

# ЭЛЕКТРОПУНКТУРНАЯ ДИАГНОСТИКА КАК МЕТОД ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ С ПОЗИЦИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭПИДЕМИОЛОГИИ

Е.С. Озерова

Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ) (г. Москва)

## Electropunctural diagnostics as a method to evaluate environmental pollution from the standpoint of environmental epidemiology

E.S. Ozerova

Moscow State University of Railway Engineering (Moscow, Russia)

### РЕЗЮМЕ

В статье проанализированы подходы к использованию одного из методов электропунктурной диагностики – вегетативного резонансного теста в оценке техногенного загрязнения окружающей среды с позиций экологической эпидемиологии. Проведен анализ тех изменений состояния здоровья человека, которые обусловлены присутствием в окружающей среде химических и физических факторов антропогенного происхождения. Показана возможность использования вегетативного резонансного теста для оценки экопатологии человека, которая формировалась при воздействии неблагоприятных факторов окружающей среды.

**Ключевые слова:** техногенное загрязнение окружающей среды, химические и физические факторы, экологическая эпидемиология, электропунктурная диагностика, вегетативный резонансный тест.

### RESUME

The approaches to the use of electropunctural vegetative resonance test in the evaluation of technogenic pollution from the standpoint of environmental epidemiology were analyzed. An analysis of changes in the state of human health, which are caused by the presence in the environment of chemical and physical factors of anthropogenic origin is presented. The possibility of using electropunctural vegetative resonance test to assess human ecopathology, which forms under the influence of adverse environmental factors is shown.

**Keywords:** technogenic pollution, chemical and physical factors, environmental epidemiology, electroacupuncture diagnostics, vegetative resonance test.

### ВВЕДЕНИЕ

Экология, являясь фундаментальной наукой, изучает, как известно, взаимоотношения живых организмов между собой и со средой их обитания. Ретроспективная оценка становления экологии показывает, что уже при первых попытках обобщения опыта связей живых организмов с природой стали обращать внимание как на влияние окружающей среды на человека, так и человека на окружающую среду [1]. В настоящее время экология превратилась в науку о выживании человека в окружающей его среде, стала не только фундаментальной дисциплиной, но и трансформировалась в ряд прикладных направлений, которые ориенти-

рованы на практические аспекты сохранения природы Земли, здоровья и жизни людей на всей планете.

Одним из таких междисциплинарных направлений является экологическая эпидемиология, которое изучает влияние природных и техногенных факторов окружающей среды на состояние здоровья и благополучие населения [2]. В задачи экологической эпидемиологии входит эколого-гигиеническая оценка качества окружающей среды, направленная на обеспечение экологической безопасности и санитарно-эпидемиологического благополучия населения. К методологическим особенностям экологической эпидемиологии следует отнести

комплекс методов изучения состояния здоровья взрослого и детского населения в условиях влияния внешних (химических, физических, биологических) факторов естественного и антропогенного происхождения. Одной из основных задач экологической эпидемиологии является выявление, идентификация, а также качественная и количественная характеристика того комплекса действующих неблагоприятных факторов окружающей среды, направленная на оценку медико-биологических последствий для состояния здоровья населения. С этой целью в эколого-гигиенических исследованиях используется биоиндикация и биотестирование для определения характеристик комплекса присутствующих в окружающей среде факторов на основании реакции биологического объекта, обладающего наибольшей к ним чувствительностью [3]. Однако в настоящее время число ныне живущих известных организмов составляет огромное количество видов и, естественно, с разной видовой чувствительностью к действию факторов окружающей среды, что делает задачу полноценного биотестирования в контроле качества окружающей среды очень сложной проблемой [4]. В дополнении к этому, если говорить о химических факторах, то в настоящее время по данным Международного регистра потенциально токсических веществ известно более 5 млн. химических веществ, из которых более 50 тыс. в том или ином качестве фигурируют на мировом рынке. По данным Всемирной организации здравоохранения этот список ежегодно пополняется более чем тысячей новых химических соединений с неизвестным или не до конца изученным биологическим действием – ксенобиотиков, которые, несмотря на это обстоятельство, продолжают внедряться в промышленность, сельское хозяйство и быт человека.

