**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ   
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**

# Кафедра экологии

# САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

**Методическое пособие**

Минск БГУИР 2009

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Белорусский государственный университет информатики

и радиоэлектроники»

# САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

для практических занятий по дисциплине

«Основы экологии и энергосбережения»

для студентов всех специальностей всех форм обучения БГУИР

Минск БГУИР 2009

УДК 502. 1 (075.8)

ББК 20.18.я.73.

С 18

Авторы:

И. И. Кирвель, М. А. Бобровничая, В. И. Камлач, Н. В. Цявловская

Санитарное состояние окружающей среды и его влияние на здоровье человека:

З 14 метод. пособие для практич. занятий по дисциплине «Основы экологии и энергосбережения» / И.И. Кирвель [и др.]. – Минск: БГУИР, 2009. – 16 с.

ISBN 978‑985‑488‑362‑5

Рассмотрены проблемы загрязнения окружающей среды и ее влияние на здоровье населения, освещены статистические показатели данной экологической проблемы, приведена методика расчета ущерба, наносимого здоровью населения, представлено практическое задание расчета ущерба, связанного с заболеваемостью. Издание предназначено для студентов всех специальностей всех форм обучения БГУИР.

УДК 502. 1 (075.8)

ББК 20.18 я73

ISBN 978-985‑488‑362‑5 © УО «Белорусский государственный

университет информатики

и радиоэлектроники», 2009

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Любая деятельность человека оказывает влияние на окружающую среду, а ухудшение состояния биосферы опасно для всех живых существ, в том числе и для самого человека. Начиная с 50-х годов 20 столетия, все человечество начало ощущать первые симптомы воздействия промышленных выбросов, которые на первый взгляд не грозили серьезными осложнениями. Однако напряжение взаимоотношений между человечеством и природой, возникшее в природных экосистемах, не только не ослабевало, но и постоянно усиливалось.

По данным Всемирной организации здравоохранения около 80% заболеваний современного человека являются следствием экологического неблагополучия среды, возникающими по его же вине [1]. Отрицательное воздействие на окружающую среду оказывают промышленные предприятия, автотранспорт, энергетические системы, чрезмерное применение минеральных удобрений и пестицидов и др. За последние десятилетия внешняя среда по токсической агрессивности стала другой, чем та, в которой происходила эволюция органического мира. Адаптационные системы организма оказались беззащитными перед новыми видами биологической агрессии: появились ранее неизвестные заболевания, причины их бывает очень трудно установить. Многие болезни стали излечиваться труднее, чем раньше.

Согласно Уставу всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), *здоровье* – это состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов. Важным показателем здоровья населения является уровень его долголетия, который отражает результат взаимодействия природных, биологических и социально-экономических факторов [1]. В РБ средняя продолжительность жизни составляет 68,95 лет. Для женщин – 74,97 года, для мужчин – 63,20. По сравнению с развитыми странами этот показатель ниже на 12–14 лет у мужчин и на 5–6 лет у женщин. Причин, оказывающих влияние на продолжительность жизни человека, очень много. В социальном плане для РБ наиболее значимыми являются болезни системы кровообращения, они занимают 1-е место среди причин смерти (54,8%). Новообразования являются 2-ой причиной смертности (13,4%). Травматизм стал не только медицинской, но и важной социальной проблемой и занимает 3-е место среди причин смерти (11,8%) [3]. Травмой (греч. trauma – повреждение, ранение) называют нарушение анатомической целостности или физиологических функций тканей или органов человека, вызванное внезапным воздействием.

Согласно оценке, проведенной ВОЗ, загрязнение воздуха является одной из основных угроз для здоровья людей и ежегодно является причиной преждевременной смерти примерно 2 миллионов человек во всем мире [2].

Со временем развития темпов техногенеза в мире изменилось представление о некоторых заболеваниях. Раньше считалось, что инфаркт миокарда - это болезнь пожилых людей, малоподвижных, легкоранимых. Но данные врачей, опубликованные в конце 80-х годов показали, что болезнь помолодела. Она начала поражать людей, труд которых связан с физическими напряжениями, например, шоферов. Экологи установили, что значительная доля вины в этом лежит на бензине. Свинец, содержавшийся в нем, поражает сосудистую систему. Высокие концентрации сернистого ангидрида оказывают негативное воздействие на человека. Минимальная потенциально опасная для здоровья человека концентрация сернистого ангидрида составляет 250 мкг/м3 в среднем за сутки [3].

