

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»
(СГУГиТ)

В. И. Татаренко, Н. В. Петрова, О. В. Усикова

ЭКОНОМИКА В БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Утверждено редакционно-издательским советом университета
в качестве практикума для обучающихся по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата)

Новосибирск
СГУГиТ
2020

УДК 331.4:504
Т232

Рецензенты: кандидат экономических наук, доцент, СГУГиТ *Е. О. Ушакова*
кандидат экономических наук, доцент, НГУЭиУ *Г. Г. Ляскин*

Татаренко, В. И.

Т232 Экономика в безопасности жизнедеятельности. Оценка экономического ущерба в области техносферной безопасности [Текст] : практикум / В. И. Татаренко, Н. В. Петрова, О. В. Усикова. – Новосибирск : СГУГиТ, 2020. – 77 с.
ISBN 978-5-907052-92-5

Практикум подготовлен доктором экономических наук, профессором В. И. Татаренко, кандидатом технических наук, доцентом Н. В. Петровой, кандидатом экономических наук, старшим преподавателем О. В. Усиковой на кафедре техносферной безопасности СГУГиТ.

Рассмотрены теоретические и практические вопросы оценки экономического ущерба в области техносферной безопасности. Приведены методы укрупненной оценки экономического ущерба, причиняемого экономике страны загрязнением окружающей среды; методы расчета экономических потерь вследствие производственного травматизма и расчета экономической эффективности природоохранных и трудоохранных мероприятий. Все практические работы сопровождаются контрольными вопросами и заданиями, что позволяет эффективно овладевать учебным материалом.

Практикум предназначен для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата).

Рекомендован к изданию кафедрой техносферной безопасности, Ученым советом Института кадастра и природопользования СГУГиТ.

Печатается по решению редакционно-издательского совета СГУГиТ

УДК 331.4:504

ISBN 978-5-907052-92-5

© СГУГиТ, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. Экономические механизмы управления безопасностью труда.....	6
Практическая работа № 1. Оценка экономических потерь организации от производственного травматизма	6
Практическая работа № 2. Оценка затрат, связанных с изменением порядка страхования от несчастных случаев и профессиональных заболеваний, и затрат, вызванных неблагоприятными условиями труда	18
Практическая работа № 3. Расчет интегрального показателя социально-экономического состояния охраны труда и индекса прямых трудоохранных затрат в организации	25
2. Экономическая оценка эффективности природоохранных мероприятий.....	36
Практическая работа № 4. Оценка экономического ущерба от загрязнения атмосферы объектом экономики	36
Практическая работа № 5. Укрупненная оценка экономического ущерба от загрязнения водоемов	45
Практическая работа № 6. Экономическая оценка эффективности природоохранных мероприятий на предприятии.....	51
3. Экономические механизмы в обеспечении безопасности производственных процессов в чрезвычайных ситуациях	64
Практическая работа № 7. Оценка экономического ущерба от аварии на опасном производственном объекте.....	64

Приложение 1. Исходные данные, необходимые для расчетов при выполнении практических работ № 4, 5	71
Приложение 2. Исходные данные, необходимые для расчетов при выполнении практической работы № 6	73
Приложение 3. Дополнительные данные (значение коэффици- ента дисконтирования) для расчетов при выполнении практической работы № 6	74
Приложение 4. Исходные данные, необходимые для расчетов при выполнении практической работы № 7	75

ВВЕДЕНИЕ

В практикуме по дисциплине «Экономика в безопасности жизнедеятельности» представлен экономический механизм формирования безопасных условий жизнедеятельности человека в техносфере.

Практикум направлен на формирование у обучающихся новых общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для принятия управленческих решений, при выборе методов и средств формирования безопасной среды для человека, а также для расчета экономической эффективности трудоохранных и природоохранных мероприятий.

Рассмотрены теоретические и практические вопросы по оценке экономического ущерба в области техносферной безопасности. Практикум состоит из 7 практических работ, в которых приведены методы укрупненной оценки ущерба, причиняемого экономике страны загрязнением окружающей среды; ущерба, возникающего при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера; затрат, необходимых для их профилактики и предотвращения. Для каждой практической работы приведены контрольные вопросы и задания.