Снижение риска возможного неблагоприятного влияния антропогенных факторов на окружающую среду и человека осуществляется путем разработки нормативных документов (стандартов безопасности). Основной целью их создания является регламентация таких условий, когда, исходя из сложившейся в быту и на производстве ситуации, здоровью человека угрожал бы как можно меньший вред и обеспечивал бы сохранение здоровья настоящего и последующих поколений [5]. В процессе своего совершенствования и развития эти принципы гигиенической регламентации претерпели значительные изменения. В 1920–30-х гг. существовало мнение о ненужности установле-

ния четких величин наличия химических веществ в окружающей среде, а просто следует максимально снижать их содержание вплоть до полного отсутствия. И если следовать этой концепции «нулевых уровней загрязнения», то в настоящее время они реально могут быть достигнуты только при полном запрещении любого вида деятельности человека, которая связана с применением химических веществ или физических факторов (производство, транспорт, добыча и переработка нефти, применение лекарств, радио- и телевидения, мобильная радиосвязь и т.д.).

Впоследствии от этой концепции гигиенического нормирования полностью отказались, ввиду ее полной невозможности практической реализации. Гигиенические нормативы в настоящее время являются своеобразным компромиссом между теми условиями окружающей среды, которые были бы идеальными с точки зрения нанесения наименьшего вреда здоровью человека и реально существующими. Действующие в настоящее время гигиенические нормативы, регламентирующие величины предельно допустимых концентраций химических веществ и предельно допустимых уровней физических факторов постоянно корректируются в сторону повышения их значений.

В связи с этим, возрастает роль экологической эпидемиологии в прогнозировании, выявлении, реальной оценке, предупреждении и минимизации действия неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье населения. В настоящее время нет оснований отрицать наличие экологически обусловленных болезней человека или экопатологии, которые в той или иной степени связаны с присутствием в окружающей среде неблагоприятных химических и физических факторов, а чаще всего – их сочетанным действием.

В последние годы в биологии и медицине с большим успехом реализуются последние достижения традиционной медицины, которые используются в области диагностики – вегетативный резонансный тест (ВРТ) [6]. Этот объективный метод инструментальной диагностики, по нашему мнению, может быть с успехом использован в косвенной оценке состояния окружающей среды исходя из диагностических показателей здоровья человека по тем функциональным и клиническим проявлениям, которые свидетельствуют о нарушении или отклонении от нормального функционирования различных органов и систем организма.

В соответствии с вышесказанным, целью

настоящего исследования был анализ возможностей метода ВРТ в экопатологической оценке неблагоприятных химических и физических факторов окружающей среды, исходя из состояния здоровья человека.

**Возможности  
вегетативного резонансного теста  
в диагностике состояния здоровья человека**

С помощью метода ВРТ представляется возможным определять реакцию человека на действие различных факторов окружающей среды, направленность и степень выраженности которой может отражать как нормальный уровень функционирования систем организма, так и состояние их напряжения или истощения [6]. Метод ВРТ с помощью тест-указателей позволяет:

- осуществлять экспресс-оценку состояния органов и систем организма;
- проводить топическую диагностику патологических процессов с помощью органических препаратов;
- выполнять этиологическую диагностику при помощи нозодов;
- оценивать состояние метаболизма (анаболические и катаболические процессы);
- определять недостаток микроэлементов;
- определять виды нагрузок (радиоактивной, электромагнитной) как результат действия физических факторов окружающей среды;
- определять орган-мишень при наличии любого вида нагрузок;
- определять уровни токсичности при действии химических веществ, характер и вид токсических нагрузок;
- определять наличие и степень злокачественности процесса;
- оценивать состояние стресса;
- оценивать адаптационные резервы организма;
- определять степень заблокированности адаптационных резервов.

**Вегетативный резонансный тест  
в диагностике состояния здоровья  
человека, обусловленного экологическими  
особенностями окружающей среды**

В анализе заболеваний человека необходимо отличать экологически обусловленные или эндемические болезни, которые связаны с геохимическими особенностями данной местности и являются результатом хронического воздействия антропогенных неблагоприятных факторов окружающей среды. Некоторые ми-

кроэлементозы человека, которые представлены в табл. 1, обусловлены недостатком одних микроэлементов, избытком других или отсутствием одного и того же элемента в оптимальной концентрации [7, 8, 9]. К таким заболеваниям относятся: дефицит йода в воде и пищевых продуктах, который вызывает эндемический зоб, недостаток селена, приводящий к дилатационной кардиомиопатии (болезнь Кешана), а в комплексе с йододефицитом может вызывать и поражение опорно-двигательного аппарата (болезнь Кешана-Бека или уровская болезнь). Напротив, избыток другого микроэлемента в почве и пищевых продуктах, например, молибдена может вызывать эндемическую молибденовую подагру, характеризующуюся хроническим рецидивирующим артритом. Для содержания фтора в воде и пищевых продуктах характерен оптимум концентрации, поскольку дефицит фтора приводит у человека к кариесу зубов, а избыток – к флюорозу.

