

Двадцать лет спустя, или Можем ли мы предвидеть будущее?

Л.Д. Линденратен

Людам свойственно задумываться о будущем. “Кто не думает о будущем, тот не имеет его” (Дж. Голсуорси). Впервые некоторые мысли о развитии рентгенологии я позволил себе высказать в статье “Об интеграции медицинских наук и специализации рентгенологов” (Вестник рентгенологии и радиологии. 1967. № 4. С. 3–9). Время мною было выбрано не случайно: следующее десятилетие явилось периодом решительных изменений технического оснащения радиологии, периодом, когда заканчивалось “одинокое” рентгенологическое метода и наметился еще неясный, но заманчивый и тревожный облик полиметодической лучевой диагностики. Становилось очевидным, что в медицинской радиологии формируется будущее, принципиально отличающееся от прошлого и настоящего.

Стремление заглянуть в завтрашний мир радиологии побудило меня выступить в 1983 г. перед коллегами с осторожным прогнозом. Текст этого выступления с небольшими сокращениями, но с сохранением прежней терминологии приведен ниже. По-видимому, целесообразно и интересно оценить наши недавние и, может быть, в чем-то наивные предположения.

Предвидимое будущее диагностической радиологии

*Актовая речь на заседании Ученого совета
НИИ медицинской радиологии
АМН СССР 16 декабря 1983 г. (г. Обнинск)*

Ученый, который решается выступить с актовой речью перед научным собранием, стоит перед трудным выбором: обратиться к прошлому и обрисовать путь, пройденный его коллективом, или предпочесть притягательную, но опасную долю футуролога и попытаться осветить невидимое, но предполагаемое будущее. Я выбрал последнее. И не потому, что хочу предсказывать будущее, а потому, что мы все вместе должны создавать это будущее. Замеча-

тельным провидцем был Жюль Верн. И символично, что на гербе его родины – города Нанта – значилось “Favet Neptunus eunti” (“Нептун благосклонен к тем, кто стремится вперед”).

Мы – свидетели блестящего и все ускоряющегося развития диагностической радиологии. Еще сравнительно недавно мы гордо говорили о революционном перевороте в медицине, связанном с развитием рентгенологического метода. А ныне в клиническую практику вторгаются новые лучевые технологии, новые способы получения медицинских изображений: ультразвуковая диагностика, динамическая радионуклидная скинтиграфия, эмиссионная радионуклидная томография, термография, компьютерная рентгеновская томография, цифровая рентгенография, ядерно-магнитная резонансная интроскопия.

Создается новая и, откровенно говоря, еще незнакомая ситуация. Мы не предвидели поразительной быстроты научно-технического прогресса. Ведь в истории рентгенологии не было периодов, сравнимых с переживаемым ныне. И у нас нет иного пути, как адаптироваться к новым условиям и осознать необходимость реконструкции будущего по приметам настоящего. От решения этих проблем зависят и принципы проектирования и организации радиологических центров, и целевое направление основных фондов, и пути развития радиологической индустрии, и тематика научных исследований, и система подготовки кадров.

Прогнозы на 10–15 лет могут считаться достоверными, поскольку основаны на уже известных и разрабатываемых технологиях. Иное дело – прогнозирование на 20–30 лет вперед. Я с горечью ощущаю недостаточность своих знаний для более или менее вероятного построения облика будущего. Для этого нужен не только теоретический анализ состояния радиологии, но более глубокое изучение социальной природы, содержания и форм процессов, происходящих в сфере медицинской науки и здравоохранения, с учетом всей их слож-

ности и противоречивости. Но тем более важна своевременная постановка проблемы. Сама по себе она не означает и не обещает решения проблемы, но призвана привлечь к ней внимание специалистов.