Многочисленные случаи отравления людей связаны с явлением, получившим название «смог» (от англ. «*smoke*» - дым, копоть, «*fog*» - туман). Такое соединение пылевых частиц от выбросов промышленных предприятий с каплями тумана вызывает удушье, приступы бронхиальной астмы, различные аллергические реакции, раздражение глаз. За 60 лет жизни человека в городе через его легкие проходит 200 г вредных химических веществ, 16г пыли, 0,1г металлов. Многочисленными исследованиями доказано, что в промышленных центрах с высоким уровнем загрязнения воздуха резко возрастает количество заболеваний, особенно среди людей старшего возраста и детей, повышается смертность. Загрязненный воздух вызывает раздражения и болезни дыхательных путей — бронхит, эмфизему, астму [4].

Из большого числа токсичных органических соединений около 60 тысяч постоянно воздействуют на живые организмы. Самые опасные среди них - так называемая «грязная дюжина» – 12 стойких органических загрязнителей (СОЗ), по которым в 2001 году была принята Стокгольмская Конвенция. Республика Беларусь присоединилась к ней в 2004 году и приняла обязательства по решению проблемы СОЗ. К стойким органическим загрязнителям (СОЗ) относятся пестициды и полихлорированные бифенилы (ПХБ). Производство пестицидов давно прекращено, исключением стал один вид - ДДТ: его используют в некоторых странах для борьбы с малярией. Основное количество ПХБ поступает в окружающую среду в результате утечек из электрооборудования, как побочный продукт сжигания отходов всех промышленных производств, которые используют хлор [5]. Эти вещества в соответствии со Стокгольмской конвенцией подлежат уничтожению или надежному захоронению. Диоксин по токсичности превосходит такие яды, как стрихнин и кураре. Вещества этой группы не производят, но они неизбежно образуются при любых процессах, в которых участвует хлор, особенно при высоких температурах. В организм человека СОЗ попадают вместе с пищей – с мясом, молоком, рыбой и куриными яйцами. Опасность стойких загрязнителей заключается в способности к передаче по пищевым цепям и аккумуляции. Поэтому даже при очень низких концентрациях в природной среде имеется опасность их накопления в организме человека. СОЗ вызывают онкологические и кожные заболевания, становятся причиной гормональных нарушений, нарушают иммунную и репродуктивную системы. Действие загрязнителей не проявляется мгновенно, порой их влияние отражается на последующих поколениях.

Большую опасность для окружающей среды и здоровья человека представляют тяжелые металлы, к которым относят более 40 химических элементов периодической системыМенделеева [6]. Тяжелые металлы и их соединения могут стать более опасными загрязнителями окружающей среды, чем отходы атомных электростанций. Они особенно опасны в сочетании с другими токсичными веществами.

Воздушная среда является распространителем таких специфических «загрязнителей», как шумы, инфразвук, вибрации, электромагнитные поля и ионизирующие излучения [7]. Шумовые характеристики транспортных средств на автомобильных магистралях крупных городов Беларуси составляют 70—85 дБ (децибел), трамвайных линий — от 71 до 80, железо-дорожных потоков — от 60 до 75, вблизи аэропортов — до 105 дБ. На железнодорожных магистралях, пресекающих Минск уровни звука достигают 90 ДБ (ширина зоны 650-700м по обе стороны от магистрали, ул. Могилевская, Серафимовича, Менделеева). Авиационный шум в районе аэропорта Минск - 1 на взлете и посаде самолета вызывает по меньшей мере дискомфорт у населения проживающего в жилых домах на расстоянии 1 км, данная полоса протягивается на 9 км в длину. Рельсовый транспорт (метро, трамвай) – наибольшие вибрации зарегистрированы в зданиях на расстоянии до 20 м от тоннеля. Шум - причина сердечно-сосудистых, желудочных и нервных заболеваний. Проживание населения в условиях воздействия на него повышенного шума приводит к увеличению заболеваемости болезней нервной системы и органов чувств. Совместное воздействие шума и вибрации на население приводит к увеличению заболеваемости болезней системы кровообращения, болезней органов дыхания. Общая заболеваемость увеличивается в 2 раза.

