

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

# МОНИТОРИНГ МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ

*Профессор ЧИЖОВ Алексей Ярославович*

[optcloud.ru](http://optcloud.ru)

**ОСНОВЫ  
МЕДИЦИНСКОЙ ЭКОЛОГИИ  
И МЕДИКО-  
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
МОНИТОРИНГА**

«ПОБЕЖДАТЬ ПРИРОДУ МОЖНО  
ТОЛЬКО ПОВИНУЯСЬ ЕЙ»

*Чарлз Роберт ДАРВИН*

# 1. ЭКОЛОГИЯ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

- Окружающее нас пространство и внутренняя среда человека прочно скреплены и взаимосвязаны. *Какова окружающая среда обитания - таковы и мы. Каковы мы – такова и окружающая среда обитания*
- При решении глобальных экологических проблем актуальной является многомерная система оценки: медико-биологическая, социальная, экономическая, нравственная.

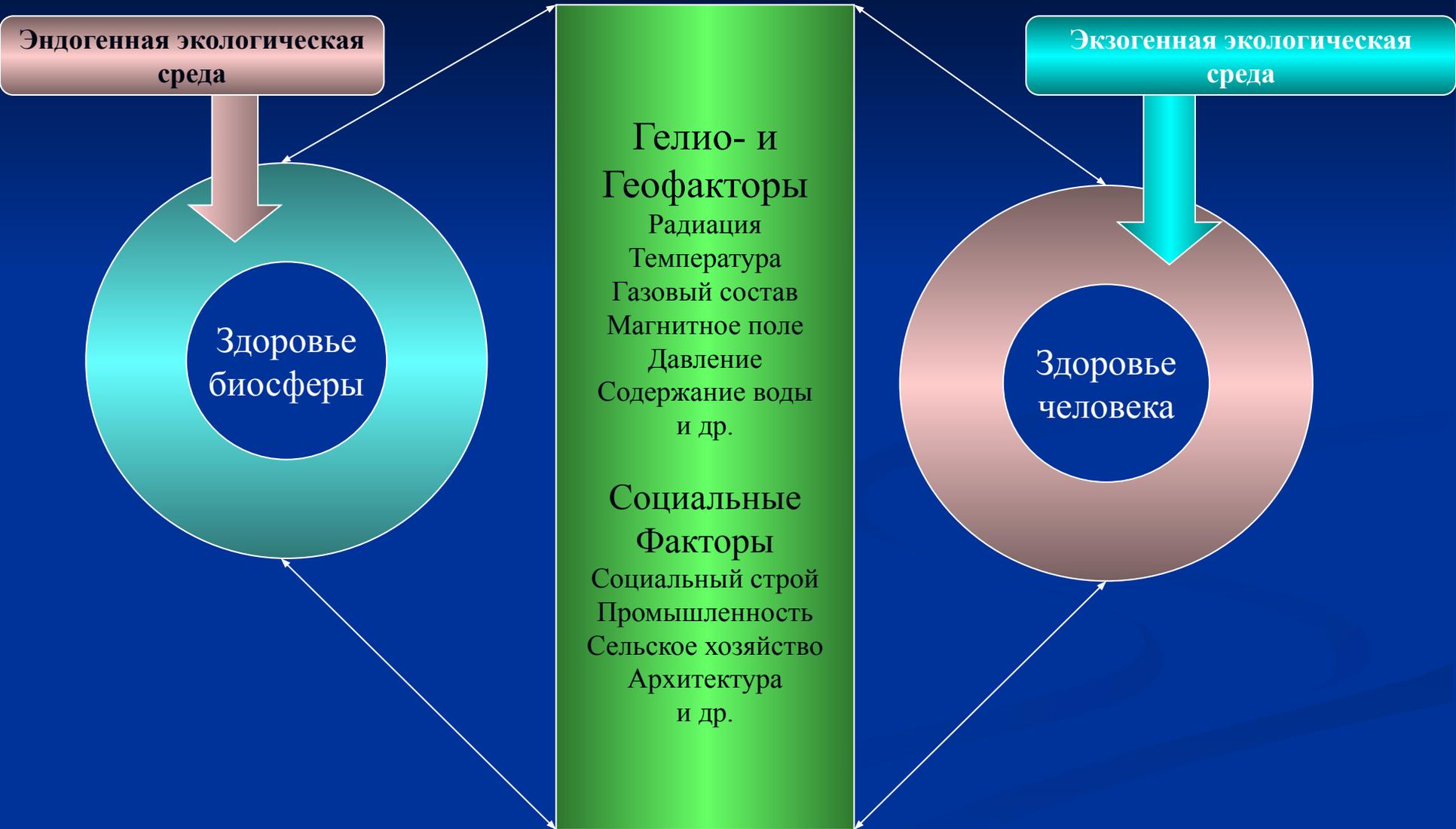
■ *Всесторонний анализ естественно-природных процессов и обобщение фундаментальных научных знаний о наиболее эффективном и рациональном использовании природы в интересах человечества предопределили необходимость формирования нового комплексного научного направления - ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА.*

