

России и ряда зарубежных стран создадут реальную возможность к более рациональному планированию распределения денежных средств по медицинским и экологическим программам.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безобчук К.М., Ульяницкая Э.И. Лечебное применение питьевых минеральных вод. – Киев, 1962, с. 81.
2. Боголюбов В.М. Курортология и физиотерапия, том I, с. 214-226.
3. Большая медицинская энциклопедия. //Под ред. ак. Б.В. Петровского, том 15, с. 728-747.
4. Гончаренко И.Е., Караманян Э.А. Применение минеральной воды «Пластунской» для профилактики и лечение больных на курорте Сочи. Матер. II научно-профилактической конференции по применению питьевых минеральных вод, - Сочи, 2002 г.
5. Кандалис Г.В., Рыжков Н.Т., Сарян Л.А., Цабиев С.М., Нугзарова С.С., Бехтерев В.Н. Воздействие минеральной воды «Чвижепсе» на реабилитацию больных с гастро – дуоденальной патологии. – Сочи, 2002 г.
6. Лендзел М.Ф., Гайсак М.А. Внутреннее применение минеральных вод при гиперацидных состояниях (обоснование методик) / Вопросы курорт., физиотер. и ЛФК. 1984, №6, с. 14-17.
7. Леншин В.А., Ваганов И.А. Применение питьевого нарзана «Чвижепсе» в лечении и профилактике хеликобактериоза. – Сочи, 2002 г.
8. Мельничук Л.М., Клищенко Л.Е., Швецова М.И. Комплексное лечение больных язвенной болезнью 12-перстной кишки на курорте Сочи с внутренним применением углекислой мышьяковистой минеральной воды. – Сочи, 1990, с. 9.
9. Мамишев С.Н., Утехина В.П. Использование минеральных вод Сочи в реабилитации больных ИБС. – Сочи, 2002 г.
10. Мельникова Т.В. Применение минеральных вод в комплексном санаторно-курортном лечении женщин с воспалительными заболеваниями органов малого таза. – Сочи, 2002 г.
11. Моренов Н.Н., Ваганов И.В., Милейко В.Е. Реабилитация гастроэнтерологических больных с применением нарзана «Чвижепсе». – Сочи, 2003 г.
12. Методические рекомендации по основным показаниям и применению лечебно-столовых минеральных вод Лужанская-1, Лужанская-2. – Ужгород, 1985, с. 4.
13. Малумян И.В., Чикатуа Э.Г., Чикатуа М.Э., Гамазенко Е.А. Применение сочинской минеральной воды «Лазаревская» в комплексном лечении детей с аллергодерматозами.
14. Питьевые минеральные воды / Матер. 3-й межинститутской конференции по внутреннему применению минеральных вод. – Пятегорск, 1969, с. 221.
15. Романов Н.Е., Клищенко Л.Е., Иосифова Е.В., Вознесенский А.Н. Курортное лечение больных с хроническими заболеваниями печени и желчевыводящих путей углекислой мышьяковистой минеральной водой источника «Чвижепсе». – Сочи, 1979, с. 13.
16. Туманова А.Л., Еременко А.Н. Микроэлементозы и их влияния на возникновение, и клинику диа-

бетических, атеросклеротических и сосудистых нейроретинопатий. – Краснодар, 2002 г.

### НАКОПЛЕНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ В ОРГАНИЗМЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦ

Уша Б.В., Андрианова Т.Г.

*Московский государственный университет  
прикладной биотехнологии,  
Москва*

В радиоэкологии большое значение отводится изучению закономерностей миграции радионуклидов по отдельным частям биосферы. Зная их, можно разработать эффективные меры, предупреждающие или уменьшающие поступление радионуклидов в организм человека и продуктивных животных.

Сельскохозяйственные животные и птица, потребляя корма и воду, содержащие радионуклиды, накапливают их в организме и частично выделяют с молоком и яйцом. Среди пищевых продуктов, с которыми радионуклиды поступают в организм человека, продукты животноводства и птицеводства занимают одно из ведущих мест.

Роль мяса (особенно говядины и свинины) в радиоактивном загрязнении рациона человека весьма существенная. Поэтому выяснение всех аспектов перехода радионуклидов из рациона в мясо представляется особо важным.

После однократного поступления радиоактивные вещества выводятся из организма сравнительно быстро.

При длительном поступлении, в случаях нахождения животных на загрязненных территориях, происходит переход радионуклидов из желудочно-кишечного тракта в органы и ткани и накопление в них.