Практикум позволяет дополнить теоретический лекционный материал информацией о социальной и экономической значимости финансового обеспечения той или иной области техносферной безопасности, а также и закрепить (привить) навыки экспертной оценки, навыки социально-экономического обоснования различного рода мероприятий, реализуемых в области техносферной безопасности.

Кроме того, требования, изложенные в практикуме, предполагают наличие отчета о выполнении практических работ, оформленного в соответствии с установленными правилами.

1. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ТРУДА

Практическая работа № 1

Оценка экономических потерь организации от производственного травматизма

Время выполнения – 9 часов.

Цель работы: формирование у обучающихся навыков анализа и экономической оценки производственных потерь, связанных с несчастными случаями на производстве.

Задачи практической работы:

- 1) изучить Методику оценки экономических потерь организации от производственного травматизма и профессиональных заболеваний (далее – Методика) [2];
- 2) рассчитать в соответствии с Методикой экономические потери по предложенному варианту;
- 3) сделать вывод об экономических потерях работодателя вследствие производственного травматизма;
- 4) оформить результаты расчетов в виде отчета.

Перечень обеспечивающих средств: компьютерное и мультимедийное оборудование, установленное в аудитории, нормативно-правовая документация.

Общие теоретические сведения

Состояние производственного травматизма в Российской Федерации по сей день сохраняется на достаточно высоком уровне, при этом нередко случаи сокрытия работодателями несчастных случаев на производстве. Такое положение дел влияет непосредственно на экономические потери

внутреннего валового продукта, внутреннего регионального продукта, которые ежегодно составляют от 2 до 4 %. Таким образом, наносится существенный экономический ущерб экономике страны. В масштабах организаций такой ущерб может быть не замечен, не распознан, так как работодатели не оценивают экономические потери данного характера. К тому же произошедшие несчастные случаи изменяют порядок социального страхования в отрицательную сторону, велика вероятность получения надбавки к страховому тарифу по страхованию от несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве. Следовательно, работодатели несут значительные экономические потери, поэтому как никогда важно их оценивать и анализировать.

Расчет затрат, связанных с производственным травматизмом, осуществляется в соответствии с Методикой оценки экономических потерь организации от производственного травматизма профессиональных заболеваний [2]. Данная методика разработана Министерством труда и социального развития на основе рекомендательных материалов Международной организации труда. При этом размер единовременной выплаты иждивенцам, размер выплаты на погребение устанавливается Федеральным законом от 24.07.1998 № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».

Задание

Проанализировать и оценить экономические потери работодателей посредством поэтапного расчета расходов, вызванных несчастным случаем (НС) на производстве в соответствии с вариантами, представленными ниже.

Вариант 1

Вид деятельности исследуемой организации по Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (ОКВЭД) – 06.10 Добыча сырой нефти и нефтяного (попутного) газа. Класс профессионального риска и страховой тариф требуется установить самостоятельно. Фонд оплаты труда в году (ФОТ), в котором произошел НС – 280 000 000 руб. в месяц. Медицинские осмотры в организации проводятся ежегодно и постоянно.

В организации 2 000 рабочих мест, специальная оценка условий труда (СОУТ) проведена на момент расчета на 75 %. В результате прошедшей СОУТ 1 125 человек работают во вредных условиях труда, из них распределение по классам вредности: 3.1 – 50 %, 3.2 – 30 %, 3.3 – 10 %, 3.4 – 10 %. Средняя заработная плата на каждом рабочем месте – 90 000 руб. Заработная плата: оператора – 85 000 руб., моториста – 75 000 руб. Выплата заработной платы осуществляется 2 раза в месяц, 5-го числа каждого месяца полный расчет и 20-го числа аванс. Рабочий график посменный, первая смена выпадает на первое число месяца. Затраты на производство продукции, товаров и услуг в 2018 г. составили 4 млрд руб. Финансирование трудоохранных мероприятий осуществлялось в размере 9 600 000 руб.