■ В рамках этого направления, на основе интеграции знаний, активно участвуют прежде всего медико-биологические, социальные и географические науки

# УРОВНИ СИСТЕМНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ

КОСМОСФЕРНЫЙ	Человек, космическая биология и медицина
НООСФЕРНЫЙ	Человек, антропогенная патология
БИОСФЕРНЫЙ	Человек, физиология, антропогенная патология
БИОГЕОЦЕНОТИЧЕСКИЙ	Экология, географическая патология
ПОПУЛЯЦИОННЫЙ	Экология, популяционная экология
ОРГАНИЗМЕННЫЙ	Физиология. Экстремальная медицина
ОРГАННО-СИСТЕМНЫЙ	Анатомия. Общая и клиническая патология
ОРГАННЫЙ	Функциональная диагностика, кибернетика
ТКАНЕВОЙ	Гистология. Биофизика мембранных процессов
КЛЕТОЧНЫЙ	Цитология, клеточная физиология
ОРГАНЕЛЬНЫЙ	Энзимология, биохимия
МОЛЕКУЛЯРНЫЙ	Молекулярная биология
КВАНТОВЫЙ, ЭЛЕКТРОННО-АТОМНЫЙ	Квантовая биология, биофизика

# ВЛИЯНИЕ ГЕЛИО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И БИОСФЕРЫ



# ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ НА ЭКЗОГЕННУЮ СРЕДУ И НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И БИОСФЕРЫ



# МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

- 1) область научного знания, интегрирующая в единый комплекс гигиену, токсикологию и экологию человека, она относится к социальной экологии [Н.Ф.Реймерс, 1990];
- 2) экологическое направление, развивающееся в различных областях медико-биологической науки и занимающееся разработкой вопросов морфологической и генетической форм адаптации человека к природно-антропогенной среде [И.И.Дедю, 1990]
- 3) отрасль науки, находящаяся на стыке медицины и экологии, изучающая общие закономерности взаимодействия окружающей среды с людьми в сфере их здоровья [А.А.Келлер, В.И.Кувакин, 1998];
- 4) система знаний *о защите здоровья человека*, закономерностях (тенденциях) формирования и комплексного воздействия экологических факторов (факторов среды обитания) на организм человека и развитие заболеваемости населения [И.Б.Ушаков, 2001];

# ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

- СИСТЕМА ЗНАНИЙ, РАССМАТРИВАЮЩАЯ ВСЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ЧЕЛОВЕКА СРЕДЫ НА ЕГО ЗДОРОВЬЕ, АКЦЕНТИРУЮЩАЯ ВНИМАНИЕ НА ФАКТОРЫ, НЕПОСРЕДСТВЕННО ВЕДУЩИЕ К «ЗАБОЛЕВАНИЯМ» СРЕДЫ (АНТРОПОГЕННЫЕ, ТЕХНОГЕННЫЕ и др.).
- РАЗДЕЛ ОБЩЕЙ ПАТОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА, НАПРАВЛЕННЫЙ НА ИЗУЧЕНИЕ, ОЦЕНКУ, ПРОГНОЗ И КОРРЕКЦИЮ КОМПЕНСАТОРНО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ, ПРЕДПАТОЛОГИЧЕСКИХ И ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ОРГАНИЗМА С УЧЕТОМ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ, ХИМИЧЕСКИХ, БИОЛОГИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ.