По оценкам Всемирной организации здравоохранения, 80% всех болезней в мире связано с неудовлетворительным качеством воды. Болезни возникают из-за употребления загрязненной воды при питье, а также при несоблюдении санитарно-гигиенических требований из-за отсутствия воды. Вода, малопригодная или непригодная для потребления часто становиться источником многих инфекционных заболеваний. Состояние организма человека тесно связано с минеральным составом воды и пищи. Повышенная жесткость приводит к накоплению солей в организме, и в конечном итоге, к заболеванию суставов (артриты, полиартриты), к образованию камней в почках, желчном и мочевом пузыре. Мягкая вода, содержащая мало кальция, магния, ванадия, выполняющих защитные функции в отношении сердечнососудистой системы, менее благоприятна к употреблению, чем жесткая вода [8]. Кроме того, постоянное потребление воды с концентрацией *железа* выше ПДК приводит к необратимым изменениям в органах. Хлор помог покончить с эпидемиями холеры. Вместе с тем, хлорирование воды, если в ней изначально содержится много органических веществ, создает угрозу образования канцерогенных хлорорганических соединений, а также приводит к резкому ухудшению ее органолептических свойств (появлению неприятных запахов, привкусов). Хлорированную водопроводную воду нужно обязательно отстаивать во избежание появления в ней диоксинов во время кипячения. Очистить водопроводную воду от загрязняющих веществ и улучшить качество питьевой воды поможет и простой фильтр.

Применение повышенных доз минеральных удобрений в конце 80-х годов привело к избыточному накоплению биогенных элементов на пахотных землях, следствием чего является недопустимо высокое содержание нитратов в сельскохозяйственных культурах, выращенных на этих землях. Колоссальный вред здоровью человека наносят пестициды, накопленные в почве за долгие годы их чрезмерного применения и десятилетиями сохраняющиеся в природном круговороте веществ. В начале XX века появились пищевые добавки. Это было вызвано особенностями торговли с перевозкой скоропортящихся товаров на большие расстояния, что требует увеличения срока хранения. Пищевые добавки - это натуральные или синтетические вещества, которые никогда не употребляются самостоятельно, а вводятся в продукты питания для придания последним заданных органолептических свойств (вкуса, цвета, запаха, консистенции и внешнего вида), сохранения пищевой и биологической ценности, улучшения условий обработки, расфасовки, упаковки, транспортировки и хранения, а также увеличения сроков хранения продукции. Согласно предложенной системе цифровой кодификации, классификация добавок в соответствии с назначением выглядит следующим образом (только основные группы):

*Е100 - Е182 -* красители;

*Е200 и далее -* консерванты;

*Е300 и далее -* антиокислители;

*Е400 и далее -* стабилизаторы консистенции;

*Е500 и далее, Е1000 -* эмульгаторы;

*Е600 и далее -* усилители вкуса и аромата;

*Е700 - Е800 -* запасные индексы;

*Е900 и далее -* глазирующие агенты, улучшители хлеба**.**

Наибольшее негативное влияние на здоровье потребителей имеют синтетические красители и консерванты. Поэтому можно рекомендовать ограничение потребления продуктов питания с неестественно яркой окраской и чрезмерно длительным сроком хранения. Первые четыре символа надписи на упаковке (например, Е230) указывают характер вредного воздействия в соответствии с указанными условными обозначениями (например, Р - ракообразующая канцерогенная пищевая добавка). Внимательно читайте информацию о составе продукта, которая печатается на потребительской таре, избегайте наиболее опасных из 3000 распространенных пищевых добавок [9]:

*Консерванты:* сульфиты и их производные (Е220-227), нитриты (Е249-252), бензойная кислота и ее производные (Е210-219).

*Красители:* тартразин (Е102), желто-оранжевый S (E110), азорубин (е122), амарант (Е123), красная кошениль (Е124), эритрозин (Е127), бриллиантовая чернь BN (E151).

*Ароматизаторы:* глутаматы В550-553.