Описание несчастного случая: несчастный случай произошел 15 апреля 2018 г. в 18:00 (рабочий день с 8:00 до 20:00) на промышленной дороге; в результате ДТП при движении по автодороге на цементировочном агрегате (ЦА) УРАЛ-Next 4320-6952-72E5Г38 (стоимостью 4 млн 200 тыс. руб.) в сторону переправы агрегат съехал в кювет, опрокинулся вверх колесами, произошло возгорание кабины и погибли: моторист ЦА 6-го разряда и оператор по подземному ремонту скважин (оператор ПРС) 5-го разряда.

К тушению пожара в результате НС была привлечена 1 единица пожаротушающей техники, расстояние до места происшествия составило 15 км. Пожарная машина – ГАЗ 53А, расход топлива 32 литра на 100 км. 9,6 литров понадобилось на пройденное расстояние и 5 литров – на работу по тушению. Используемое топливо – дизель, стоимость взять реальную на момент расчета. Зарплата водителя – 45 000 руб., тушение осуществлялось 30 минут. Время работы водителя – 2 часа на территории НС, зарплата оператора-спасателя – 60 000 руб.

На место происшествия прибыло 3 представителя организации: начальник тампонажного управления, заместитель директора аппарата управления, начальник месторождения. Остаточная балансовая стоимость цементировочного агрегата, пробывшего в эксплуатации в течение 3 лет, составила 3 900 000 руб. Для ликвидации последствий ДТП была нанята подрядная организация (технические средства): 8 часов работы автокрана и трала – 100 000 руб. Ущерб цементировочному агрегату составил 1 500 000 руб. Покупка подержанного цементировочного агрегата – 2 500 000 руб.

Административный штраф в размере 5 000 руб. был наложен на трех начальников цехов исследуемой организации, а также на начальника управления (в соответствии со ст. 5.27.1 Кодекса об административных правонарушениях Российской Федерации). Помимо этого, штраф был наложен на юридическое лицо – 80 000 руб.

В связи с несчастным случаем возникла необходимость привлечения новых сотрудников, вследствие чего возникли затраты на медицинские осмотры – 6 000 руб., обучение по охране труда, проверку знаний в тестовом виде, затраты на специальную одежду и средства индивидуальной защиты – 10 000 руб. (летний костюм), зимний комплект – 20 000 руб. Заработная плата принятого моториста – 50 000 руб., оператора – 65 000 руб. Испытательный срок – 3 месяца. В 5 подразделениях 1 500 работников, из них 50 водителей, инструктаж проводило 6 непосредственных руководителей работ. Время инструктажа – 1 час.

Усредненная заработная плата начальника подразделения составляет 130 000 руб. Усредненная зарплата работника цеха составляет 80 000. Усредненная зарплата водителя составляют 50 000 руб.

В комиссии по расследованию НС участвовали: ведущий специалист по охране труда (заработная плата 70 000 руб.), главный специалист регионального управления ООС и ПБ (80 000 руб.), заместитель начальника по производству (130 000 руб.), председатель профкома (70 000 руб.), начальник службы производственной и пожарной безопасности (75 000 руб.), начальник тампонажного управления (130 000 руб.), заместитель главного инженера по ОТ (65 000 руб.). Время для расчета оплаты составляет 16 часов.

Демпфирование премии: двум начальникам снизили размер премии на 25 % за месяц (30 тысяч – квартальная премия). Главный инженер лишен премии квартальной – 20 000 руб. Ведущий инженер – 50 % от премии, премия 20 000 руб. Также был лишен полностью премии технолог – 15 000 руб. Организация медицинских пунктов с помощью подрядной организации, стоимость 1 пункта – 40 000 руб. Организация ежедневной проверки технического состояния транспортных средств повлекла доплату техническому персоналу в размере 10 % к окладу (5 человек – 25 000 руб.).

На иждивении одного из погибших работников находится ребенок 3-х лет, ежемесячная выплата в связи с потерей кормильца начисляется до достижения возраста 18 лет (до 23 лет при обучении по очной форме). Единовременная выплата семьям погибших составила по 1 млн руб., ежемесячная выплата на иждивенца – 15 000 руб. (добровольные выплаты работодателя).