В связи с этим, оценка элементного статуса является актуальной задачей для диагностики микроэлементозов человека, причем наиболее важным является раннее определение возникающих нарушений элементного обмена, что может быть адекватно реализовано с применением ВРТ [6]. Так, применение метода ВРТ, на фоне других диагностических возможностей, позволяет получить достоверную картину нарушений обмена микроэлементов. С помощью тестирования по методу ВРТ были выявлены нарушения обмена некоторых микроэлементов (Si, Zn, Cu, I, Fe) у обследуемых в возрасте от 25 до 55 лет, которые сравнивались с оценкой элементного статуса по методу А.В. Скального (атомно-эмиссионная и масс-спектрометрия) [10]. Сопоставление процента совпадений выявленных нарушений микроэлементного обмена при исследованиях методами ВРТ и системной диагностики минерального обмена составил 83,7 %. Высокая корреляция методов ВРТ и объективных методов исследования элементного обмена со степенью достоверности (75,4–83,3 %) позволяет его рекомендовать в качестве метода неинвазивной диагностики для выявления нарушений элементного обмена в организме человека [11].

**Вегетативный резонансный тест  
в диагностике состояния здоровья человека  
в условиях техногенного химического  
загрязнения окружающей среды**

Химическое загрязнение окружающей среды несвойственным ей веществами химичес-

кой природы считается одним из наиболее распространенных, масштабных и старейших видов, источниками которого являются промышленность, энергетика, транспорт, сельское хозяйство и быт человека [12]. Все химические продукты техногенной деятельности человека, которые влияют негативным образом на окружающую среду, представлены неорганическими (тяжелые металлы) и органическими веществами, среди которых наиболее токсичными являются полициклические ароматические углеводороды, в частности, бенз(а)пирен (табл. 2).

Влияния химического загрязнения окружающей среды на состояние здоровья человека может складываться с экологически обусловленной патологией, что приводит к необходимости предварительной оценке элементного статуса организма с последующей диагностикой наличия нагрузки токсическими элементами. Сведений о роли отдельных токсикантов в возникновении и развитии у современного человека различных патологий явно недостаточно, в связи с чем, исследуются новые закономерности межэлементных взаимодействий при их поступлении в организм человека [13]. Действие химических элементов на организм, в частности, тяжелых металлов, при этом соотносится с их концентрацией и временем действия с учетом «правила Мертца» [13, 14]:

а) каждый элемент имеет присущий ему диапазон безопасной экспозиции, который поддерживает оптимальные тканевые концентрации и функции;

б) у каждого элемента имеется свой токсический диапазон, когда безопасная степень его экспозиции превышена.

В первую условную группу тяжелых металлов по степени опасности (токсичности) входят свинец, ртуть и кадмий, превышение содержания которых в воде, пищевых продуктах и воздухе вызывает у человека ряд патологических проявлений. Свинцовое загрязнение окружающей среды вызывает у человека поражение центральной нервной системы и системы кроветворения, приводящее к анемии [15]. Ртуть одно время занимала первое место в ряду токсических элементов, но потом уступила это «почетное» место свинцу. Острое или хроническое отравление органическими соединениями ртути, причем преимущественно метилртутью, вызывает у человека поражение центральной нервной системы (болезнь Минимата), нарушение двигательных функций и в тяжелых случаях может закончиться па-

Таблица 1

**Экологически обусловленные (эндемические) хронические заболевания человека, вызванные геохимическими особенностями окружающей среды (микроэлементозы)**

Микроэлемент	Заболевание
Дефицит йода в воде и пищевых продуктах	Эндемический зоб, микседема
Избыток содержания молибдена в воде и пищевых продуктах	Эндемическая молибденовая подагра
Дефицит селена в почве, пищевых продуктах	Эндемичная селенодефицитная кардиомиопатия (болезнь Кешана)
Дефицит селена в почве, пищевых продуктах	Эндемическая остеопатия (болезнь Кешана-Бека или уровская болезнь)
Дефицит фтора в воде и пищевых продуктах	Кариес зубов
Избыток фтора в воде и пищевых продуктах	Флюороз зубов

Таблица 2

**Хронические заболевания человека, вызванные загрязнением окружающей среды химическими факторами техногенного происхождения**

Химический фактор	Заболевание
Свинец	Поражение центральной нервной системы и системы кроветворения (сатурнизм, анемии)
Ртуть	Поражение центральной нервной системы (болезнь Минимата)
Кадмий	Поражение опорно-двигательного аппарата (болезнь итаи-итаи)
Бенз(а)пирен	Новообразования

раличом [16]. Повышенное содержание кадмия в питьевой воде или пище может привести так называемой болезни итаи-итаи, сопровождающейся у человека изменением в костях, что приводит к многочисленным переломам [17]. Среди полициклических ароматических углеводородов, которые встречаются в почве, воде и воздухе наиболее известен бенз(а)пирен, который признан как канцероген и является индикатором для этой группы ксенобиотиков [18].