Спорно другое: оправдана ли попытка прогнозирования, неизбежно связанная с фантазией, в научном докладе. На мой взгляд, безусловно. Фантастику недаром называют “разведкой будущего”. В лекции “Об уме” И.П. Павлов сказал: “От ума, постигающего действительность, требуется абсолютная свобода. Только тогда, когда наша мысль может все вообразить, хотя бы это противоречило установленным положениям, только тогда она может заметить новое”.

Общий прогноз развития диагностической радиологии. В предвидимом будущем, возможно, сохранятся традиционные задачи диагностической радиологии: профилактика и раннее выявление патологических процессов, диагностика развитых форм заболеваний, прямое участие в лечебных мероприятиях, контроль за ходом лечения и восстановлением морфологических структур и функций организма.

Анализ прошлого и настоящего диагностической радиологии позволяет выделить следующие основные тенденции ее развития в будущем: 1) возрастание роли радиологии в научных исследованиях и в практике здравоохранения; 2) усиление значения ее в массовом скрининге, особенно в связи с созданием неинвазивных и безопасных в радиационном отношении исследовательских приемов; 3) обогащение арсенала диагностической радиологии и наступление эры комплексного применения разнообразных ядерно-физических, электрических и лучевых способов исследования; 4) расширение диагностических возможностей радиологии – все более углубленное изучение морфологических, функциональных, энергетических, иммунологических, биохимических структур и механизмов; 5) дифференциация диагностической радиологии и, соответственно, специализация врачей-радиологов. Уже выделяются специалисты в области радионуклидных исследований, компьютерной томографии, ультразвуковой и термографической диагностики. Нет оснований предполагать, что этот процесс прекратится; 6) интеграция диагностической радиологии и смежных дисциплин в междисциплинарных проблемах, усиление кооперации радиологов и других специалистов; 7) все более широкое использование автоматизации, телеуправления,

электронного преобразования изображений, а также человеко-машинных информационно-поисковых систем; 8) снижение риска для пациентов и персонала при радиологических исследованиях; 9) развитие на базе диагностических радиологических процедур многочисленных лечебных вмешательств, нередко выполняемых самими врачами-радиологами.

Средства исследования в диагностической радиологии. В предвидимом будущем диагностическая радиология, по-видимому, достигнет той стадии, когда она сможет использовать все излучения и все поля. Пока ведущим средством получения изображений является тормозное рентгеновское излучение. В ближайшие годы это сохранится, а также продолжится тенденция к созданию как универсальных агрегатированных комплексов, так и специализированных аппаратов для строго определенных методик (ангиографии, маммографии и др.). Методы радиографии с помощью электронов, протонов и тяжелых ионов все еще далеки от практического применения, хотя в некоторых отношениях весьма перспективны. К примеру, съемка пучком ядер атомов инертных газов позволяет определять различия в поглощении излучения в два раза чувствительнее, чем при компьютерной томографии.

Но в дальнейшем все же надо предполагать существенное ограничение сферы использования обычной пленочной рентгенографии. Тормозное рентгеновское излучение будет применяться преимущественно в устройствах для аналоговой и вычислительной компьютерной томографии и вычислительной рентгенографии. Кроме того, резонно предполагать, что рентгеновское излучение с энергией квантов порядка 80 кэВ или синхротронное излучение будет применяться для рентгенофлуоресцентного анализа.

Из современных устройств для радионуклидной диагностики большую роль в ближайшие годы будут играть гамма-камеры. Но при обдумывании вариантов будущего приходится учитывать быстро нарастающий интерес к однофотонной и, в особенности, позитронной эмиссионной томографии. С их помощью радионуклидная диагностика может стать универсальным исследовательским приемом в клинической биофизике. Помимо радиоиндикационной диагностики получают, вероятно, распространение методы нейтроно- и гамма-активационного анализа живых организмов и биологических проб, в том числе полученных при пункционной биопсии.