Не меньшей, а подчас и более значительной опасностью является сегодня и химические соединения, повсеместно используемые в быту. Безразличны ли для здоровья человека все эти химические средства, облегчающие нам повседневный быт? Ответ может быть однозначным - далеко не безразличны. Взять, к примеру, средства гигиены полости рта. Ведущие мировые производители зубной пасты настойчиво рекламируют пасты, содержащие активный фтор, препятствующий образованию кариеса. Однако, этот фтор чрезвычайно вреден для печени и других органов. Как известно, в основе практически большинства порошковых чистящих средств лежит определенный набор химических веществ. Прежде всего, это кислота, предназначенная для перевода ржавого налета в растворимую соль. Содержатся в порошках и поверхностно-активные вещества (ПАВ). Существенным недостатком применения порошков является то, что при их высыпании на обрабатываемую поверхность возникает облачко высокодисперсного аэрозоля, который может оседать в носоглотке, попадать в трахею и бронхи, вызывая воспаление слизистой оболочки. Среди химических композиций, используемых в повседневных условиях современного быта, широко используются незамерзающие жидкости для автомобильных стеклоомывателей. Токсикологическая экспертиза 19 композиций выпускаемых сегодня жидкостей показала, что 16 из них были изготовлены на основе метилового спирта (метанола), который обладает выраженным токсическим действием. Эксперты установили, что применение омывающих жидкостей на основе метанола приводит к тому, что в салоне автомобиля концентрация его в 3-4 раза превышает предельно допустимую величину [10].

Таким образом, развитие общества и всеобъемлющее техногенное воздействие привело к следующей парадигме: медицина без экологии становится бессильной. Медики пришли к выводу, что дальнейшее увеличение капиталовложений в медицину не приведет к снижению заболеваемостей. Поэтому ни увеличение койко-мест, ни применение новых лекарств, ни строительство больниц, ни тотальная диспансеризация населения не дадут положительного эффекта. Только здоровая полноценная среда обитания может обеспечить человеку здоровый образ жизни.

**2.** **РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА, СВЯЗАННОГО С ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ТРАВМАТИЗМОМ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬЮ НАСЕЛЕНИЯ**

*2.1. Расчет экономического ущерба, связанного с производственным травматизмом*

Существуют несколько показателей, характеризующих состояние травматизма на промышленных предприятиях [11]. *Частота травматизма* характеризуется *коэффициентом частоты (Кч),* который определяется числом несчастных случаев, приходящихся на 1000 работающих за определенный период времени (год).

*Кч* = *Н ·* 1000 / Р . (2.1)

где *Н* – число учтенных несчастных случаев, приведших к потере трудоспособности на один рабочий день и более;

*Р* – среднесписочное число работающих за отчетный период.

Коэффициент частоты не характеризует тяжести травматизма. Поэтому вводится еще один показатель — *коэффициент тяжести травматизма (Кт),* который характеризует среднюю потерю трудоспособности в днях на одного пострадавшего за отчетный период:

*Кт = Д / Н ,* (2.2)

где *Д* – общее число рабочих дней, потерянных в результате травм за отчетный период;

*Н* – число несчастных случаев, вызвавших потерю работоспособности более чем на один день.

Несчастные случаи, окончившиеся смертью или инвалидностью, при определении коэффициентов не учитываются. Эти случаи фиксируются отдельно.

Для расчета экономического ущерба можно использовать и дополнительный показатель – *коэффициент потерь* рабочего времени *(Кп),* влияющий на производительность труда в производственном подразделении.

*Кп  = Д ·* 1000 */ Р ,* (2.3)

где *Д* – общее число рабочих дней, потерянных по поводу травм;

*Р* – среднесписочное число работающих за отчетный год.

*Полная сумма потерь* *(Пт),* связанных с последствиями всех травм, состоит из следующих слагаемых:

*Пт* = *Са  + Ск + Сн  + Сб + Ср+С0 + ...+ Сп* (2.4)

где *Са –* стоимость амбулаторного лечения, млн.р.; *Ск* – стоимость клинического лечения, р.; *Сн* – убытки в виде недополучения государством суммы налогов с необлагаемой части дохода (выплат по больничному листу), р.; *Сб* – сумма выплат по больничному листу, р.; *Ср* – стоимость расследования несчастного случая, р.; *С0* – стоимость испорченного оборудования или затраты на его ремонт, связанные с несчастным случаем, р.; *Сп* – стоимость валовой продукции, недополученной вследствие травмы, р.

Из всех слагаемых, входящих в формулу (2.4), наибольшей величиной является *Сп.* Ее вычисляют по формуле:

*Сп. = С1  · Дт  ,* (2.5)

где *С1 –* стоимость всех видов продукции, произведенной на предприятии на одного работающего за один рабочий день (смену), р.;

*Дт* – число дней нетрудоспособности вследствие травмы.

*Стоимость всех видов продукции* *С1* (рублей в день), произведенной на предприятии на одного работающего за один рабочий день (смену), определяют по формуле:

*С1  = Сп.г  /Р · ДР  ,* (2.6)

где *Сп.г  –* стоимость всей продукции, произведенной на предприятии за год, р.;

*Р –* среднесписочное число работавших в течение года;

*ДР –* число рабочих дней (смен) в году.