Одной из положительных сторон метода ВРТ является возможность доклинического выявления тех или иных нарушений, которые происходят в состоянии определенных органов или систем органов при действии токсикантов и приводят к возникновению заболеваний. В условиях, когда токсическое поражение еще не наступило, прогностический анализ раз-

вития той или иной патологии у человека, позволяет выявить экопатологическую компоненту, вызванную влиянием химических факторов окружающей среды. Определение уровней токсичности при действии химических веществ, а также характер и вид токсических нагрузок позволит в комплексе с оценкой, отражающей состояние напряжения или истощения различных систем организма, позволит осуществить разработку мер и средств, предупреждающих это неблагоприятное действие. Использование нозодов в этиологической диагностике дает возможность выявлять наличие злокачественного процесса наряду со стадиями развития новообразований, что особенно важно в условиях наличия в окружающей среде потенциально канцерогенных химических веществ.

**Вегетативный резонансный тест в диагностике состояния здоровья человека в условиях загрязнения окружающей среды физическими факторами техногенного происхождения**

Физические факторы в окружающей современной человека среде представлены радиоактивными (ионизирующими) и неионизирующими электромагнитными полями и излучениями (табл. 3), уровень которых в настоящее время существенно превышает естественный фон Земли [5, 19–21]. В современных условиях все люди Земли независимо от их места проживания и трудовой деятельности в той или иной степени подвергаются воздействию ионизирующих и неионизирующих излучений, что при превышении допустимого уровня приводит, в комплексе с другими экопатологическими факторами к развитию заболеваний [2, 5, 19].

С появлением ядерной энергетики и ядерного оружия уровень радиации в окружающей среде значительно увеличился по сравнению с естественным фоном. Особенно влияние радиоактивных излучений стало сказываться после аварии в 1986 г. на Чернобыльской АЭС,

в результате чего возрос общий радиационный фон Земли [19, 22]. Воздействие ионизирующим излучением (рентгенологическое обследование, радионуклиды в воде, воздухе и пищевых продуктах) носит, как правило, хронический характер, и при дозах свыше допустимых повышается риск возникновения злокачественных новообразований и генетических последствий. Возможности метода ВРТ в экопатологической оценке данного физического фактора позволяют определить наличие отягощения организма и тестирование всегда включается в алгоритм диагностики на наличие онкологического заболевания [6].

Неионизирующие электромагнитные поля и излучения, вследствие меньших энергетических характеристик, оказывают существенно меньшее неблагоприятное действие, чем ионизирующие [20, 21]. Однако электромагнитная составляющая в окружающей среде, особенно в больших городах, значительно более выражена и в последнее время стала представлять определенный интерес для санитарно-гигиенических служб и служб охраны окружающей среды. Проведенные в последние годы во многих странах эпидемиологические исследования показали, что при воздействии электромагнитных полей и излучений наряду с развитием вегетативных дисфункций возрастает увеличение риска развития онкологических заболеваний. Группа экспертов Международного агентства по изучению рака (IARC) из многих стран мира, относящегося к Всемирной организации здравоохранения, проанализировав результаты многолетних исследований, отнесла сначала в группу канцерогенов низкочастотные электромагнитные поля [24], а через несколько лет и – радиочастотные электромагнитные излучения [25]. Тестирование методом ВРТ электромагнитной нагрузки является одним из методов обследования, особенно в тех случаях, когда нозологический диагноз либо неизвестен, либо осложнен сопутствующей патологией.