Ультразвуковые приборы, в том числе сканеры, уже заняли почетное место в диагностической радиологии. Можно предвидеть их дальнейшее развитие для получения увеличенных изображений и объемного анализа при внешней детекции, а также при эндоскопических процедурах и интраоперационной ревизии органов. В медицинской термографии следует ожидать прогресса от применения сканирующих и люминесцентных устройств, а также от приборов, использующих микроволновую радиацию. Пока я могу только гадать о возможностях использования в диагностике электромагнитных полей радиочастотного диапазона (СВЧ-, УВЧ- и ВЧ-поля) и колебаний гравитационного поля, которые воспринимаются барорецепторами в лабиринте (а может быть, всеми вообще клетками?). Не менее заманчива и проблематична регистрация и визуализация биоэлектромагнитных явлений и, в частности, электромагнитных полей, создаваемых человеком и его органами. Зато кажутся неоспоримыми перспективы использования ядерно-магнитного резонанса. Уже первые итоги клинической апробации этого метода показали его потенции в изучении морфологических структур организма и позволяют мечтать о роли этого метода в изучении химизма тканей.

Разумеется, будущее не ограничится использованием разнообразных полей и излучений. Подавляющее число всех приборов будет снабжено устройствами программного управления на микропроцессорах. Развитие микроэлектронной технологии приведет к массовому применению индивидуальных компьютеров. Вся получаемая информация будет записываться на магнитных дисках или иным образом и визуализироваться на автономных дисплеях. Будет организовано централизованное хранение радиологической информации в цифровой форме.

Мы предвидим и другое направление развития. Познание психофизиологии зрительного восприятия, разработка теории распознавания образов и теории принятия решений могут преобразить диагностическую радиологию. Не касаясь подробно этой обширной области, приведу простой пример. Появилось сообщение о создании "спейсграфа" — прибора, позволяющего получить трехмерное изображение любого объекта.

Предвидимые возможности радиологических методов диагностики. При темпах последних лет будущие возможности радиологических методов превзойдут пределы самого безудерж-

ного воображения. Уже сегодня ЯМР-интроскопия позволяет различать белое и серое вещество головного мозга, корковое и мозговое вещество надпочечников, отдельные мышцы и связки, атеросклеротические бляшки в аорте и очаги некроза в миокарде. По-видимому, не будет никаких препятствий для прямой визуализации стенок и отдельных камер сердца и межжелудочковой перегородки с регистрацией их движений и с оценкой как регионарных функций этих камер, так и насосной функции миокарда в целом. Не составит труда отображать любые кровеносные сосуды как без применения контрастных средств, так и в условиях тотальной или регионарной цифровой ангиографии, причем с трехмерной реконструкцией. На очереди ультразвуковая и радионуклидная диагностика самых малых абсцессов и очагов хронического воспаления, изъязвлений в желудке и кишечнике. Привлекательны возможности радионуклидного выявления злокачественных опухолей с помощью меченых антител, а также радиолантанидов.

В не столь отдаленном будущем надо ожидать теоретической разработки и практического применения ядерно-физических методов для анализа химического состава внутренней среды организма и оценки тканевого метаболизма, к тому же с учетом биоритмологии. Предполагается, что рентгенофлюоресцентный анализ будет надежен для измерения излучения элементов с порядковым номером больше 50 и при концентрации их в органе более 50 мкг/г. ЯМР-интроскопия должна давать сведения о количественном содержании в тканях аминокислот, жирных кислот, сахаров и других метаболитов, а позитронная томография — о наличии и количестве C-11, N-13, O-14, F-18, Fe-52, Ga-68.

Важно подчеркнуть, что эти данные могут быть получены с помощью преимущественно бесконтактных и малоопасных или вообще безвредных для организма методов. Так будет даже при использовании ионизирующих излучений, так как удастся пользоваться датчиками, воспринимающими раздражители чрезвычайно малой интенсивности. Ведь воспринимают же фоторецепторы глаза действие одного или двух квантов света!

Объективизация получения симптомов будет в значительной мере обеспечена их выражением в цифровой форме. Наборы математических алгоритмов для реконструкции изображений будут способствовать автоматическому анализу результатов исследования больного.

