получаемой крошки каучука. Образующуюся крошку отделяли от серума, промывали теплой водой и сушили в сушильном шкафу при 82 ± 2 оС.

Результаты эксперимента показали, что масса выделяемой крошки каучука возрастает с повышением расхода коагулянта. Однако полноту выделения каучука из латекса достигали при разных расходных нормах коагулянтов – ХН (150 кг/т каучука) и СА (60-70 кг/т каучука), что соответствует ранее опубликованным данным [5].

Интересные результаты были получены при использовании в качестве коагулирующего агента ААС.

Проведенными исследованиями установлено, что полнота выделения каучука из латекса в случае применения ААС не превышал 80 % даже при его расходе 200 кг/т каучука.

Экспериментальные данные показали, что поведение ААС в процессе выделения каучука из латекса резко отличалось от поведения СА. В случае применения СА полнота выделения достигалась при его расходе 60-70 кг/т каучука, что в 2,0-2,5 раза меньше, чем хлорида натрия.

Для изучения влияния ААС на процесс коагуляции латекса СКС-30 АРК было исследовано влияние расхода серной кислоты и соответственно кислотности среды на полноту выделения каучука из латекса. Установлено, что повышение расхода серной кислоты приводит к увеличению выхода крошки каучука до ~ 88% (расход ААС 110 кг/т каучука) и примерно до 90 % (расход ААС 170 кг/т каучука). Таким образом, повышение кислотности среды (рН 2,0-2,4) и соответственно расхода серной кислоты до 50 кг/т каучука не обеспечили достижение полноты выделения каучука из латекса. Хотя при этом масса выделяемой крошки каучука повышается до 90 %.

Таким образом, на основе проведенных исследований можно сделать вывод о том, что полнота выделения каучука из латекса достигается только в случае применения ХН и СА.

1. Корнев, А.Е. Технология каучука из латекса и молибденовокислого аммония соизмерим с расходом эластомерных материалов / А.Е. Корнев, А.М. Буканов, О.Н. Шевердяев – М.: НППА «Истек», 2009. – 504 с.
2. Вережников, В.Н. Применение азотсодержащих соединений для выделения синтетических каучуков из латексов / В.Н. Вережников, С.С. Никулин // Химическая промышленность сегодня. – 2004. – № 11. – С. 26 – 37.
3. Свойства неорганических соединений. Справочник / А.И. Ефимов [и др.] – Л.: Химия, 1983. – 392 с.
4. Галогениды аммония – коагулирующие агенты для выделения эмульсионных каучуков из латексов / С.С. Никулин, В.Н. Вережников, Т.Н. Пояркова, А.А. Рыльков [и др.] // Производство и использование эластомеров. –1997. – № 4. – С. 10 – 12.
5. Никулина, Н.С. Изучение возможности применения в производстве эмульсионных каучуков неорганических солей аммония / Н.С. Никулина, Т.М. Булатецкая, М.А. Провоторова, С.С. Никулин [и др.] // Вестник ВГУ. –2017. – № 4. – С.18 – 22.

Петрова А.М.¹, Яковлев В.В.²

Анализ радиационной обстановки Санкт – Петербурга и Ленинградской области

¹*Общество с ограниченной ответственностью «ЭКОПЛИУС»*

²*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/lj-31-01-2018-55

idsp: 000001:lj-31-01-2018-55

Радиационная обстановка на территории Санкт – Петербурга и субъектов РФ складывается в результате радиоактивного заражения местности и всех расположенных

на ней радиационно-опасных объектов и требует принятия определенных мер защиты, способствующих уменьшению радиационных потерь среди населения.

Для анализа радиационной обстановки России созданы специальные учреждения, такие как:

1. Лаборатория радиационной коммунальной гигиены – обеспечение радиационной безопасности населения, проживающего в районе расположения радиационно-опасных предприятий;

2. отдел промышленной радиационной гигиены ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России – научное обеспечение радиационной безопасности и защиты персонала организаций атомной промышленности и энергетики, других радиационно-опасных объектов и населения, проживающего в районах их расположения, в условиях нормальной деятельности и аварийных ситуаций [1];

3. Радиологический отдел федерального государственного бюджетного учреждения «Центральная научно-производственная ветеринарная радиологическая лаборатория».