В начале поступления радионуклиды интенсивно накапливаются в органах и тканях животных. Затем, несмотря на продолжающееся поступление, увеличение их концентрации не происходит.

При хроническом поступлении радионуклидов наиболее быстро устанавливается состояние равновесия накопления их в мясе, внутренних органах, а затем уже в костях.

Так для стронция-90 равновесное состояние накопления его в мясе наступает на 5-7 сутки, для цезия-137 (овцы) – на 105 сутки, а для цинка-65 (куры) – на 120 сутки.

Переход из рациона в мясо и субпродукты некоторых радионуклидов определяется не только длительностью поступления в организм, но и возрастом животных.

Кроме того, кратность накопления цезия-137 в мясе и субпродуктах, достигнув максимума, несколько снижается. Содержание цинка-65 в мясе кур после 120 суток поступления снижается в 1,5-2 раза и, несмотря на продолжающееся поступление радионуклида в организм, дальнейшее его накопление в организме не отмечается, так как наступает динамическое равновесие.

Так, установленная закономерность перехода цинка-65 из корма в организм кур позволяет рекомендовать наиболее рациональные сроки убоя их на мясо. При непрерывном поступлении этого радионуклида с рационом в организм кур, наиболее оптимальным возрастом убоя птицы на мясо следует считать возраст 150 суток и старше. В этом случае содержание радионуклида в мясе птицы будет в 1,5-2 раза меньше, чем при убое ее в возрасте 120 суток.

Кратность накопления марганца-54 в органах и мясе взрослых кур в процессе поступления в организм возрастает и к 30-60 суткам достигает максимума.

В условиях хронического поступления в организм кур с рационом йода-131 наиболее интенсивное отложение его в органах и мясе происходит в первые 5 суток.

В естественных условиях цезий-137, как и другие радионуклиды, в организм животных, в том числе птиц, поступает через желудочно-кишечный тракт, органы дыхания, поврежденные и неповрежденные кожные покровы. Степень всасывания цезия-137 в желудочно-кишечном тракте достигает 100%, так как он образует хорошо растворимые соединения. У молодых животных цезий усваивается больше, чем у старых.

Важным объектом исследования при радиохимическом анализе на содержание цезия -137 – это мясо разных животных. При исследовании трех видов мяса (говядины, баранины и свинины) наибольшая концентрация этого радионуклида установлена в баранине; в говядине в 2 раза меньше, а в свинине – в 3 раза, а вот в оленине в 10 раз выше, чем в мясе других животных. Высокое содержание его в оленине обусловлено тем, что олени в зимний период питаются мхами и лишайниками, в которых большая концентрация цезия-137.

Реальные возможности снижения переходов радионуклидов в организм животных проявляется в организации рационального кормления и содержания. Так, содержание на естественных пастбищах способствует повышенному переходу радионуклидов в продукты животноводства, а при переводе их на культурные пастбища в 10-15 раз снижается поступление радионуклидов в организм животных, следовательно, и накопление их в мясе.

Ветеринарно-санитарную оценку яиц, полученных от кур, подвергшихся внешнему воздействию ионизирующих излучений, проводят по общепринятым методикам и выпускают на довольствие в соответствии с правилами ветеринарно-санитарной экспертизы яиц.

При нахождении кур-несушек на загрязненной местности радиоактивные вещества попадают в яйцо. Суммарное количество радиоактивных веществ, выводимых из организма кур с яйцами, невелико (сотые доли процента от поступившего количества радиоактивных веществ в организм).

В яйце радиоактивные вещества распределяются неравномерно. Независимо от «возраста» радионуклидов, подавляющая доля радиоактивности сосредотачивается в скорлупе. При этом по мере отдаления срока яйцекладки после выпадения радиоактивных веществ их абсолютное содержание в яйцах убывает,

но относительная радиоактивная загрязненность скорлупы (по отношению к общему количеству радиоактивных веществ в яйце) непрерывно нарастает, в то время как в белке и желтке отмечается уменьшение загрязненности.

Радиохимическим анализом установлена различная локализация радиоизотопов в скорлупе, белке и желтке. Щелочноземельные элементы (стронций и барий) в основном откладываются в скорлупе.

В белок наиболее интенсивно включается цезий-137. В яйцах, снесенных курами после однократного поступления в организм цезия-137, его концентрация в белке выше, чем в желтке, в 2-3 раза.