В сложных ситуациях врачу будут служить опорой информационно-поисковые системы, которые предоставят в его распоряжение не только литературные данные, но и изображения всех случаев предполагаемой болезни, зарегистрированных в медицинском банке. Ведь запрос врача из любой точки мира будет через околоземный спутник связи передан в банк информации, и ответ оттуда получен на терминале врача.

Стратегия, тактика и организация радиологической помощи. Сохраняя ценное содержание медицинской науки и практики, научно-техническая революция неизбежно приведет к отмиранию прежних форм организации здравоохранения, к созданию новых вариантов диагностирования болезней. Мне кажется, что это коснется всех этапов медицинского управления здоровьем населения и что на всех этапах роль радиологии будет еще более заметной, чем сегодня.

Предполагаю, во-первых, необычайное усиление роли самообследования в жизни каждого человека. Этому должны способствовать компактные и удобные в обращении приборы, например ультразвуковые, которые могут находиться в личном пользовании. Во-вторых, будет полностью преобразована система скрининга и диспансеризации. Скорее всего, будет организован массовый скрининг в диагностических центрах. Для каждого человека начиная с эмбрионального его состояния будут определены параметры его организма. Хотя профилактика станет массовой по охвату, она сделается индивидуальной по содержанию и приведет к возможности познания биохимической, иммунологической, генетической и морфологической организации каждого человека. Значительную долю соответствующих исследований обеспечат радиологические методы. Каждый индивидуум будет иметь свою “ячейку” в ЭВМ. Иначе говоря, будет осуществлено тестирование населения с введением данных в память ЭВМ, объединенных в государственную или международную систему. При повторном обследовании будут регистрироваться отклонения любого параметра от нормы с выходом за пределы поля допуска. Симптомы нарушенного функционирования организма послужат основанием для регулирующих воздействий.

Рентгенологические отделения в их теперешнем виде в большинстве учреждений не сохранятся; их заменят диагностические фотоэлектронные отделения. Но важнее другое:

переход на более высокий технический уровень и внедрение комплексной технологии — это не просто замена одного аппарата другим, более совершенным, а переход на новый уровень диагностики болезней и формирование новой системы действий. На мой взгляд, пора Научному совету по комплексной проблеме “Рентгенология и радиология” задуматься о создании общегосударственного консультационного и учебного набора по диагностической радиологии. На видеодисках могут быть записаны картины всех основных патологических состояний. Уже осуществляется передача по телевидению изображений к врачу-специалисту, находящемуся в отдалении от места обследования больного (телерадиология системы Колорадо-видео).

Задумываясь над будущим, мы вправе рассмотреть еще одну сторону проблемы, а именно необходимость сохранить материальную часть нынешней диагностической радиологии, реликвии отечественной и зарубежной радиологической техники, рентгенограммы и кинокадры, сонограммы и радиосцинтиграммы, т.е. создать музей диагностической радиологии. Кажется своевременной и подготовка книги “Памятники отечественной радиологической техники”, которая была бы подобна недавно вышедшей книге “Памятники науки и техники” (1981). “История, в том числе и древнейшая, — не давно прошедшее вчера, но важнейшее звено живой связи времен...” (А.С. Пушкин).

Профессиональный облик специалиста в радиологии будущего. Знаменем второй половины XX века стала междисциплинарность. Число специальностей удваивается каждые 10–12 лет. На грани XXI века дальнейшая специализация и даже субспециализация неизбежны, в том числе в радиологии. Но они будут проходить одновременно с интеграцией — объединением врачей не столько в рамках отдельных специальностей, сколько в пределах ведущих медицинских проблем. Другим направлением интеграции является сотрудничество врачей-радиологов с математиками и инженерами-физиками. Оно постепенно ведет к созданию общего языка, общего способа рассуждений и, кто знает, в конечном счете, может быть, к появлению специалистов нового типа.