Каждое из этих предприятий имеет статус государственного учреждения, аккредитацию на выполнение широкого спектра услуг, все виды их деятельности подтверждаются разрешительными документами, а штат лабораторий состоит из высококвалифицированного персонала.

Как известно, среди радиоактивных элементов наиболее токсичны для человечества и всей экосферы стронций-90, цезий-137, йод-131. Главную радиационную опасность представляют радиоактивные осадки, которые образовались от более чем 400 ядерных взрывов, произошедших в мире с 1945 по 1996 г., аварий и утечек в ядерно-топливном цикле, а также запасы ядерного оружия и радиоактивные отходы [2].

Проблема радиационной безопасности в Санкт-Петербурге и Ленинградской области обусловлена естественными и техногенными источниками ионизирующего излучения. Для Санкт-Петербурга значимым фактором является несанкционированный транзит и захоронение радиоактивных веществ, а для Ленинградской области – последствия катастрофы на Чернобыльской АЭС в 1986 году и радон. Потенциальную опасность для природной среды региона представляет Ленинградская АЭС, в связи с приближающимся выводом из эксплуатации реакторов первой очереди и скором заполнении хранилища радиоактивных отходов.

Природный радиационный фон в Ленинградской области составляет 13-20 мкР/ч, при преобладающем значении 15 мкР/ч. На территории г. Сланцы зафиксированы 23 участка "радиоактивного загрязнения" (УРЗ), для которых мощность дозы гамма-излучения составляет от 60 до 210 мкР/ч. Это участки, где можно встретить большое количество валунов и глыб гранита, концентрация естественных радионуклидов (урана, тория, калия) в котором повышена.

В связи с тем, что Санкт-Петербург – город, где зарождалась отечественная радиохимия и в разные годы велись интенсивные исследования природных и искусственных радионуклидов, существовали производства радионуклидов и их продукция широко использовалась, причем, вплоть до начала 60 годов, бесконтрольно. К началу планомерных гамма-съемок территория города оказалась интенсивно загрязнена радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующего излучения.

Многочисленность предприятий и организаций, использующих источники ионизирующего излучения, отсутствие в прошлом должного контроля за их утилизацией и привело к поступлению большого числа источников ионизирующего излучения на полигоны твердых бытовых отходов (ТБО) и несанкционированные свалки.

На территории Санкт – Петербурга и Ленинградской области находится 9 радиационно-опасных объектов:

1. **Ленинградская АЭС** – крупнейший производитель электрической энергии на Северо-Западе России. Станция обеспечивает более 50% энергопотребления Санкт-

Петербурга и Ленинградской области. В топливно-энергетическом балансе всего Северо-Западного региона на долю Ленинградской АЭС приходится около 28% [3].

2. **Ленспецкомбинат «Радон»** – природоохранное предприятие, обеспечивающее сбор, транспортировку, переработку, кондиционирование и долговременное хранение радиоактивных отходов [4].

3. **Научно-исследовательский технологический институт имени А. П. Александрова (НИТИ)** – единственный в России научно-технологический центр комплексных испытаний корабельных ядерных энергетических установок (ЯЭУ), доведения их на стендах-прототипах до требуемого уровня надежности и безопасности. Особенность института заключается во всеобъемлющем охвате концевых технологий создания корабельных ЯЭУ, концентрирующих в себе результаты работы многих научных и конструкторских коллективов [5].

4. **Петербургский институт ядерной физики имени Б. П. Константинова (ПИЯФ)** – является одним из четырех ядерно-физических центров, входящих в состав Национального исследовательского центра «Курчатовский институт». Это многопрофильный научный центр, ведущий фундаментальные и прикладные исследования в области физики элементарных частиц и высоких энергий, ядерной физики, физики конденсированного состояния, молекулярной и радиационной биофизики [6].