Экономический ущерб, наносимый травматизмом, можно определить с учетом других показателей по формуле:

*Э = П 1 + П2 + П3 + П4 + П5 + П6 + П7 + П8 + П9,* (2.7)

где *Э* – потери предприятия, р.; *П1* – потери, связанные с простоем рабочих и оборудования, вызванным травматизмом, р.; *П2 –* заработная плата пострадавшему за недоработанную часть смены, р.; *П3* – затраты, связанные с доставкой пострадавшего в медицинское учреждение, р.; *П4* – выплата пособия по временной нетрудоспособности, р.; *П5* – доплата к пенсии до уровня средней заработной платы при потере трудоспособности в результате несчастного случая, р.; *П6* – доплаты рабочим при частичной утрате трудоспособности, р.; *П7* – единовременная помощь семье пострадавшего от несчастного случая с тяжелым исходом, р.; *П8* – упущенная экономическая выгода, р.; *П9* – суммы, взыскиваемые по регрессивным искам с предприятия в случае травматизма, связанного с грубейшими нарушениями правил техники безопасности.

*2.2. Расчет экономического ущерба в связи с заболеваемостью*

Заболеваемость с временной утратой трудоспособности наносит государству колоссальный ущерб. Снижение заболеваемости, улучшение здоровья трудоспособного населения позволяет окупить расходы, связанные с затратами по улучшению условий труда, содержанию лечебно-профилактических учреждений, санаториев, домов отдыха, туристических баз и т.д.

При анализе заболеваемости используются следующие показатели [12]:

*Случаи заболеваемости* *(Зс)* на 100 рабочих рассчитываются по формуле:

 , (2.8)

где *СЛ* – число заболеваний, зарегистрированных по предприятию, цеху;

*Р* – среднесписочная численность работающих за отчетный период.

*Дни заболеваемости* *(Зд)* на 100 работающих рассчитываются по формуле:

, (2.9)

где *ДН*  – количество утерянных дней по поводу заболеваемости за конкретный период времени.

Показатель средней *длительности одного случая заболеваемости* *(Пд.з)* рассчитывается по формуле:

 , (2.10)

*Стоимость валовой продукции* (*Сп)*недополученной вследствие заболеваний, связанных с условиями труда, вычисляют по формуле

*Сп  = Сп.г · ДЗ  / Р · ДР  ,* (2.11)

где *Сп.г* – стоимость всей продукции, произведенной на предприятии за год;

*Д3* – общее число дней нетрудоспособности вследствие заболеваний, связанных с условиями труда;

*ДР* – число рабочих дней в году.

*Общая стоимость продукции* (р.), недополученной вследствие травм и заболеваний (*Ст.з,*)связанных с условиями труда определяется:

*Ст.з = Сп.г · (Дт + ДЗ) / Р · ДР  ,* (2.12)

*Суммарные потери* *(ПС),* связанные с травматизмом *(Пт)* и заболеваемостью *(ПЗ)*, можно определить по следующей приближенной формуле:

*ПС=Пт+П3 ,* (2.13)

где *ПС* – суммарные потери из-за травм и заболеваний, р.;

*Пт –* сумма потерь, связанных с травмами, р.;

*П3 –* сумма потерь, связанных с заболеваниями вследствие плохих условий труда, р.

*2.3***.** *Оценка экономической эффективности мероприятий по улучшению условий и охраны труда, направленных на снижение травматизма*

Внедрение мероприятий по улучшению охраны труда и снижению травматизма приводит к росту среднегодовой выработки одного работающего, экономии средств на социальное страхование, сокращение трудовых потерь. Оценка эффективности мероприятий проводится не ранее чем через год после их внедрения. После работы не менее одного года в новых условиях с улучшенными условиями труда, с повышенной его безопасностью подсчитывают экономическую эффективность данных мероприятий [13].

*Общую экономию* (Э0) определяют по формуле:

*Э0  = Пт.з*1 – *Пт.з*2 , (2.14)

где *Пт.з*1 – потери из-за травм в базисном году, р.;

*Пт.з*2– потери после проведения мероприятий по охране труда, р.

