

нормой поведения студентов. Предпочтение отдается вопросам, имеющим отношение к их повседневной жизни, будущей сфере деятельности.

### *Литература*

1. Климова В.И. Человек и его здоровье. / 2-е изд, перераб. и доп. - М.: Знание, 1980. - 224с.
2. Покровский В.И. Можно ли остановить эпидемию. - М., 1998. - 25 с.

УДК 378:001.89(021)

## **К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БУДУЩИМИ ПЕДАГОГАМИ**

**Котловский О.А., Панько С.В., Севостьянов А.Н.**

*Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина*

Интенсивное развитие ядерной энергетики и, как следствие этого, постоянная опасность радиозоологических катастроф, широкое использование в промышленности, сельском хозяйстве и медицине других источников ионизирующих излучений, выдвигает задачу обеспечения безопасности людей, их целенаправленного радиозоологического воспитания.

Это дает основание утверждать, что знание основ радиационной безопасности, то есть знание способов и методов оценки радиационной обстановки, технических, медико-санитарных и организационных мероприятий, обеспечивающих безопасные условия человеческой деятельности при облучении ионизирующими излучениями, соответствующих гигиенических рекомендаций, уменьшающих внешнее и внутреннее облучение, воздействия ионизирующих излучений на экологические системы, стало необходимым элементом культуры современного человека.

Генеральный директор ЮНЕСКО Ф. Майор [1995г.] делает вывод, что важнейшим фактором решения экологических проблем должно стать Глобальное Воспитание, которое предусматривает постановку экологических вопросов в центр всех учебных программ, начиная с детских дошкольных учреждений и кончая вузами, подготовкой учителей и управленческого аппарата.

Так, С.А. Белоусовой и Т.П. Желонкиной отмечается важность и необходимость радиозоологического воспитания, которое рассматривается как составная часть экологического воспитания человека [1996 г.]. Исследователи С.Ф. Шухрай и П.А. Мошук связывают радиозоологическое образование с изучением будущим учителем спецкурсов "Радиационная экология", "Радиобиология" [1995 г.]. Изучение этих спецкурсов, безусловно, важно для будущего учителя, для его радиозоологического образования.

Понятие "радиозоологическое образование" встречается в работах О.А. Котловского [1994 г.], А.П. Нечай [1994 г.], Ставрова А.И. [1995 г.], С.Ф. Шухрай [1995 г.]. Радиозоологическое образование одни рассматривают как процесс изучения учащимися основ радиозоологии и радиационной безопасности, другие – как обучение основам радиационной безопасности и просветительская работа по санитарно-гигиеническим правилам поведения в зонах радиоактивного загрязнения.

Имеется небольшое число работ, касающихся подготовки будущего учителя в области радиационной безопасности: Л.В. Николаичук [1995 г.], О.А. Котловский [1998, 1999 гг.] и др.

Проблема формирования содержания радиоэкологического образования не является простой. Неслучайно А.В. Миронов [1989 г.] обращает внимание на трудности определения содержания экологического, а, следовательно, и радиоэкологического образования.

Основная трудность, с которой приходится сталкиваться при определении его содержания, состоит в правильном отборе радиоэкологических знаний, выборе тех умений и навыков, которыми должны овладеть учителя, а также определение последовательности их включения в учебные курсы, дисциплины.

Всесторонний анализ теории и практики радиоэкологического воспитания личности в современных условиях позволил нам выделить следующие структурные элементы в подготовке учителя в области радиационной безопасности:

А. Дозиметрическая и радиометрическая подготовка.

Цель дозиметрической и радиометрической подготовки - овладение средствами, принципами и методами дозиметрического контроля окружающей среды и радиометрического контроля продуктов питания и воды. Приобретение умений и навыков оценки радиационной обстановки.

Содержание радиометрической и дозиметрической подготовки педагога.

Понятие о радиоактивности. Активность, единицы измерения. Дозы ионизирующих излучений и их единицы измерения. Средства, принципы и методы регистрации ионизирующих излучений. Понятие о допустимых уровнях облучения и содержания радионуклидов в продуктах питания и организме.

Б. Радиобиологическая подготовка.

Сутью радиобиологической подготовки является ознакомление с влиянием ионизирующих излучений на человека; распределением радионуклидов в организме, радиочувствительностью органов и тканей, особенностями влияния ионизирующих излучений на организм детей.