5. **Физико-технический институт имени А.Ф.Иоффе** – является одним из крупнейших научных центров России, в котором ведутся как фундаментальные, так и прикладные исследования в важнейших областях современной физики и технологии. Институт является учреждением Российской академии наук и входит в состав Отделения физических наук [7].

6. **ОАО «Радиевый институт имени В. Г. Хлопина»** – старейшая организация, входящая в Госкорпорацию «Росатом», первая в СССР специализированная организация, занявшаяся изучением свойств радиоактивных веществ, разработкой способов их получения и применения. В настоящее время институт проводит исследования ядерно-физического, радиохимического, геохимического и экологического профилей, связанные, в основном, с проблемами атомной энергетики, радиозоологии и получения изотопов [8].

7. **Центральный научный исследовательский институт им. академика А.Н.Крылова** – является головной и ведущей научно-исследовательской организацией судостроительной отрасли страны и обеспечивает концептуальное обоснование развития торгового и военного флотов, проектирование и строительство кораблей, судов и морских сооружений, их эксплуатацию и утилизацию [9].

8. **Балтийский завод** – основан в 1856 году. В течение полутора веков предприятие является одной из ведущих верфей России. За 156 лет было построено более 600 судов и кораблей, среди которых атомные ледоколы и атомные ракетные крейсера, суда космической связи и специального назначения.

9. **Могильник радиоактивных отходов на 21 км Приморского шоссе Ленинградской области** – место захоронения отработавших элементов подводных лодок.

Существенное значение для региона имеет радоновая проблема. Всего по региону площади с наиболее высокой вероятностью радоноопасности занимают 7500 м², с высокой степенью - более 13000 м². В эти две градации попадает и Санкт-Петербург. На указанных площадях проживает около 80% населения региона, хотя в группу риска попадают лишь жители первых этажей жилых зданий.

У населения прослеживается четкая зависимость уровня болезней органов дыхания, сердечнососудистых и онкологических заболеваний, а также общей продолжительности жизни людей от состояния окружающей среды. Болезни органов

дыхания занимают первое место среди основных заболеваний и незначительно превышают среднероссийские показатели. Остается высоким уровень заболеваемости взрослого населения по классу расстройств систем пищеварения и обмена веществ, что свидетельствует о низком качестве питания населения.

Основные пути поступления радионуклидов в организм человека – это ингаляционный и пищевые цепочки.

Наиболее важным и потенциально опасным является ингаляционное поступление радионуклидов. Этому содействует большая дыхательная поверхность альвеол, площадь которой достигает 100 м² и более. Около 25 % попавших в органы дыхания частиц радионуклидов в чистом виде, а также входящих в состав определенных химических соединений, выдыхается.

Радиоактивность воздуха обусловлена содержанием в нем радиоактивных газов или аэрозолей в виде пыли, тумана, дыма. Доля радионуклидов, которые задерживаются в дыхательной системе, зависит от размера частиц, минутного объема легких и частоты дыхания. Обмен радиоактивных элементов при поступлении их в легкие с выдыхаемым воздухом определяют три параметра:

1. Размер вдыхаемых частиц (аэрозолей);
2. Склонность радионуклидов к гидролизу и комплексообразованию, от которых зависит путь и скорость их выведения из легких;
3. Период полураспада радионуклида.

При вдыхании воздуха радиоактивные вещества, содержащиеся в нем (частицы радиоактивной пыли), задерживаются на всем протяжении дыхательного тракта от преддверия носа, носоглотки, полости рта до глубоких альвеолярных отделов легких. При этом между размером частицы и глубиной ее проникновения имеется зависимость.

Чем меньший диаметр частиц, тем относительно меньше их задерживается в верхних дыхательных путях, бронхах и тем больше их проникает в альвеолярные отделы легких, т.е. в те области, где отсутствуют механизмы, которые способны выводить попавшие частицы наружу.

Дальнейшая судьба радионуклидов, отложившихся в дыхательных путях, также связана с размерами радиоактивных частиц, их физико-химическими свойствами и транспортабельностью в организме. Вещества, хорошо растворяющиеся, в основном быстро (за несколько десятков минут) всасываются в кровеносное русло, – этому содействует широкое развитие сети капилляров, через которые и происходит обмен газов в легких. Затем эти вещества в процессе обмена веществ откладываются в определенных органах и системах или выводятся из организма.