При менее точных расчетах можно использовать формулу:

*Э0  =* (*Сс г +* *Ст.з.с*) · (*Дб.г – Д2*) , (2.15)

где *Сс г* – среднегодовое производство продукции на одного работающего в день;

*Ст.з.с* – стоимость среднегодовой оплаты больничного листа в день по травмам, являющимся следствием плохих условий труда, р.;

*Дб.г* – трудопотери в базисном году, дней;

*Д2* – трудопотери после внедрения мероприятий по охране труда, дней.

Анализ влияния условий труда на экономические показатели предприятия указывает на то, что *затраты на мероприятия по охране труда* ощутимо способствуют увеличению производства продукции. Количественно эти затраты можно оценить показателем расходов на мероприятия по охране труда:

*По.т =* (*Сн.м* + *Сдоп*) / *ФО ,* (2.16)

где *По.т* – показатель затрат на мероприятия по охране труда;

*Сн.м* *–* затраты на номенклатурные мероприятия по охране труда;

*Сдоп* – дополнительные затраты на приобретение спецодежды, индивидуальных средств защиты и т.д., р.;

*ФО –* основные производственные фонды, р.

**3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

*3.1. Расчет экономического ущерба, связанного с производственным травматизмом.*

Используя данные, приведенные в таблице, рассчитать:

а) частоту травматизма на предприятии, (Кч);

б) коэффициент тяжести травматизма, (Кт);

в) коэффициент потери рабочего времени, (Кп);

г) полную сумму потерь, связанных со всеми травмами, (Пт).

**Таблица 3.1**

Варианты заданий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Н,  шт. | Р,  чел. | Д,  шт. | Дт,  шт. | С1,  млн. р. | Са,  млн. р. | Ск,  р. | Сн,  р. | Сб,  р. | Ср,  р. | Со,  млн. р. |
| 1. | 3 | 30 | 10 | 10 | 2 | 1 | 40000 | 100000 | 50000 | 22000 | 1,5 |
| 2. | 4 | 40 | 11 | 11 | 2,1 | 1,1 | 44000 | 120000 | 52000 | 25000 | 1,55 |
| 3. | 5 | 50 | 12 | 12 | 2,2 | 1,2 | 48000 | 125000 | 58000 | 32000 | 1,6 |
| 4. | 6 | 60 | 13 | 13 | 2,3 | 1,3 | 50000 | 132000 | 64000 | 35000 | 1,68 |
| 5. | 7 | 70 | 14 | 14 | 2,4 | 1,4 | 56000 | 140000 | 70000 | 40000 | 1,72 |
| 6. | 8 | 80 | 15 | 15 | 2,5 | 1,5 | 60000 | 156000 | 72000 | 52000 | 1,82 |
| 7. | 9 | 90 | 16 | 16 | 2,6 | 1,6 | 68000 | 160000 | 78000 | 56000 | 1,88 |

*3.2. Расчет экономического ущерба, связанного с заболеваемостью населения.*

Используя данные, приведенные в таблице, рассчитать:

а) стоимость валовой продукции, недополученной в результате заболеваний, связанных с условиями труда, (Сп);

б) общую стоимость продукции, недополученной вследствие травм и заболеваний, (Ст.з);

в) суммарные потери, связанные с травматизмом и заболеваемостью, (ПС,);

Количество рабочих дней определяется на 2009г.

**Таблица 3.2**

Варианты заданий

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Сп.г., р. | Дз, шт. | Р, чел. | Дт, шт. | Пт, р. | Пз, р. |
| 1. | 1 110 000 000 | 20 | 90 | 21 | 510 000 | 305 000 |
| 2. | 1 120 000 000 | 22 | 92 | 23 | 520 000 | 310 000 |
| 3. | 1 140 000 000 | 24 | 94 | 25 | 530 000 | 312 000 |
| 4. | 1 162 000 000 | 26 | 96 | 27 | 540 000 | 320 000 |
| 5. | 1 170 000 000 | 28 | 98 | 29 | 555 000 | 322 000 |
| 6. | 1 174 000 000 | 30 | 100 | 31 | 562 000 | 331 000 |
| 7. | 1 200 000 000 | 32 | 102 | 33 | 565 000 | 340 000 |

*3.3. Оценка экономической эффективности мероприятий по улучшению условий труда, направленных на снижение производственного травматизма.*

В 2008г. на предприятии были внедрены мероприятия по улучшению охраны труда и снижению травматизма. Используя результаты их внедрения, приведенные в таблице, определить:

а) общую экономию, достигнутую внедрением данных мероприятий, (Э0);

б) затраты на мероприятия по охране труда, (По.т);

Сделать вывод о выгодности проведения подобных мероприятий.