*Оформилась в самостоятельную ветвь в июне 1986 г. (Конференция в Кливленде, США)*

# Основные разделы медицинской экологии

1. Социально-гигиеническое изучение и оценка состояния антропогенных факторов среды обитания;
2. Эколого-физиологическое изучение процессов адаптации организма к природно-климатическим и производственным факторам;
3. Медико-социальная оценка состояния здоровья и заболеваемости, обусловленной неблагоприятными воздействиями факторов окружающей среды.

# МОНИТОРИНГ МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**МОНИТОРИНГ** [лат. monitor - предостерегающий] – система долгосрочных исследований, оценки, контроля, прогноза состояния и изменения изучаемых объектов наблюдения;

**МЕДИЦИНА** [лат. medicina – врачебная наука] – система научных знаний и практических мер, направленных на распознавание, лечение и предупреждение болезней, укрепление здоровья и трудоспособности людей, продление жизни. Состоит из медико-биологических, клинических, профилактических и экологических дисциплин;

**ЭКОЛОГИЯ** [гр. oikos – дом, жилище, родина + logos – понятие, учение] область знания, изучающая взаимоотношения (взаимодействия) организмов и их сообществ, включая человека, с окружающей средой ( в т.ч. и с др. организмами и сообществами);

**МОНИТОРИНГ МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ** - система долгосрочных исследований, оценки, контроля, прогноза состояния и изменения взаимодействий, а также взаимобусловленностей **факторов окружающей среды** (климатических, гидрологических, геологических, демографических, социально-экономических, политических, производственных, общественных, бытовых и др.) **и показателей количества и качества здоровья человека.**

- Медико-экологический мониторинг (МЭМ) предполагает количественную и качественную оценку влияния факторов загрязнения окружающей природной среды на здоровье людей. В основе МЭМ лежит динамический анализ функциональных изменений и риска развития заболеваний при определенных концентрациях ксенобиотиков в зонах работы и постоянного проживания населения.
- Ксенобиотики (от греч. xenos - чужой и bios - жизнь), чужеродные для организмов соединения - пестициды, препараты бытовой химии, лекарственные средства, токсические выбросы заводов, фабрик и т.п.

# ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ И ФОРМИРУЮЩИЕ НОРМУ ЗДОРОВЬЯ



■ Наиболее удобным объектом для медико-экологического мониторинга являются дети, т.к. их организм реагирует на более низкие концентрации токсических веществ и они практически не покидают зону проживания. Детский организм является маркером повышенной чувствительности к ксенобиотикам. По мнению Ю.Е.Вельтищева (1994):

*“Биологический функциональный мониторинг и выявление детей с повышенной чувствительностью к химическим агентам представляется более важным, чем расширение программ экологического мониторинга определения концентрации различных химических агентов”.*

- К числу индикаторов здоровья относится не только средняя продолжительность жизни, но и младенческая смертностью.
- В России в середине 50-х годов показатели младенческой смертности были сопоставлены с данными по Японии и Финляндии.
- В настоящее время в нашей стране показатели младенческой смертности в 3,5 - 4 раза выше, чем в указанных странах.
- Более того, в России в последние годы младенческая смертность растет на фоне резкого снижения рождаемости и увеличения смертности населения.

# МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НЕБЛАГОПОЛУЧИЕ

- *ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ,  
ОБУСЛОВИВШИЙ ЗНАЧИТЕЛЬНОЕ  
ПРЕВЫШЕНИЕ (ВЫШЕ СРЕДНЕСТАТИСТИЧЕСКИХ)  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ*

*«патология...- это область  
антропологии, устремлённая на  
человека со всеми его экологическими  
и социальными ансамблями»*

*Давыдовский И.В. Общая патология человека.*

*М. Медицина, 1962. 237 с.*

*«Три опасности уничтожения человечества существуют сегодня в мире — ядерная, экологическая и опасность, связанная с разрушением культуры... В известном смысле можно предположить, что третья опасность, т.е. нарушение духовно-поведенческого аппарата, привела к появлению первых двух».*