Затраты на доставку погибших из г. Нягань к месту захоронения: оператора нужно доставить в г. Тюмень, моториста в Новосибирскую область. Транспортировка на двоих вышла ориентировочно 100 000 руб.

Вариант 2

Звеньевой бригадир А. К. Прохоров 18.02.2018 получил задание от начальника участка № 1 А. Ф. Ермакова на сварку 4 стыков плети перехода через реку Нгарка-Табьяха (Ямало-Ненецкий округ). К 12:20 был почти закончен третий стык.

После обеденного перерыва, примерно в 14:00, бригада в составе бригадира А. К. Прохорова, электросварщика Р. М. Тархова, машиниста-трубоукладчика М. П. Ерко, там же находился водитель Урал-«Вахта», который привез их с обеда, продолжила работу на стыке (на месте стыка установлена сварочная палатка для защиты сварщика и стыка от воздействия внешней среды). Звеньевой А. К. Прохоров распорядился передвинуть страховочную опору ближе к месту следующего стыка. Для этого машинист-трубоукладчик М. П. Ерко произвел подъем трубы и А. К. Прохоров вместе с Р. М. Таршовым переставили страховочную опору, после чего А. К. Прохоров отцепил с крюка трубоукладчика мягкое полотенце (строп) и дал команду машинисту-трубоукладчику М. П. Ерко двигаться к трудному складу за очередной трубой, что последний и исполнил. Сам А. К. Прохоров вернулся в палатку и, лежа под трубой, стал обрабатывать шов шлифмашинкой. Р. М. Тархов в это время перекуривал за палаткой. В палатке в это время находился водитель А. В. Саповко, который без чье-либо указания помогал сварщику: отбивал секачом шлак от стыка.

В этот момент, примерно в 14:12, А. В. Саповко ощутил удар палаткой сзади и оказался на трубе. Оказывается, труба упала и придавила собой лежащего под ней А. К. Прохорова. А. В. Саповко выскочил из палатки

и вместе с Р. М. Таршховым криками и знаками возвратили трубоукладчика, который успел отъехать на 25–30 м в сторону склада труб. А. В. Саповко и Р. М. Таршхов подцепили к крюку трубоукладчика мягкое полотенце (страховочный строп) и подняли трубу. Примерно в 14:15 они вытащили А. К. Прохорова и вместе с лежаком погрузили в Урал-«Вахта» № У938 МА 86. А. В. Саповко сел за руль и доставил пострадавшего в медпункт на УКПГ-10. Со слов электросварщика Р. М. Таршхова, который сопровождал пострадавшего до медпункта, А. К. Прохоров еще подавал признаки жизни (дышал). Медпункт находится в 12 км к северу от места производства работ. Примерно в 14:30 дежурный фельдшер Ш. М. Юсупова констатировала смерть А. К. Прохорова, которого доставили для оказания медицинской помощи.

Деятельность организации по коду ОКВЕД – 42.11. Строительство автомобильных дорог и автомагистралей. Класс профессионального риска и страховой тариф требуется установить самостоятельно.

В организации 1 000 рабочих мест, СОУТ проведена на момент расчета на 80 %. ФОТ в 2017 г. – 150 000 000 руб. в месяц, в 2016 г. – 130 000 000 руб. в месяц. ФОТ в месяц 2018 г. составил 180 000 000 руб. В организации трудится 635 человек с вредными условиями: классы 3.1 – 45 %, 3.2 – 40 %, 3.3 – 10 %, 3.4 – 5 %. Затраты на производство продукции, товаров и услуг в 2018 г. составили 1,5 млрд руб. Финансирование трудовых мероприятий осуществлялось в размере 4,5 млн руб.

Вариант 3

2 мая 2018 г. в 10:00 на кусту Приобского месторождения ОАО «Юганскнефтегаз» (Ханты-Мансийский округ) моторист цементировочного агрегата 6-го разряда Г. П. Николаев на автомобиле Урал-4320191230 УНБ 160/32У гос. номер № в624уу по окончании рабочей смены приехал на подбазу Управления цементирования скважин для того, чтобы заменить неисправное колесо заднего моста, имеющее механические повреждения шины, на исправное запасное колесо. Прежде чем произвести замену неисправного колеса, необходимо исправное колесо снять с места крепления на задней стенке мерного бака с помощью ручной лебедки.