При длительном поступлении количество цезия-137 в яйцах быстро возрастает, равновесие наступает примерно через неделю, причем в белке быстрее, нежели в желтке. Концентрации цезия-137 в желтке и белке составляют соответственно 0,3-0,5 и 1,6-2,4%.

Значительно меньше в белке йода-131, стронция-89, 90, бария-140 и радиоизотопов редкоземельных элементов. В желтке накапливается йод-131, концентрация которого в 20-50 раз больше, чем в белке и скорлупе.

Установлено, что при длительном введении курам-несушкам с кормом йода-131 радиоактивность яиц нарастает в течение 7 дней и, достигнув максимального содержания (8% ежедневной дозы), останавливается на одном уровне. Наибольшая часть радиойода, обнаруженная в яйце, находится в желтке.

Ввиду важной токсикологической роли стронция-90, а также его избирательного накопления в скорлупе, многими учеными подробно изучается процесс перехода радиоизотопа в биологической цепочке корм - организм курицы - яйцо.

Установлено, что стронций-90 накапливается в различных частях яйца неодинаково. Концентрация его в скорлупе зависит от уровня загрязненности корма радиоизотопом и периода яйцекладки.

Наблюдается прямая зависимость удельной радиоактивности скорлупы от концентрации стронция-90 в кормах: чем больше в них радиоизотопа, тем в большем количестве он включается в скорлупу.

Ветеринарно-санитарную экспертизу яиц кур, подвергшихся воздействию радиоактивных веществ, проводят в соответствии с действующими правилами (органолептическое исследование, овоскопия), но обязательно учитывают результаты радиометрического исследования.

При радиометрии яиц скорлупу исследуют отдельно. Радиационно-гигиеническую оценку яиц дают после сравнения удельной радиоактивности смеси желтка и белка с допустимым уровнем радиоактивных веществ.

Свежие, бездефектные яйца кур, подвергшиеся воздействию радиоактивных веществ, выпускают без ограничения, если они вышли из благополучной по заразным болезням птиц местности, удовлетворяют требованиям стандарта и правилам ветеринарно-санитарной экспертизы яиц и, если их удельная радиоактивность равна или ниже допустимого уровня загрязнения радиоактивными веществами пищевых продуктов.

Если яйца имеют удельную радиоактивность,

равную или ниже допустимого уровня, но получены из хозяйств, неблагополучных по инфекционным болезням птиц, или признаны неполноценными (с дефектами), их разрешают использовать, руководствуясь действующими правилами ветеринарно-санитарной экспертизы яиц. Яйца с удельной радиоактивностью выше допустимого уровня употреблять для пищевых целей не разрешается. Их надо хранить, учитывая, что спад радиоактивности белка и особенно желтка происходит значительно быстрее, чем скорлупы.

Кроме органического включения радиоактивных веществ в состав яйца, отмечают также значительную поверхностную загрязненность скорлупы, так как основная масса радиоактивных веществ, поступивших внутрь, выводится у кур-несушек через желудочно-кишечный тракт и яйцо, проходя через клоаку, загрязняется. Поверхностная загрязненность скорлупы радионуклидами, превышающая в несколько раз радиоактивность яйца легко удаляется при гигиенической мойке яиц горячей водой с мылом, которую надо проводить совместно с радиометрическим контролем.

Таким образом, знание закономерностей миграции радионуклидов в биологических цепях позволит снизить вероятность поступления в пищу человека продукции животноводства, загрязненной радионуклидами.

#### СОЧЕТАННЫЕ ПРИРОДНЫЕ ОЧАГИ ИНФЕКЦИЙ И ИНВАЗИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ушаков А.В.

ФГУН Тюменский НИИ краевой  
инфекционной патологии Роспотребнадзора,  
Тюмень

Популяция возбудителя характеризует экосистему или совокупность экосистем как природный очаг болезни [Литвин, Коренберг, 1999]. Поскольку в любой экосистеме присутствует множество возбудителей различной природы, постольку именно они характеризуют экосистему как множество природных очагов, сформированных данными возбудителями. Отсюда следует, что экосистема, будучи общей для природных очагов, объединяет их, предопределяя сочетанность на различных уровнях.