В.Распутин

- *«Одна из главных задач ВОЗ – убедить национальные и международные руководящие органы, а также широкую общественность в наличии тесной взаимосвязи между здоровьем и экологической ситуацией»*

*Г.Х. Брундтланд Интервью. / / Курьер ЮНЕСКО. 1990. Ноябрь. С.4-9.*

*«...назначение человека как бы  
заключается в том, чтобы  
уничтожить свой род, предварительно  
сделав Земной шар непригодным для  
обитания».*

*Жан-Батист Ламарк, 1804.*

*[Ламарк Ж.Б. / Избранные произведения в 2-х томах. М.: Изд. АН СССР, 1955. Т.1. С.  
171-178]*

*Эта мысль, только практически через 200 лет, получила официальное, научно обоснованное оформление в виде согласованного в международном масштабе документа «Повестка XXI в.», принятого и подписанного 182 странами на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в 1992 г. в Рио-де-Жанейро и констатирующего, что становится реальной угрозой выживанию человека в случае продолжения экономического развития по прежнему сценарию, т.е. с продолжающимся загрязнением ОС и ухудшением в связи с этим состояния здоровья как нынешнего, так и будущих поколений.*

# Тезисы концепции устойчивого развития

- В центре внимания развития должны быть люди, которые имеют право на здоровую и плодотворную жизнь в гармонии с природой.
- Охрана ОС должна стать неотъемлемой компонентой процесса развития и не должна рассматриваться отдельно от последнего.
- Необходимо в равной мере обеспечивать и процесс развития и сохранения ОС как для нынешнего, так и для будущих поколений.
- Охрана здоровья неразрывно связана с достижением целей устойчивого развития.
- Загрязнение ОС обуславливает чрезмерную заболеваемость и смертность.
- Важнейшей задачей здравоохранения является оценка рисков для здоровья, связанных с загрязнением и вредным воздействием ОС.
- Рассмотрению подлежат демографические тенденции при анализе проблем изменения ОС и степени угрозы населению, проживающему в экологически уязвимых районах

Тезисы подчеркивают необходимость широкого осознания и практического применения положения о наличии *тесной функциональной взаимосвязи между состоянием здоровья различных групп населения и состоянием ОС в качестве концептуальной основы формирования конструктивной эколого-экономической политики и истинно первичной профилактики заболеваний.*

В настоящее время взгляд на взаимосвязь «ЭКОЛОГИЯ- ЗДОРОВЬЕ» принят в международной литературе.

*Е.А.Райх «...оценка воздействия измененной ОС на человека главный базисный принцип экологической экспертизы и прогноза последствий различных преобразований в природе».*

*(Райх Е.А. Окружающая среда и здоровье человека. М.,1979. 234 с.)*

# ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ НА ЭНДОГЕННУЮ И ЭКЗОГЕННУЮ СРЕДУ, ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И БИОСФЕРЫ

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ

Экзогенная среда		Эндогенная среда	
<b>Экзогенная экологическая среда</b>	<b>Атмосфера Вода Почва Температура Биогеоценозы Гелиофакторы Социальные условия Жилище Материальные условия и др.</b>	<b>Кислород Кислотность Осмотическое давление Температура Обмен веществ Энергия Информация Психика Мораль Нравственность Совесть и др.</b>	<b>Эндогенная экологическая среда</b>

- Особо тревожное положение складывается в отношении поступления в атмосферу ряда промышленных загрязнителей.
- Ежегодная эмиссия серы, окиси азота, твердых веществ, углеводородов, летучих органических соединений только на территории России составляет более 50 млн. тонн (около 300 кг на одного жителя).
- Кроме перечисленных, в атмосферу попадают бензапирен, мышьяк, ртуть, бром, сурьма, ванадий, марганец, фтор, цинк в количестве от десятков до тысяч тонн ежегодно.
- По официальной статистике только 15% городского населения России проживает на территориях с загрязнением атмосферы, не превышающем гигиенические нормативы, а в 84 городах и промышленных центрах регистрируются уровни загрязнений выше 10 ПДК (предельно допустимых концентраций) (Ю.П. Пивоваров, 1995).