Вместе со сменным водителем В. М. Мануловым установив автомобиль на ровную площадку и поставив под колеса упоры, самостоятельно приступили к снятию запасного колеса со штатного места крепления заводской конструкции задней стенки мерного бака, с помощью ручной лебедки держателя запасного колеса. Моторист В. М. Манулов, начал вращать лебедку рукояткой, а в это время моторист Г. П. Николаев пытался отодвигать колесо руками на себя, чтобы оно начало опускаться, но, так как ось держателя крепления колеса из-за отсутствия смазки свободно не вращалась, колесо не отодвигалось от места крепления, Г. П. Николаев находился с правой стороны, напротив запасного колеса. При очередной попытке неожиданно колесо вместе с держателем сдвинулось с места крепления, от динамического удара трос лебедки оборвался, так как крепление кронштейна с колесом осуществлялось неисправным тросом, имеющим поврежденные пряди и следы коррозии, и упало на находившегося напротив колеса Г. П. Николаева.

В результате удара колесом Г. П. Николаев получил травму грудной клетки. Моторист В. М. Манулов сообщил о случившемся в диспетчерскую и вызвал скорую помощь. Прибывшие по вызову работники медицинского пункта Приобского месторождения оказали Г. П. Николаеву первую медицинскую помощь, машиной скорой помощи доставили его в медицинский пункт Приобского месторождения и вертолетом отправили в ОКБ г. Ханты-Мансийска. В результате проведенного врачебного обследования выдано заключение о характере и степени тяжести полученных повреждений Г. П. Николаевым. Компрессионный перелом 12 грудного позвонка, перелом грудины, множественный перелом ребер. Травма относится к категории тяжелых производственных.

Заработная плата моториста выдается 23 числа следующего месяца. ФОТ в 2017 г. – 15 000 000 руб. в месяц, в 2016 г. – 13 000 000 руб. в месяц. ФОТ в месяц 2018 г. составит 17 000 000 руб. В организации 340 рабочих мест, СОУТ проведена на момент расчета на 70 %. В организации трудится 215 человек с вредными условиями: классы 3.1 – 35 %, 3.2 – 20 %, 3.3 – 5 %. Вид деятельности – добыча сырой нефти и нефтяного (попутного) газа. Код ОКВЕД, класс профессионального риска и страховой тариф нужно установить самостоятельно. Затраты на производство продук-

ции, товаров и услуг в 2018 г. составили 2,5 млрд руб. Финансирование трудовых мероприятий осуществлялось в размере 750 000 руб.

Вариант 4

Вид деятельности – розничная торговля бензином и дизельным топливом в специализированных магазинах. Штат автозаправочной станции (АЗС) – 20 человек. Произошел несчастный случай в Ханты-Мансийский районе, Тюменской области, поселок Горноправдинск, пострадал 1 человек мастер (завхоз) по благоустройству Н. А. Маркова.

Обстоятельства несчастного случая: 09.06.2017 в 10:00 оператор АЗС Н. Н. Самолова в соответствии с договором возмездного оказания услуг между администрацией Горноправдинской территории и ЗАО «ПНГРЭ» производила прием бензина марки АИ-92 у водителя бензовоза В. Н. Кунец в присутствии представителя заказчика – администрации Горноправдинской территории – мастера по благоустройству (завхоза) Н. А. Марковой.