Мне кажется, что развитие может пройти два этапа. В ближайшие два десятилетия будет повышена роль хорошо обученных технологов и лаборантов. Главной задачей врача станет интегративная диагностическая деятельность,

в которой основное внимание будет уделяться больному, а не выполнению отдельных исследований. В последующем, думается, сотрутся грани между врачами и так называемым средним медицинским персоналом. Радиологическую диагностику будут осуществлять специалисты двойного рода – врачи, управляющие процессом распознавания (“методолог”, “интегратор”), и врачи высокой технологической квалификации. На вопрос о том, насколько в рамках кардиологии, пульмонологии и т.д. исчезнут грани между радиологом и интернистом, у меня нет обоснованного ответа.

Будущее закладывается в настоящем, и это должно получить отражение в пред- и постдипломной подготовке и усовершенствовании врачей. Обучение следует в большей степени ориентировать на “здоровье населения”, чем на традиционное индивидуальное обслуживание госпитализированных больных. Необходимо смелее вводить в программы подготовки врачей сведения инженерно-технического и математического характера.

Заключение. Постановка проблемы о предвидимом будущем радиологии не кажется мне ни праздною, ни преждевременной. Сегодня нам не нравится многое из того, что было задумано и сделано вчера; не стоит распространять подобный опыт на будущее. Надо изучать меняющийся мир и предвидеть его изменения, чтобы знать, как нам меняться самим, продолжая в то же время великие традиции гуманистической медицины.

К сожалению, будущее радиологии представлено в данной актовой речи как предмет размышлений, а не строгого научного исследования. Высказано сугубо личное мнение, но это мне показалось целесообразным, чтобы, вызвав “огонь на себя”, возбудить у уважаемых слушателей желание обсуждать и разрабатывать подобные вопросы, стремление “делать” будущее. Рассуждая и даже фантазируя о предстоящем, мы рассматриваем, по сути, свое настоящее. Прогнозирование будущего – это этап планирования настоящего, выбор правильного пути развития!

Краткие комментарии, или Насколько сбываются прежние прогнозы

Может быть, наше давнее выступление вызывает интерес у коллег и желание организовать круглый стол читателей журнала по проблемам, затронутым выше. Мне кажется, что не-

которые предположения полностью подтверждаются, хотя в нашей стране соответствующие изменения происходят медленно в связи с трудными экономическими условиями. Не предваряя возможного обсуждения, приведу ряд примеров.

1) Развитие практической медицины идет по пути создания консультативно-диагностических и лечебно-профилактических центров со специализированными радиологическими отделениями и лабораториями. В этих центрах концентрируется новейшая сложная и дорогостоящая техника и обеспечивается комплексное обследование и лечение больных широким кругом специалистов. Примером являются кардиорадиологические центры. В них работают кардиологи, радиологи, кардиохирурги, биохимики, генетики, физиологи, нефрологи, фармакологи, хирурги-трансплантологи, математики, биомедицинские инженеры и техники, специалисты по информатике (R. Rienmuller et al., 2001). Другим примером служат центры женского здоровья. В США в период с 1996 по 1999 г. организовано 18 таких центров, включающих радиологические отделения или тесно связанные с таковыми. Учреждено также Американское научное общество, курирующее вопросы женской радиологии, выходит специальный журнал (Amer. J. of Women's Imaging). В Московском объединении медицинских радиологов уже несколько лет функционирует секция женской радиологии.

2) Постепенный переход от пленочных к вычислительным методам медицинской визуализации ведет к формированию отделений лучевой диагностики, оборудованных комплексом технических и программных средств для получения, обработки, воспроизведения и хранения изображений. Функционируют как внутриотделенческая радиологическая информационная система (RIS), так и внутрибольничная (госпитальная) система (HIS), и появляется возможность внешней связи, в том числе телевизионной (телерадиология). Врач может связываться с амбулаторными пациентами, консультировать с более опытными коллегами, вызывать на свой служебный или домашний компьютер сведения литературного характера и материалы из интернетовских архивов изображений (типа EuroRad или “Архива лучевых изображений” Издательского дома Видар-М).