*В настоящее время наиболее распространена трактовка здоровья, предложенная в 1968 году ВОЗ:*

*“Здоровье - это состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов”.*

*«Важной задачей национальной политики в России должно стать достижение каждым гражданином такого уровня здоровья, который позволит жить продуктивно в социальном и экономическом плане при максимально возможной продолжительности жизни»*

Академик В. И. Покровский, 1996 г. (Президент РАМН).

## Четыре шкалы оценки здоровья

«Светофор»	Донозологическая диагностика	Шкала Авиценны	Степень напряжения регуляторных систем
	<p><b>1. Физиологическая норма</b></p> <p><b>2. Донозологические состояния</b></p>	<p><i>1. Тело здорово до предела</i></p> <p><i>2. Тело здорово, но не до предела</i></p> <p><i>3. Тело не здорово, но и не больное</i></p> <p><i>4. Тело легко воспринимающее здоровье</i></p>	<p><i>1. Оптимальный уровень</i></p> <p><i>2. Нормальный уровень</i></p> <p><i>3. Умеренное функциональное напряжение</i></p> <p><i>4. Выраженное функциональное напряжение</i></p> <p><i>5. Резко выраженное функциональное напряжение</i></p> <p><i>6. Перенапряжение регуляторных механизмов</i></p>
	<p><b>3. Преморбитные состояния</b></p>	<p><i>5. Тело больное, но не до предела</i></p>	<p><i>7. Резко выраженное перенапряжение регуляторных механизмов</i></p>
	<p><b>4. Срыв адаптации</b></p>	<p><i>6. Тело больное до предела</i></p>	<p><i>8. Истощение регуляторных систем</i></p> <p><i>9. Резко выраженное истощение регуляторных систем</i></p> <p><i>10. Полном (срыв) механизмов регуляции</i></p>

*Р.М.Баевский и В.П.Казначеев (1977) дают определение донозологической диагностики как*  
**распознавание состояний организма, пограничных между нормой и патологией (между здоровьем и болезнью), характеризующихся нарушением равновесия между организмом и средой.**