В 10:00 водитель В. Н. Кунец подогнал бензовоз к резервуару № 1, произвел заземление машины, опустил сливной шланг в заливную горловину резервуара и открыл кран на цистерне. Оператор АЗС Н. Н. Самолова находилась в 1 м от заливной горловины резервуара для контроля поступления топлива. Водитель В. Н. Кунец в 11:30 без согласования с оператором АЗС включил сливной насос, после чего бензин побежал из другого шланга, не опущенного в резервуар, а свободно свисающего с отсека управления слива топлива (так как водитель открыл не тот кран перед пуском насоса). Водитель стал переключать краны. После переключения кранов в результате резкого сильного давления вырвало шланг из заливной горловины и облило всех присутствующих. Мастера по благоустройству Н. А. Маркову облило бензином (бензин попал в лицо, глаза, рот). После чего насос был отключен и заглушен двигатель бензовоза. Н. А. Марковой была оказана доврачебная помощь, и затем ее отправили в больницу.

ФОТ в 2017 г. – 1 500 000 руб. в месяц, в 2016 г. – 1 300 000 руб. в месяц. ФОТ в месяц 2018 г. составил 1 600 000 руб. В организации 10 человек трудятся во вредных условиях труда: 3.1 – 60 %, 3.2 – 40 %. Устано-

вить код ОКВЕД, класс профессионального риска и страховой тариф. Затраты на производство продукции, товаров и услуг в 2018 г. составили 360 млн руб. Финансирование трудовых мероприятий осуществлялось в размере 400 000 руб.

Вариант 5

Вид экономической деятельности – торгово-производственная компания, занимающаяся продажей плиток из керамогранита (г. Красноярск). ОКВЭД – 47.52.7. Численность работников – 703 человека. Несчастный случай произошел в 16:30, 3 февраля 2018 г. График работы организации – с 9:00 до 18:00.

Обстоятельства НС: на погрузо-разгрузочной площадке производилась погрузка в железнодорожный вагон поддона с плитками из керамогранита, уложенными в коробки. Поддоны были складированы в два яруса друг на друга. Верхние поддоны были частично смещены и наклонены. Перед дверью поддоны стояли в один ряд. Работники приступили к разгрузке. А. А. Холод по сотовому телефону вызвал автопогрузчик. Погрузчик приехал. Они уложили металлический лист между пандусом и вагоном. По нему автопогрузчик стал заезжать в вагон, и при помощи вилочного захвата выгружать поддоны на площадку для складирования. Таким образом они выгрузили 6 поддонов. Габариты автопогрузчика не позволяли продолжить работу. В средней части вагона освободилось место, и С. А. Филимок решил при помощи грузоподъемной гидравлической тележки выкатить два стоящих друг на друге поддона на середину вагона для последующей транспортировки автопогрузчиком. Грузчики закатили тележку под поддоны, попытались выкатить их, но в результате того, что верхний поддон был зажат смещенными поддонами, у них ничего не получилось. Они вскрыли упаковки двух поддонов и коробки с керамогранитом вручную вынесли на погрузочно-разгрузочную площадку. После чего предприняли очередную попытку при помощи гидравлической тележки выкатить два поддона. А. А. Холод, А. А. Акинчев и Д. П. Панчев тянули за ручку тележки, а С. А. Филимок, упираясь спиной в стоящие позади поддоны, руками и ногами толкал их. В этот момент стоящий сзади верхний смещенный поддон упал на С. А. Филимок, в результате чего он

получил тяжелую травму – «перелом лонной и седалищной костей, перелом крестца и крыла подвздошной кости справа. Травматический шок 2-й степени». Далее работники вручную разгрузили поддон и освободили С. А. Филимка, вызвали скорую медицинскую помощь. На машине скорой помощи он был доставлен в городскую клиническую больницу скорой медицинской помощи.

Заработная плата заведующего складом – 35 000 руб. (график 5/2). Грузчиков – 25 000 руб. (график 2/2). Выплата заработной платы осуществляется 2 раза в месяц 5 числа каждого месяца полный расчет и 20 числа аванс.

В рассматриваемой организации трудится 150 человек с вредными условиями: 3.1 – 60 %, 3.2 – 35 %, 3.3 – 5 %. ФОТ составил: в 2018 г. – 30 000 000 руб., в 2017 г. – 26 000 000 руб., в 2016 г. – 22 000 000 руб. Установить класс профессионального риска и страховой тариф. Затраты на производство продукции, товаров и услуг в 2018 г. составили 970 млн руб. Финансирование трудовых мероприятий осуществлялось в размере 1 200 000 руб.