Содержание радиобиологической подготовки педагога: действие ионизирующих излучений на клетку; радиочувствительность органов и тканей; последствия облучения человека; действие ионизирующего излучения на эмбрион и плод; распределение и выведение радионуклидов из организма; внутренне облучение человека; радиопротекторы.

В. Подготовка педагога в области радиоэкологии.

Подготовка в области радиационной экологии направлена на ознакомление с распределением и миграцией радионуклидов в природе и воздействием ионизирующих излучений на экологические системы.

Содержание радиоэкологической подготовки педагога: естественные и искусственные источники ионизирующих излучений; пути перемещения и накопления радионуклидов в природе; радиоэкологическая обстановка в республике Беларусь после катастрофы на ЧАЭС.

Г. Подготовка в области радиационной гигиены.

Подготовка в области радиационной гигиены заключается в ознакомлении с соответствующими гигиеническими рекомендациями, направленными на обеспечение безопасной жизнедеятельности в условиях радиационно-загрязнения окружающей среды.

Содержание подготовки педагога в области радиационной гигиены: пути поступления радиоактивных веществ в организм человека; правила личной гигиены в условиях радиоактивного загрязнения. Санитарно-гигиеническое

обеспечение учебно-воспитательного процесса в зоне радиоактивного загрязнения.

Определив содержание радиоэкологического образования будущего учителя, мы попытались выделить совокупность тех умений и навыков, которыми ему необходимо овладеть:

1. Дозиметрические и радиометрические умения:

- правильно ориентироваться во внешней радиационной обстановке;
- определять получаемую дозу облучения;
- оценивать радиоактивность продуктов питания и воды.

2. Радиобиологические умения:

- понимать и осознавать влияние ионизирующих излучений на организм человека, животных и растений;
- оценивать возможность возникновения генетической опасности;
- ускорять выведение радионуклидов из организма.

3. Радиационно-гигиенические умения:

- определять уровень поступления радионуклидов в организм;
- контролировать и снижать содержание радиоизотопов в продуктах питания;
- уменьшать поступление радионуклидов в сельхозпродукцию.

Основные задачи подготовки учителей к радиоэкологическому воспитанию школьников заключаются в том, чтобы:

- сформировать у будущего учителя умения и навыки работы с дозиметрической и радиометрической аппаратурой;
- научить его правильно оценивать радиационную обстановку;
- сформировать умения и навыки уменьшения поступления радионуклидов в организм путем специальной обработки продуктов питания и соблюдения норм радиационной гигиены и ускорения выведения радионуклидов из организма;
- сформировать умения и навыки оказания психолого-педагогической помощи детям, пострадавшим от радиационных катастроф.

В процессе подготовки студентов в вузе к радиоэкологическому воспитанию школьников у них необходимо сформировать такие профессиональные качества, как:

1. Осознание необходимости пропаганды знаний по радиационной безопасности среди коллег и местного населения.

2. Владение системой знаний в процессе радиоэкологического воспитания в школе и вне ее, теорией и методикой формирования личности с эгоцентрическим типом сознания.

3. Умение ставить цели радиоэкологического воспитания в процессе обучения, определять состояние радиоэкологической осведомленности школьников, выявлять возможности своего предмета в данной области, отбирать необходимые и достаточные средства достижения поставленных целей.

4. Понимание необходимости обеспечения осведомленности школьников о радиоэкологической ситуации в стране и по месту жительства.

Как было указано выше, важной частью курса являются лабораторные работы и практические занятия, разработанные нами, исходя из структуры и содержания подготовки педагога в области радиационной безопасности и включающие в себя следующую тематику:

Тема 1. Основные дозиметрические величины и единицы их измерения.

Тема 2. Принципы и методы регистрации ионизирующих излучений.

Тема 3. Оценка радиационной обстановки.

Тема 4. Измерение радиоактивной загрязненности почвы.

- Тема 5. Гамма, бета-радиометрия продуктов питания и воды.  
Тема 6. Оценка активности цезия-134, 137 в организме человека.  
Тема 7. Принципы и методы уменьшения радиационного воздействия.  
Тема 8. Юридические документы, регламентирующие нормы радиационной безопасности и гигиены.  
Тема 9. Принципы ускорения выведения радионуклидов из организма.

В предложенной тематике можно выделить три блока:

- дозиметрический (темы 1, 2, 3);
- радиометрический (темы 4, 5, 6);
- радиационно-гигиенический (темы 7, 8, 9).