# Классификация донозологического диагноза предусматривает выделение четырех вариантов состояний:

**А** - пограничные или переходные;

**В** - состояние напряжения, сопровождающееся увеличением активности регуляторных систем;

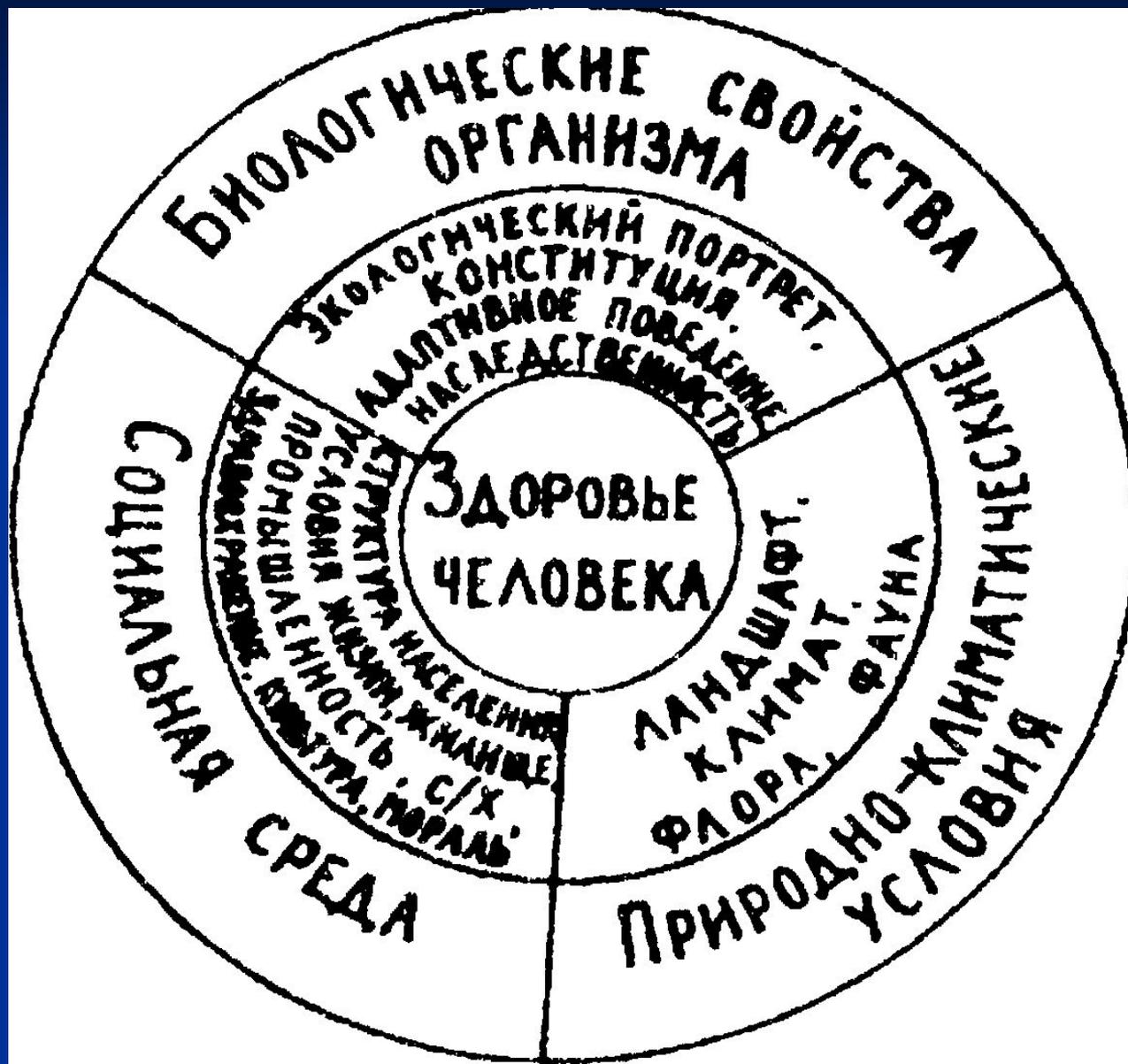
**С** - состояние перенапряжения, с недостаточностью адаптационных механизмов;

**Д** - состояние предболезни или преморбидное состояние, в котором выделяют две стадии:

*а) стадию истощения (астенизация) регуляторных механизмов, характеризующуюся нарушением гомеостаза с преобладанием изменений, еще неспецифических для какой-то нозологической формы болезни;*

*б) стадию собственно преморбидных состояний, представляющих известные клиницистам субклинические формы (стадии) заболеваний с характерными для них изменениями в органах и системах.*

# Факторы, определяющие здоровье человека .



## Соотношение долевого вклада в нарушение здоровья по данным USA Health Department

- Экологические факторы - 20%
- Генетика - 20%
- Образ жизни - > 50%
- Система здравоохранения - < 10%

*Бюджетные отчисления в США на здравоохранение и охрану ОС составляют несколько сотен млрд. \$, только на выполнение законов о чистом воздухе ежегодно тратится 90 млрд.\$.*

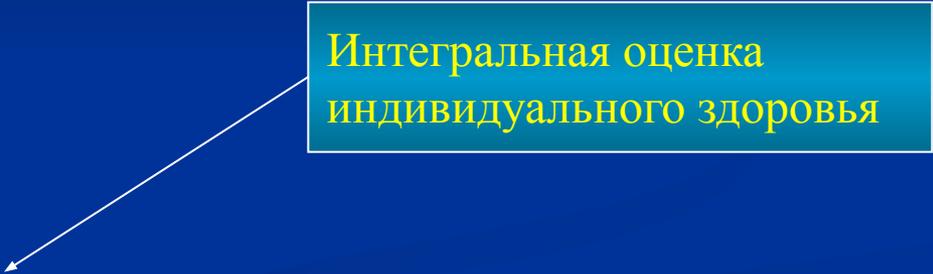
*В России на обеспечение лечебно-профилактических учреждений тратится менее 1 млрд \$ в год!*