**Таблица 3.3**

Варианты заданий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Пт.з. 1 | Пт.з. 2 | Сн.м. | Сдоп.. | Фо |
| 1. | 800 000 | 650 000 | 20 167 000 | 19 682 000 | 1 020 367 000 |
| 2. | 900 000 | 750 000 | 21 172 000 | 19 102 000 | 1 025 862 000 |
| 3. | 1 000 000 | 850 000 | 22 264 000 | 19 050 000 | 1 027 361 000 |
| 4. | 1 110 000 | 1 000 000 | 23 354 000 | 18 968 000 | 1 026 252 000 |
| 5. | 1 120 000 | 1 000 000 | 24 241 000 | 18 950 000 | 1 032 172 000 |
| 6. | 1 122 000 | 1 050 000 | 24 869 000 | 18 882 000 | 1 033 777 000 |
| 7. | 1 125 000 | 1 105 000 | 25 368 000 | 19 020 000 | 1 034 671 000 |

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Матесович, А.А. Природная среда в Республике Беларусь: состояние и проблемы. / А.А. Матесович, А.А. Савастенко – Мн.: БЕЛНИЦ ЭКОЛОГИЯ, 1992.
2. Рекомендации ВОЗ по качеству воздуха. / – Будапешт: Центр СМИ, 2004.
3. Соколов, С.М. Здоровье и окружающая среда: сборник научных трудов. / С.М Соколов, В.Г Цыганкова. – Мн.: Технопринт, 2001.
4. Ланасюк, Е. Н. Химические загрязнители воздушной среды и работоспособность человека / Е. Н. Ланасюк. – Киев: Здоровье, 1985. – С.80.
5. Лобанов, Е.А. Проблемы обращения со стойкими органическими загрязнителями. / Е.А. Лобанов, М.В. Коровай. – Мн.: УП ОРЕХ, 2005.
6. Головатый, С.Е. Тяжелые металлы в агросистемах. / С.Е. Головатый – Мн.: Минсктиппроект, 2002.
7. Ершов, Ю. А. Механизмы токсического действия неорганических соединений. / Ю. А. Ершов, Т. В. Плетнева – М.: Медицина, 1980.
8. Цявловская, Н.В. Современные проблемы охраны окружающей среды / Н.В. Цявловская - Минск: Импульс, 2008., С. 5.
9. Касьяненко, И.И. Актуальные научно-технические разработки белорусских ученых по проблемам природопользования и охраны окружающей среды / И.И Касьяненко, И.С. Бракович, Г.А. Жалейко. – Мн.: БЕЛНИЦ ЭКОЛОГИЯ, 2002.
10. Агаханянц, О.Е., Биогеография с основами экологии / О.Е. Агаханянц, И.И. Кирвель – Минск: Технопринт, 2005. — с. 467.
11. Михнюк, Т. Ф. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для студ. инж.-техн. спец. вузов. / Т. Ф. Михнюк. – Минск: Дизайн ПРО, 2004.
12. Нестеров, П. М. Экономика природопользования и рынок. / П. М. Нестеров, А. П. Нестеров. – М.: Закон и право, ЮНИТИ, 1997.
13. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценка экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. – М.: Экономика, 1986.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ………………...……………………………4
2. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА, СВЯЗАННОГО С ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ТРАВМАТИЗМОМ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬЮ НАСЕЛЕНИЯ…………………………………………………………………………..9
3. ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ 13

ЛИТЕРАТУРА………………………………….…….…………………15

План 2009, поз. 33

Методическое пособие

**Кирвель** Иван Иосифович

**Бобровничая** Марина Анатольевна

**Камлач** Вероника Ивановна,

**Цявловская** Наталья Владимировна

# САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Методическое пособие

для практических занятий по дисциплине

«Основы экологии и энергосбережения»

Редактор Л.А. Шичко

Корректор

Компьютерная верстка

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подписано в печать 2009. Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная.

Гарнитура «Таймс». Печать ризографическая. Усл. печ. л.

Уч.-изд. л. Тираж 250 экз. Заказ № .

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Издатель и полиграфическое исполнение: Учреждение образования

«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

ЛИ № 2330/0056964 от 01.04.2004. ЛП № 02330/0131666 от 30.04.2004.

220013, Минск, Бровки, 6