused by anaerobic glycolysis

8.3. Quantitative regularities of the influence of tumor pH on the cancer cells and the recommendations for clinical application

Shmakova N.L., Laser K., Kosubek S., Korogodin V.I., Jarmonenko S.P. Mathematical model of Ehrlich ascites tumor growth from in vitro treated cells // *Neoplasma*. 1987. V.34. P.671—683.

Shmakova N.L., Laser K., Fomenkova T.E., Korogodin V.I., Kosubek S., Jarmonenko S.P. Lethal effect of glucose load on malignant cells // *Neoplasma*. 1987. V.34. P.727—734.

Shmakova N.L., Korogodin V.I. Anaerobic glycolysis as a property of malignant cells and its application aspects. JINR Preprint E19-96-49, Dubna, 1996.

9. Information and the phenomenon of life

9.1. Various types of the biological information: genetic, behaviour and logic

9.2. Evolution of the information as the basis of life

Korogodin V.I., Fajsci Cz. The amount of information and the volume of «information tare» // *Int. J. Systems Sci.* 1986. V.17. P.1661—1667.

Korogodin V.I. Information and the phenomenon of life. — Pushchino, 1991. — 210 p.

98-283

Владимир Иванович Корогодин
К 70-летию со дня рождения

Фотографии Е.Сметаниной, Ю.Туманова
и из семейного архива В.И.Корогодина

Редакторы Е.В.Калиникова, Е.И.Кравченко

Рукопись поступила 09.10.98. Подписано в печать 07.12.98
Формат 70 × 100/16. Офсетная печать. Уч.-изд. листов 3,68
Тираж 200. Заказ 51045

Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований
Дубна Московской области