Так, в экосистемах тундры популяции песка, являясь носителями вируса тундрового бешенства (ТБ) [Формозов, 1935 и др.], возбудителей альвеококкоза (Ал) [Лужков, 1963 и др.], трихинеллёза (Тр) [Смирнов, 1963 и др.] и лептоспироза (Л) [Шеханов, 1970], тесно связаны в цепях питания с популяциями сибирского лемминга, служащего промежуточным хозяином альвеококка [Лукашенко, 1962, 1964] и носителем лептоспир [Валова, 1970 и др.]. Таким образом, в популяциях песка происходит объединение паразитарных систем вируса ТБ, альвеококка, трихинеллы и лептоспир, которые формируют популяционно-сочетанные очаги ТБ-Ал и Тр-Ал, системно-сочетанные очаги ТБ-Тр, ТБ-Л и Тр-Л, а также псевдосистемно-сочетанный очаг Ал-Л. Заражённость сибирского лемминга на полуострове Ямал возбудителем туляремии (Т) [Кучерук и др., 1976] обусловли-

вает формирование в его популяциях популяционно-сочетанных очагов Ал-Т и Л-Т.

В пойменно-речной геосистеме р. Конды (южная тайга), по-нашим данным, функционируют системно-сочетанные очаги описторхоз-меторхоз (*Metorchis bilis*) (О-Мб) и меторхоз (*M. bilis*) - меторхоз (*M. xanthosomus*) (Мб-Мх), популяционно-сочетанные очаги О-Мх, меторхоз (Мх) - бильгарциоз (Мх-Б), бильгарциоз-туляремия (Б-Т) и территориально-сочетанные очаги, из которых на постоянной основе существуют О-Б и Мб-Б и на временной – в межэпизоотические периоды – О-Т, Мб-Т, Мх-Т и Б-Т. В периоды эпизоотий туляремии в данных экосистемах формируются псевдосистемно-сочетанные очаги О-Т, Мб-Т и Мх-Т.

Сведения литературы и собственные материалы по природной очаговости описторхоза, меторхозов, туляремии, ряда трематодозов, возбудители которых выступают в качестве сочленов пойменно-речных экосистем, позволяют утверждать, что очаги этих зоонозов в пойменно-речной геосистеме Оби, Иртыша и их притоков, так или иначе, являются сочетанными.

В лесных экосистемах Западной Сибири отмечается сочетанность очагов клещевого энцефалита (КЭ) и иксодовых клещевых боррелиозов (ИКБ) [Колчанова и др., 1993; Матущенко и др., 1998], которая проявляется, на наш взгляд, на уровне паразитарных систем очагов.

Анализ данных по природной очаговости лептоспирозов в подтаёжной зоне Тюменской области [Пекло..., Ушаков, 1984], где распространены очаги КЭ, клещевого риккетсиоза Северной Азии (КРСА), лихорадки Ку (ЛКу) [Галимов и др., 1969] и ИКБ [Колчанова и др., 1993] свидетельствует, что в популяциях красной и рыжей полёвок существуют популяционно-сочетанные очаги Л-КЭ, Л-КРСА, Л-ЛКу и Л-ИКБ.

Территориально совпадающие природные очаги ОГЛ и туляремии в озёрных экосистемах северной лесостепи Новосибирской и Омской областей [Егорова и др., 1965] являются, по-нашему мнению, системно-сочетанными.

В Омской области, как свидетельствуют материалы Дунаева Н.Б. с соавт. [1976],

имеются очаги ОГЛ, туляремии и лептоспироза, что позволяет думать о существовании в озёрных биогеоценозах системно-сочетанных очагов ОГЛ-Т и популяционно-сочетанных очагов ОГЛ-Л, Т-Л.

Заражённость ондатры псевдотуберкулезом (Птб), туляремией и ОГЛ на водоёмах Омской области [Бердов, 1979] даёт основания говорить об имеющихся здесь популяционно-сочетанных очагах Птб-ОГЛ, Птб-Т и системно-сочетанных очагах ОГЛ-Т.

В Новосибирской и Омской областях, где установлена заражённость водной полёвки эризипелотриксом и выяснена её роль в формировании очагов эризипелоида и сальмонеллёза [Гриценко, 1961, 1979], а также микозов [Шарапов, 1965] и лептоспирозов не вызывает сомнения факт участия грызуна в формировании сочетанности очагов данных зоонозов.

В экосистеме горной тайги Новосибирской области Заломаевым Я.Ф. с соавт. [1976] в популяции *Ixodes persulcatus* обнаружены возбудители КЭ и ЛКу, что, по-нашему мнению, свидетельствует о наличии