Таблица 3

**Хронические заболевания человека, вызванные физическими факторами окружающей среды техногенного происхождения**

Физический фактор	Заболевание
Радиоактивные (ионизирующие) излучения: рентгеновское и $\gamma$ -излучения; инкорпорированные радионуклиды.	Злокачественные новообразования, генетические нарушения
Электромагнитные (неионизирующие) поля и излучения: электромагнитные низкочастотные поля; электромагнитные радиочастотные излучения.	Вегетативные дисфункции, злокачественные новообразования

## ВЫВОДЫ

Экопатология человека формируется из суммарного воздействия негативных факторов окружающей среды, преимущественно химических и физических, которые и определяют реальную нагрузку на организм человека. Метод ВРТ, будучи объективным и неинвазивным, позволяет провести быструю качественную и количественную оценку состояния здоровья человека, с возможностью дифференцировать виды нагрузок с конкретной детализацией каждой из них. Подобный более углубленный анализ заболеваний человека позволяет оценить роль и вклад в степень загрязнения каждого из химических и физических факторов окружающей среды и определить пути нормализации и приведения в соответствии с требованиями нормативов экологической обстановки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гичев Ю.П. Здоровье человека как индикатор экологического риска промышленных регионов // Вестн. РАМН. – 1995. – № 8. – С.52–54.
2. Ревич Б.А., Авалиани С.Л., Тихонова Г.И. Экологическая эпидемиология. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.
3. Мелехова О.П., Егорова Е.И., Евсеева Т.И. и др. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование / Под ред. О.П. Мелехова, Е.И. Егорова. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.
4. Соколов В.Е. Фундаментальные биологические и экологические исследования // Вестн. РАН. – 1994. – Т.64, № 9. – С.797–809.
5. Измеров Н.Ф., Суворов Г.А. Физические факторы производственной и природной среды. Гигиеническая оценка и контроль. – М.: Медицина, 2003. – С.12–66.
6. Готовский М.Ю., Косарева Л.Б., Федоренко С.И., Перов Ю.Ф. Электропунктурный вегетативный резонансный тест. – М.: ИМЕДИС, 2013.
7. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»; Мир, 2004.
8. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека. – М.: Медицина, 1991.
9. Гигиенические критерии состояния окружающей среды 36. Фтор и фториды. – Женева: Всемирная организация здравоохранения, 1989.
10. Акаева Т.В., Готовский М.Ю., Мхитарян К.Н. Оценка достоверности выявления нарушений минерального обмена с помощью вегетативного резонансного теста // Традиционная медицина. – 2007. – № 4. – С.41–45.
11. Акаева, Т.В., Готовский М.Ю., Мхитарян К.Н. Определение нарушений элементного обмена с помощью вегетативного резонансного теста // Микроэлементы в медицине / II Съезд Российского общества медицинской элементологии (РОСМЭМ), Тверь, 2008. – Т.9, вып.1-2. – С.4–5.
12. Эйхлер В. Яды в нашей пище. – М.: Мир, 1993.
13. Барашков Г.К., Зайцева Л.И. Использование законов межэлементных взаимодействий для понимания механизмов некоторых заболеваний человека // Биомедицинская химия. – 2008. – Т.54, вып. 3. – С.266–277.
14. Mertz W. Clinical and public health significance of chromium // Clinical, Biochemical, and Nutritional Aspects of Trace Elements / A.S. Prasad ed. – New York: Alan R. Liss, Inc., 1982. – P.315–323.
15. Гигиенические критерии состояния окружающей среды 3. Свинец. – Женева: Всемирная организация здравоохранения, 1980.
16. Гигиенические критерии состояния окружающей среды 1. Ртуть. – Женева: Всемирная организация здравоохранения, 1979.
17. Гигиенические критерии состояния окружающей среды 135. Кадмий: экологические аспекты. – Женева: Всемирная организация здравоохранения, 1994.
18. Вернигорова В.Н. Макридин Н.И., Соколова Ю.А., Максимова И.Н. Химия загрязняющих веществ и экология. – М.: Изд-во «Палеотип», 2005.
19. Пивоваров Ю.П., Михалев В.П. Радиационная экология. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.
20. Бобраков С.Н., Карташев А.Г. Электромагнитная составляющая современной урбанизированной среды // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2001. – Т. 41, № 6. – С.706–711.
21. Кудряшов Ю.Б., Перов Ю.Ф., Рубин А.Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.
22. Усманов С.М. Радиация. Справочные материалы. – М.: Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС, 2001.
23. Израэль Ю.А. Радиоактивное загрязнение природных сред в результате аварии на Чернобыльской атомной станции. – М.: Изд-во «Комтехпринт», 2006.
24. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 80. Non-Ionizing Radiation, Part I: Static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. – IARC, 2002.
25. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 102. Non-ionizing radiation. Part II: Radiofrequency electromagnetic fields. – IARC, 2013.

## Адрес автора

К.б.н. Озерова Е.С., доцент кафедры «Химия и инженерная экология» ГОБУ ВПО Московский государственный университет путей сообщения.  
kafedra\_ee\_mii@mail.ru