Вещества, слабо растворяющиеся или не растворяющиеся, оседают в верхних дыхательных путях и выделяются вместе со слизью, после чего с большой вероятностью попадают в ЖКТ, где всасываются кишечной стенкой.

При оценке опасности ингаляционного поступления радиоактивных веществ учитывают лучевую нагрузку на легкие, эпителий бронхов, регионарные лимфатические узлы, на стенку желудочно-кишечного тракта.

Второй по значимости путь – поступление радионуклидов с пищей и водой. Питательные вещества вместе с фоновыми концентрациями естественных радиоактивных веществ могут быть загрязнены искусственными радионуклидами, которые из внешней среды по биологическим пищевым цепочкам попадают в растения, организмы животных и, наконец, в продукты питания.

Дальнейшая судьба радиоактивных веществ зависит от их растворимости в кислой среде желудка. Многие растворимые соединения, в частности, соединения плутония, при щелочной среде кишечного сока превращаются в нерастворимые соединения. Возможно и обратное, когда плохо растворимые в воде вещества в жидкой среде ЖКТ превращаются в растворимые компоненты, которые хорошо всасываются в кровь через эпителий кишечника.

В организм поступает только некоторая часть радионуклидов, попавших в кишечник, большая часть их проходит «транзитом» и удаляется из кишечника. Радиоактивные вещества, которые в ЖКТ всасываются в количестве менее 1% (коэффициент всасывания менее 0,01) очень быстро удаляются из организма. Так как продолжительность контакта таких веществ с организмом небольшая и осуществляется только в период транзита, то сколько-нибудь значительные дозы излучения не успевают образоваться. Кроме этого пробег альфа- и бета-частиц в биологических тканях небольшой (для альфа-частиц – десятки микрометров, для бета-частиц – несколько миллиметров).

Таким образом, в случае поступления радионуклидов в организм с продуктами питания и водой, когда отдельные участки кишечника поглощают значительную часть энергии излучаемых частиц, ЖКТ становится критическим органом [10].

Однако, естественный фон играет существенную роль в жизнедеятельности человека, как и все вещества окружающей среды, с которыми организм находится в состоянии непрерывного обмена. Существует мнение, что в отсутствие радиационного фона по-другому протекали бы химические процессы в живых организмах.

Для того, чтобы оценить воздействие внутреннего и внешнего облучения человека специалисту необходимо не только использовать приборы, но и знать специально разработанные для этого методики оценки доз облучения населения и уметь применять их на практике.

В ходе исследования, которое проводилось авторами статьи самостоятельно, были проведены измерения, обработка и анализ внешнего и внутреннего облучения населения разных возрастных категорий.

При исследовании внутреннего облучения рассматривались изотопы йода и теллура. В ходе изучения данного вопроса были произведены расчеты эффективной дозы и эквивалентной дозы на щитовидную железу за счет ингаляции радионуклидов и при потреблении продуктов питания. Оценка эффективной и эквивалентной доз внутреннего облучения населения за счет потребления продуктов питания была рассчитана и проанализирована на примере концентрации изотопа йода в молоке.

После анализа результатов расчетов были сделаны выводы о малой концентрации радионуклидов в организме человека за счет ингаляции и потребления продуктов питания. Полученные данные не превышают, установленных в соответствующих нормативных документах, показателей.

При изучении вопроса о воздействии источников внешнего облучения на населения разных возрастных категорий были проведены реальные замеры мощности дозы на северной территории Финского залива, вблизи города Зеленогорска и 21 км Приморского шоссе Ленинградской области.

Согласно данным реальных измерений была проведена оценка мощности дозы внешнего облучения для представителей рассматриваемых возрастных категорий на каждой исследуемой территории.

После анализа результатов расчетов были сделаны выводы о так же малой концентрации радионуклидов за счет внешнего облучения. Все полученные результаты исследования не превышают дозы при проживании населения в течение года. Годовая доза для проживания населения определена в Федеральном законе от 9 января 1996 г. №3-ФЗ «О радиационной безопасности населения» в размере 0,01 Зв/год (= 1 мЗв/год).