Вариант 6

21.02.2018 в 16:30 на скважине 6 380, куст 240, Приобского месторождения (Ханты-Мансийский округ), правый берег при производстве аварийных работ согласно утвержденному плану работ, вахта в составе бурильщика А. Б. Петрова, помощника бурильщика Е. В. Сидорова и помощника бурильщика И. И. Иванова, производила монтаж промывочного оборудования. Получив задание от бурильщика А. Б. Петрова, помощники бурильщика И. И. Иванова и Е. В. Сидоров приступили к сборке промывочной линии с НКТ диаметром 2,5 дюйма на быстросъемных соединениях. Подбивая очередное соединение кувалдой, которая находилась в левой руке, помощник бурильщика И. И. Иванов травмировал себе безымянный палец правой руки, которой поддерживал трубу НКТ, кувалдой весом 2 килограмма (НКТ с быстросъемным соединением).

Организация занимается предоставлением услуг по разведке месторождений нефти и газа (ОКВЭД: 11.20). Установить класс профессио-

нального риска и страховой тариф. График работы И. И. Иванова 2/2 (12 ч – 20 дней). Заработная плата за месяц – 80 000 руб.

В рассматриваемой организации трудится 315 человек, из которых 185 человек имеют вредные условия труда: 3.1 – 60 %, 3.2 – 35 %, 3.3 – 5 %. ФОТ составил: в 2018 г. – 45 000 000 руб., в 2017 г. – 42 000 000 руб., в 2016 г. – 39 000 000 руб. Установить класс профессионального риска и страховой тариф. Затраты на производство продукции, товаров и услуг в 2018 г. составили 1,7 млрд руб. Финансирование трудовых мероприятий осуществлялось в размере 15 000 000 руб.

Требования к отчету

Пользуясь литературными источниками, в том числе нормативно-правовыми документами, выполнить расчеты, сделать вывод об экономических потерях работодателя вследствие произошедших несчастных случаев. Полученные результаты представить в виде отчета. Материал в отчете должен быть изложен четко, ясно, технически грамотным языком. Отчет выполняется в электронном виде и сдается преподавателю. Шрифт текста Times New Roman, размер шрифта 14, межстрочный интервал 1,5, абзацный отступ 1 см.

Технология выполнения работы

1. Проанализировать предложенный вариант предприятия, где произошел несчастный случай на производстве.

2. Сформировать исходные данные в соответствии с вариантом (недостающие данные возможно моделировать исходя из нормативно-правовых документов и извлекать из них).

3. Установить нарушения трудового законодательства, которые произошли вследствие несчастного случая.

4. Изучить Методику оценки экономических потерь организации от производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

5. Рассчитать поэтапно в соответствии с Методикой [2] экономические потери работодателя по предложенному варианту.

6. Сделать вывод о размере полученных экономических потерь.

Контрольные вопросы

1. Каким образом рассчитываются непосредственные затраты и потери, возникшие в день происшествия?
2. Из чего складываются затраты и потери, связанные с нарушением производственного процесса?
3. Как определяется материальный ущерб?
4. Состав затрат организации на реорганизацию производственного процесса?
5. Как учитывается в экономических потерях зарплата, не выплаченная пострадавшему?
6. Из чего складываются условные потери производства при несчастном случае на производстве?

Библиографический список

1. Татаренко В. И., Ромейко В. Л., Ляпина О. П. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность труда в техносфере [Текст] : учеб. пособие в 2-х ч. Ч. 2. – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. – 214 с.
2. Методика оценки экономических потерь организации от производственного травматизма и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eisot.rosmintrud.ru/attachments/article/309/morz.pdf>.

Практическая работа № 2

Оценка затрат, связанных с изменением порядка страхования от несчастных случаев и профессиональных заболеваний, и затрат, вызванных неблагоприятными условиями труда

Время выполнения – 4 часа.

Цель работы: проанализировать последствия изменения порядка социального страхования от несчастных случаев, установить размер потерь, связанных с неблагоприятными условиями труда в организации.