Анализ учебных программ других вузов (БГУ, БрГУ, Республиканский научный и учебно-информационный центр по радиационной безопасности и энергетике, Мозырский педагогический институт и т.д.) и исследовательские беседы с преподавателями показали, что первые два блока можно выделить во всех существующих практических и лабораторных курсах, причем, в первую очередь студенты приобретают умения и навыки работы с дозиметром, а затем знакомятся с радиометрической аппаратурой.

Исследование показало, что изучение лабораторного курса важно начинать с радиометрического блока. В 90-х годах даже на незагрязненных радионуклидами территориях у обследованных наблюдалось значительное накопление цезия-137 в организме [Севостьянов А.Н., 2004 г.]. Оценка радиоактивности собственного организма позволяла дать студентам (особенно гуманитариям) импульс к образованию в этой области. В связи с тем, что в последние годы практически не регистрируется накопление цезия-137 в организме мы предложили начинать изучение курса радиационной безопасности с исследования радиоактивной загрязненности представителей лесного фитоценоза и образцов почвы. Показано, что до настоящего времени эти компоненты существенно загрязнены радионуклидами [Севостьянов А.Н., 2004 г.]. Высокие показатели загрязнения цезия-137 вызывают понимание необходимости изучения довольно сложных для студентов тем, связанных с дозиметрическими величинами, что не может не сказаться на качестве подготовки будущих учителей в области радиационной безопасности.

С целью проверки данного предположения нами проводился педагогический эксперимент на историческом, педагогическом факультетах и факультете иностранных языков Брестского госуниверситета.

В контрольных группах (123 чел.) занятия проводились по традиционной последовательности в экспериментальных (131 чел.) - по предложенной нами.

Результаты исследований состояния качества знаний у студентов Брестского госуниверситета в контрольных и экспериментальных группах распределялись в педагогическом эксперименте на пять категорий (I - уверенно да, II - больше да, чем нет, III - затрудняюсь ответить, IV - больше нет, чем да, V - уверенно нет).

Ответы студентов на первый вопрос, касающийся их умения пользоваться дозиметрической аппаратурой показали, что в экспериментальных группах число студентов, ответивших уверенно да, составляет 35%, а в контрольных только 6%.

Если в контрольных группах практически не умеют пользоваться дозиметром («уверенно нет» и «больше нет, чем да») 28% студентов, то в экспериментальных группах только 15%. Затруднились ответить на поставленный вопрос в экспериментальных группах - 19%, в контрольных группах 28% респондентов.

Анализ ответов студентов на второй вопрос, касающийся умения студентов, исходя из основополагающего понятия дозиметрии "гамма-фон", правиль-

но оценить радиационную обстановку показал, что количество студентов Брестского государственного университета, ответивших "уверенно да" в экспериментальных группах составляет 22%, в контрольных – лишь 4%.

Если в экспериментальных группах совсем не могут правильно оценить радиационную обстановку («уверенно нет») 5% респондентов, то в контрольных – 20%. Затруднились ответить на поставленный вопрос в экспериментальных группах – 29% респондентов, в контрольных группах – 40% респондентов.

На третий вопрос: "Сможете ли Вы правильно оценить, превышает ли полученная Вами доза ионизирующего излучения допустимое значение или нет?", – были получены следующие ответы в экспериментальных группах – число студентов, владеющих этим вопросом на достаточном уровне, составляет 65% («уверенно да» и «больше да, чем нет»), в контрольных – 49%. Если в экспериментальных группах практически не могут правильно оценить полученную дозу ионизирующего излучения («уверенно нет» и «больше нет, чем да») 5%, то в контрольных группах – 18%.

Анализ результатов шкалирования ответов респондентов на четвертый вопрос (Сможете ли Вы, исходя из значения радиоактивности продуктов питания, определить, пригодны они к употреблению или нет?) показал, что в экспериментальных группах число студентов, высоко оценивающих свою подготовку («уверенно да» и «больше да, чем нет»), составляет 83%, в контрольных – 75%. Если в экспериментальных группах практически не могут правильно оценить радиоактивность продуктов питания (уверенно нет и больше нет, чем да) 6%, то в контрольных группах – 8%.

И, наконец, последний вопрос был связан с представлением студентов о связи между основными дозиметрическими величинами. Число студентов, ответивших на поставленный вопрос "уверенно да" и "больше да, чем нет", в экспериментальных группах составляет 50 %, в контрольных – 23 %. Оценивают свою подготовку отрицательно: в экспериментальных группах – 24% респондентов, в контрольных – 47 %.