# Модель здоровья (Varkevisser C., 1995)



# Модель интегральной оценки индивидуального здоровья

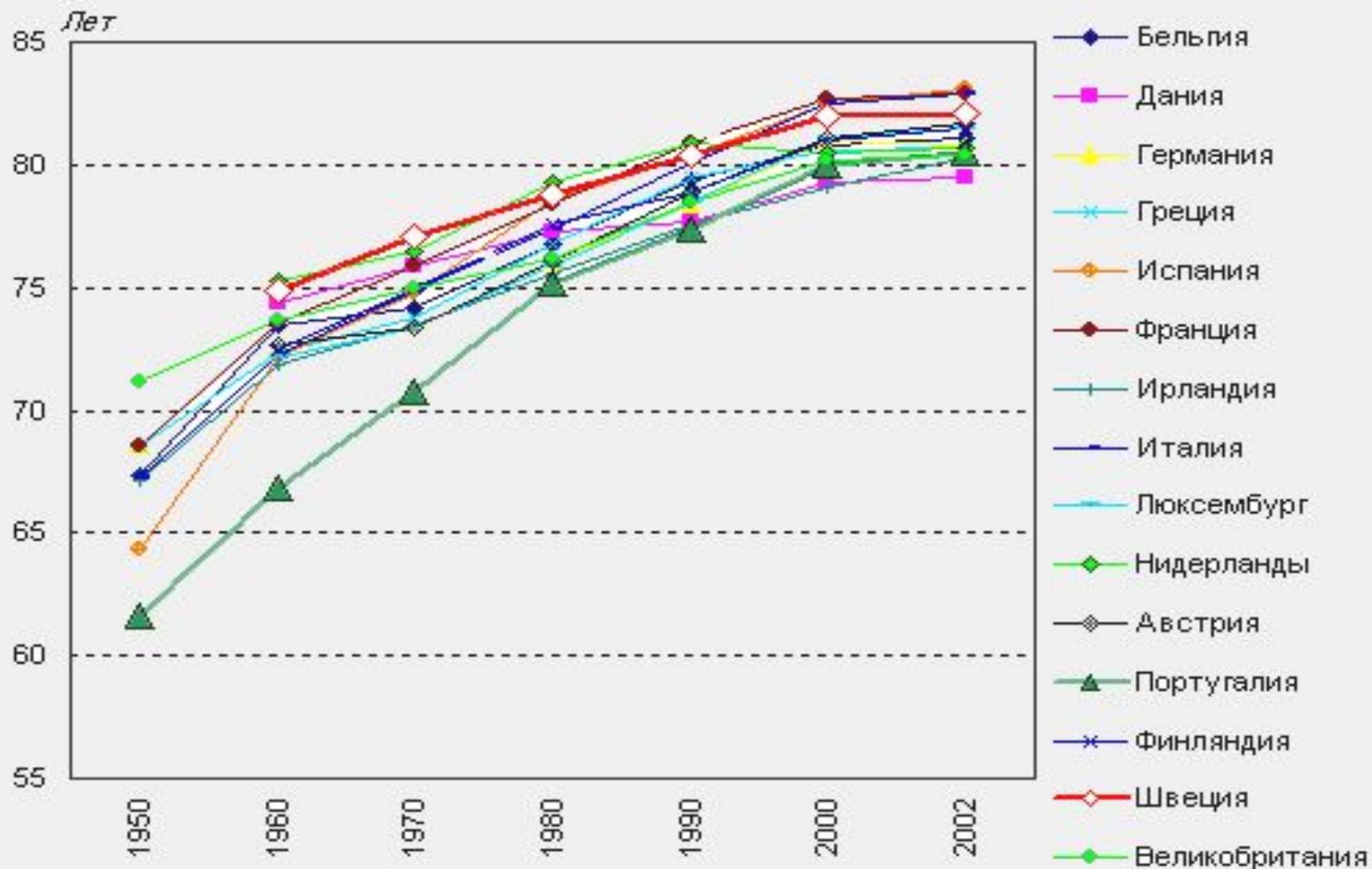
Интегральная оценка  
индивидуального здоровья



Факторы окружающей  
среды, образ жизни

# Динамика смертности в XX веке





**Рисунок 3. Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в странах Европейского Союза, 1950-2002, в годах. Женщины**

## Динамика ожидаемой продолжительности жизни (ОПЖ) в России и Швеции в XX веке – иллюстрация удвоения ОПЖ