Согласно проведенным исследованиям радиационную ситуацию в Санкт-Петербурге и Ленинградской области можно охарактеризовать как стабильную.

1. Клиника ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России [Электронный ресурс] – Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.fmbcfmba.ru/about/structure/multidisciplinary-clinic/clinical-units/>, свободный.- загл. С экрана.

2. Справочник по экологии [Электронный ресурс] – Электрон. дан. - Режим доступа: <http://ru-ecology.info/term/77018/>, свободный.- загл. С экрана.
3. РосЭнергоАтом. Ленинградская АЭС. Общая информации - [Электронный ресурс] – Электрон. дан. - Режим доступа: <http://lenppp.rosenergoatom.ru/>, свободный.- загл. С экрана.
4. ФГПУ ЛЕНСПЕЦКОМБИНАТ «РАДОН». Общие сведения о предприятии [Электронный ресурс] – Электрон. дан. - Режим доступа: <http://radon-lenspetskombinat-fgpu-spb.rosfirm.ru/>, свободный.- загл. С экрана.
5. Научно-исследовательский технологический институт им. А. П. Александрова (НИТИ). Общая информация [Электронный ресурс] – Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.niti.ru/>, свободный.- загл. С экрана.
6. Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт" Федеральное государственное бюджетное учреждение Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова. Общая информация. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.pnpi.spb.ru/>, свободный.- загл. С экрана.
7. Физико-технический институт имени А.Ф.Иоффе. Общая информация. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.ioffe.ru/>, свободный.- загл. С экрана.
8. Свободная энциклопедия Википедия. ОАО «Радиовый институт имени В. Г. Хлопина» [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Справочно-информационный портал «Википедия.орг» - Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Радиовый_институт_имени_В._Г._Хлопина, свободный.- загл. С экрана.
9. ФГУП «Крыловский государственный научный центр». Общая информация. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. - Режим доступа: <http://krylov-center.ru/rus/>, свободный.- загл. С экрана.
10. Научно – информационный журнал «Биофайл». Пути поступления радионуклидов в организм человека. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. - Режим доступа: <http://biofile.ru/bio/10810.html>, свободный.- загл. С экрана.

Филатова Ю.Д.

История возникновения высших учебных заведений. Университетский кампус

*Донской государственный технический университет
(Россия, Ростов-на-Дону)*

doi: 10.18411/lj-31-01-2018-56

idsp: 000001:lj-31-01-2018-56

Образование в наши дни занимает очень важную роль. Помимо саморазвития, человек тратит треть жизни на образование – детский сад, школа, университет. Когда же появились первые образовательные учреждения?

Возникновение школы пришлось на эпоху перехода от общинно-родового строя к социально-дифференцированному обществу. Несмотря на то, что древние цивилизации, как правило, существовали обособленно друг от друга, они руководствовались принципиально общими основами в сфере образования человека. По данным этнографии, дописьменный (рисунчатый) период завершился примерно к 3-му тысячелетию до н. э. и намечилось появление клинописной и иероглифической письменности как способов передачи информации.

Именно возникновение и развитие письменности выступило важнейшим фактором генезиса школы. Поскольку письмо становилось технически более сложным способом передачи информации, постольку оно требовало специального обучения.

Вторым фактором, обусловившим появление школ, послужило разделение деятельности человека на умственный и физический труд, а также усложнение характера последнего. Разделение труда повлекло за собой формирование различных специализаций и специальностей, в том числе профессии учителя и воспитателя. Определенный итог общественного развития выразился и в относительной самостоятельности школы от институтов церкви и государства.

В средневековья было три вида школ. Низшие школы, образовавшиеся при церквях и монастырях, ставили целью подготовить элементарно грамотных духовных лиц — клириков. Главное внимание обращалось в них на изучение латинского языка (на котором велось католическое богослужение), молитв и самого порядка богослужения. В средней школе, возникавшей чаще всего при епископских кафедрах, практиковалось