Показатель уровня теоретической подготовки студентов Брестского государственного университета в области основных дозиметрических величин в контрольных группах – "низкий" и равен 2,6 балла, в экспериментальных – "средний" и равен 3,3 балла.

Средний показатель уровня подготовки студентов БрГУ в области дозиметрии и радиометрии в контрольных группах равен 3,2 балла, в экспериментальных – 3,8 балла.

Таким образом, предлагаемая нами методика изучения курса «Радиационная безопасность» повышает эффективность подготовки будущих педагогов.

### *Литература*

1. Майор Ф. Память о будущем.– М.: АО группа "Прогресс", 1995.– 176 с.
2. Белоусова С.А., Желонкина Т.П. Проблемы радиозокологического воспитания // Десять лет после Чернобыльской катастрофы (научные аспекты проблемы): Тез. докл. межд. науч. конф., Минск, 14–15 фев. 1996г. / Институт радиобиологии АНБ.– Мн., 1996.– С. 23.
3. Шурхай С.Ф., Мошук П.А. Радиозокологическое и радиобиологическое образование будущих педагогов // Экопедагогика: состояние, проблемы, перспективы: Мат. межд. конф.– Мн., 1995.– С. 75.

4. Котловский О.А., Севостьянов А.Н. К вопросу о радиозокологическом воспитании учащихся и студентов педагогического вуза // Педагогический процесс в учебных заведениях нового типа: содержание и технологии: Мат. респ. науч. практ. конф., Минск, 17–18 мая 1994г. / ИПК.– Минск, 1994.– С. 523–526.
5. Нечай А.П. О программе совершенствования радиозокологического образования // Социально–психологическая реабилитация населения, пострадавшего от экологических и техногенных катастроф: Тез. межд. конф., Гомель, 27–28 июня. 1994г. / НИО МО Беларуси.– Минск, 1994.– С. 43.
6. Ставров А.И. Опыт работы республиканского научного и учебно–информационного центра по радиационной безопасности и энергетике по организации радиозокологического образования в республике Беларусь // Социально–психологическая реабилитация населения, пострадавшего от экологических и техногенных катастроф: Тез. докл. межд. конф., Могилев, 21–22 сен. 1995г. / НИО МО Беларуси. – Минск, 1995.– С. 76.
7. Николайчук Л.В. Медико–биологическая программа по радиобиологии и радиобезопасности в системе гуманитарного образования // Экопедагогика: состояние, проблемы, перспективы: Мат. межд. конф., Минск, 18–22 сен. 1995г. / Мин. образования и науки РБ.–Мн., 1995.– С. 64.
8. Котловский О.А. Радиозокологическое воспитание как педагогическое явление // Вузовская наука, промышленность, международное сотрудничество: Материалы 2–й междунар. науч. практ. конф., Минск, 14–16 октября 1998г. / БГУ.– Минск, 1998.– Ч.2.– С.15–19.
9. Катлоускі А.А. Падрыхтоўка настаўніка да радыёэкалагічнага выхавання школьнікаў: Прапедэўтычны этап // Народная асвета.– 1999.–N 3.– С. 144–150.
10. Миронов А.В. Содержание экологического образования будущего учителя.– Казань: Изд-во ун-та, 1989.– 220 с.
11. Севостьянов А.Н., Котловский О.А. Динамика накопления радионуклидов в организме человека // Вестник Брестского университета. – 2004. № 1(37). – С.112 – 115.
12. Севостьянов А.Н., Котловский О.А. Аккумуляция радионуклидов древесными растениями // Вестник Брестского университета. – 2004. № 1(37). – С.115 – 118.

УДК 371.68

## МУЛЬТИМЕДИЙНАЯ ВИДЕОРЕГИСТРАЦИЯ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Басов С.В.<sup>1</sup>, Халецкий В.А.<sup>1</sup>, Басов В.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Брестский государственный технический университет

<sup>2</sup>Брестский государственный университет им. А.С. Пушкина

Одно из основных перспективных направлений развития новых образовательных технологий – внедрение в учебный процесс и исследовательскую практику мультимедийных возможностей современной вычислительной техники.

Многочисленные системы компьютеризованного мониторинга и регистрации данных, моделирования процессов и явлений, статистический анализ экспериментальных данных, представление и оформление (презентация) полученных результатов и т.п. в настоящее время, в той или иной степени, используются всеми, кто имеет отношение к научной и педагогической работе.