3) Подтверждается быстрое обогащение спектра лучевых диагностических методов.

По данным Н.А. Лопаткина (1999), в последние 10 лет до 80% всех методов диагностики и лечения урологических заболеваний либо возникли, либо были заменены более совершенными. Но наиболее ярко это все же проявилось в неинвазивной диагностике сердечно-сосудистых заболеваний (В.Е. Сеницын, 2001). Допплерэхокардиография позволяет исследовать скорость, направление и характер кровотока, получать трехмерное изображение камер сердца, клапанов и сосудов. Ультразвуковые исследования дают возможность изучения атеросклеротических бляшек, а с помощью контрастных веществ обнаруживать участки миокарда со сниженной перфузией.

Мультidetекторный компьютерный томограф обеспечивает выявление большинства поражений аорты, коронарных, легочных, печеночных, почечных, мезентериальных, церебральных и периферических артерий с получением 38 изображений в секунду при пространственном разрешении 0,21 мм. Электроннолучевой компьютерный томограф позволяет получить выдержку 50–100 миллисекунд, способствует отображению известковых скоплений в стенках коронарных артерий. Разнообразные варианты магнитно-резонансной томографии открыли возможности тотальной ангиографии, исследования сердца в реальном масштабе времени с оценкой перфузии миокарда, изучением состояния внутрисосудистых бляшек и т.д.

Перфузионная сцинтиграфия и однофотонная эмиссионная томография, синхронизированная с электрокардиографией, отражает перфузию в миокарде и сократимость левого желудочка, обеспечивает количественную оценку перфузии, выявление дефектов перфузии и жизнеспособность ишемизированного миокарда. С помощью радионуклидных методов осуществляют прогнозирование функциональной реабилитации левого желудочка после его хирургической реваскуляризации.

4) Становится правилом рациональное комплексное лучевое обследование при повреждениях и заболеваниях всех органов и систем. Разработаны алгоритмы (ветвящиеся диагностические программы), определяющие тактику лучевого обследования больных с наиболее частыми и опасными заболеваниями и клиническими синдромами. Значение подобных программ было четко показано на примере травм коленного сустава (Ф.М. Ахмеджанов, Ю.В. Варшавский с сотрудниками (2000–2003)). Сочетание рентгенографии, ульт-

тразвукового исследования, МРТ, артроскопии и остеоденситометрии позволяет изучать сустав как целостный орган, судить о характере повреждения всех его тканей, оценивать задачи, своевременность и полноту лечебных мероприятий, их экономичность, а также отдаленные медицинские и социально-экономические последствия.

5) Утверждается особая роль лучевых методов в изучении клеточных и молекулярных процессов – зарождается новая субспециальность “молекулярная радиология” (molecular imaging). С помощью магнитно-резонансной томографии, магнитно-резонансной спектроскопии и радионуклидных методик исследуют кинетику роста клеток, ангиогенез, характер обменных процессов, плотность рецепторов, эффективность химиотерапевтических воздействий в онкологии и пр. Особую роль здесь играет позитронная эмиссионная томография, и в том числе использование гибридных сканеров (например, объединяющих механизмы выполнения ПЭТ и КТ). Для изучения молекулярных нарушений предполагается в дальнейшем создание наномеханизмов (“nanos” – карлик; 4 атома в длину).

6) Стремительно развивается интервенционная радиология. Трудно даже перечислить все лечебные вмешательства, проводимые под лучевым контролем. Кратко суммируем лишь некоторые направления этой субспециальности: а) чрескожные операции на головном мозге, органах головы и шеи, легких, сердце и сосудах, органах брюшной полости, забрюшинного пространства и таза, мышечно-скелетной системы; б) транскатетерные вмешательства на сердце, артериях и венах, реканализация сосудов, тромбэктомия, эндопротезирование, стентирование сосудов, закрытие дефектов межпредсердной и межжелудочковой перегородки, баллонная трикуспидальная, митральная и аортальная вальвулопластика и т.д.; в) чрескожное дренирование, пломбировка и склерозирование полостей разной локализации и происхождения, а также дренирование, дилатация, стентирование и эндопротезирование протоков разных органов (печени, поджелудочной железы, слюнной железы и пр.); г) дилатация, эндопротезирование, стентирование трахеи, бронхов, пищевода, кишки, дилатация стриктур кишечника; д) пренатальные инвазивные процедуры, лучевые вмешательства на плоде под контролем ультразвука, реканализация и стентирование фаллопиевых труб; е) удаление инородных тел и конкре-

ментов различной природы и разной локализации.

7) Совершенно изменились требования к универсальной и специализированной подготовке врачей-радиологов (см. Радиология — Практика. 2003. № 1. С. 2–9), в большинстве цивилизованных стран сформировалась стройная система непрерывного образования медицинских специалистов.

Послесловие

Возможности научного прогнозирования всегда были предметом дискуссии. В речи “О границах познания природы” (1882) Э. Дюбуа-Реймон утверждал: “Ignoramus et ignorabimus” (“Непознаваемое непознаваемо”). В ответ прозвучал призыв Э. Геккеля: “Бесстрашные, вперед!” Эта полемика продолжается до сих пор. “Наши возможности прогноза очень малы, и наш пророческий дар почти не развит” (М. Грубер, 2003).

К тому же, “по совершенно необъяснимой причине человеческая природа устроена таким образом, что нам свойственно не придавать должного значения надвигающимся на нас проблемам, если они маячат где-то вдалеке, и время их наступления неопределенно” (В. Зайковский, 1998).

Рассуждая о будущем радиологии, Evens (1982) поставил вопрос достаточно остро: “Can history predict the future?” (“Можно ли по истории предсказать будущее?”) и ответил отрицательно (“My answer is no”). Весьма при-

земленно писал Олдос Хаксли: “Давайте думать о настоящем. Если мы не будем этого делать, то вскоре не будет и будущего”. С подобным высказыванием не согласились наши известные писатели-фантасты А. Стругацкий и Б. Стругацкий (1970): “Нет, давайте думать о будущем — не только воспевать его, не только восторгаться им, не только мечтать о нем или бояться его — давайте думать о нем, изобретать его, готовиться к нему”.

Мне хотелось бы примирить эти разные точки зрения. Каждый из нас живет в настоящем времени и должен достойно трудиться на своем посту. Но вместе с тем, каждый должен стремиться к лучшему, а это невозможно без заглядывания в будущее. Поэтому прогнозирование исключительно важно для лучевых специалистов, особенно для руководителей радиологической службы, ученых, создателей радиологической аппаратуры, преподавателей кафедр лучевой диагностики. При этом необходимо учитывать, что надежность прогноза обеспечивается не столько предвидением новых технических достижений и, в частности, создания новой радиологической аппаратуры, сколько пониманием будущих запросов биологической и медицинской науки, будущей организации здравоохранения. **Главное условие успешного предвидения и осуществления будущего — это учет социально-экономических особенностей исторического процесса. Социально-экономические реалии играют ведущую роль; их лишь дополняют интеллектуальные усилия, инициатива и воля действующих на исторической арене лиц.**

Консорциум предприятий

- ❖ Свинец листовой
- ❖ Барита концентрат
- ❖ Стекло рентгенозащитное
- ❖ Резина рентгенозащитная
- ❖ Двери, ставни, окна, ширмы рентгенозащитные по размерам заказчика
- ❖ Линолеум антистатический для рентгенкабинетов и операционных блоков

Материалы защиты от рентгеновского излучения

141195 Московская обл., г. Фрязино-5, а/я 49
Справки по тел.: (095) 136-4155 с 9 до 15 ч
Заявки на факс: (09656) 4-17-09, код из Москвы: 256