Задачи практической работы:

- 1) проанализировать Методику расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [2];
- 2) рассчитать в соответствии с Методикой [2] скидку или надбавку в связи произошедшим несчастным случаем;
- 3) рассчитать затраты и сделать выводы, связанные с изменением порядка социального страхования от несчастных случаев и профессиональных заболеваний (упущенную выгоду организации);
- 4) рассчитать размер затрат на компенсации, связанные с вредными условиями труда, взносами в Пенсионный фонд Российской Федерации;
- 5) сделать вывод о дополнительных затратах работодателя, которые возникают из-за изменения порядка социального и пенсионного страхования;
- 6) оформить результаты расчетов в виде отчета.

Перечень обеспечивающих средств: компьютерное и мультимедийное оборудование, установленное в аудитории, нормативно-правовая документация.

Общие теоретические сведения

Порядок социального страхования от несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве обусловлен видом экономиче-

ской деятельности организаций и установленным в этой связи классом профессионального риска, который формирует страховой тариф. Расчет затрат, связанных с изменением порядка страхования от несчастных случаев и профессиональных заболеваний, основан на определении надбавки к страховому тарифу в соответствии с Приказом Минтруда России от 01.08.2012 № 39н «Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний». Расчет экономии за счет установленной скидки также основан на этом приказе. Класс профессионального риска и страховой тариф по виду экономической деятельности устанавливается самостоятельно в соответствии с официальными документами (Приказ Минтруда России от 30.12.2016 № 851н «Об утверждении классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска», Федеральный закон от 31.12.2017 № 484-ФЗ «О страховых тарифах на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов»).

Задание

Практическая работа № 2 является логическим продолжением практической работы № 1. Поэтому в соответствии с данными из варианта задания в практической работе № 1 следует продолжить анализ и оценку экономических потерь работодателей посредством расчета затрат, вызванных изменением порядка социального страхования от несчастных случаев на производстве и установленными компенсациями за вредные условия труда на рабочих местах, а также уплачиваемым дополнительным взносом в Пенсионный фонд Российской Федерации. Недостающие данные допускается моделировать исходя из современной экономической ситуации в стране и уровня ценообразования.

Требования к отчету

Пользуясь литературными источниками, в том числе нормативно-правовыми документами, выполнить расчеты, сделать вывод об экономических потерях работодателя вследствие изменения порядка социального

и пенсионного страхования. Полученные результаты представить в виде отчета. Материал в отчете должен быть изложен четко, ясно, технически грамотно. Отчет выполняется в электронном виде и сдается преподавателю. Шрифт текста Times New Roman, размер шрифта 14, межстрочный интервал 1,5, абзацный отступ 1 см.

Технология выполнения работы

1. Установить класс профессионального риска в зависимости от вида экономической деятельности.

2. Определить страховой тариф в соответствии с классом профессионального риска.

3. Изучить Методику расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на социальное страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве [2].

4. Определить отраслевые показатели, необходимые для расчета, в соответствии с Методикой.

5. Рассчитать скидку или надбавку к страховому тарифу в связи произошедшим несчастным случаем, руководствуясь данными из своего варианта в практической работе № 1.

6. Рассчитать изменившийся страховой тариф и, соответственно, страховой взнос на будущий год.

7. Рассчитать затраты, которые возникли у работодателя вследствие получения надбавки (упущенную выгоду организации) или выгоду за счет полученной скидки.

8. Рассчитать размер затрат на компенсации, связанные с вредными условиями труда, которые устанавливаются в соответствии со ст. 117, 147 Трудового кодекса Российской Федерации.

9. Рассчитать размер затрат, вызванных дополнительными взносами (вследствие наличия вредных условий труда в организации) в Пенсионный фонд Российской Федерации.

10. Сделать вывод о размере полученных дополнительных затрат.

Размер доплаты к тарифной ставке (окладу) определяют в соответствии с Постановлением Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 03.10.1986 № 387/22-78 «Об утверждении типового положения

об оценке условий труда на рабочих местах и порядке применения отраслевых перечней работ, на которых могут устанавливаться доплаты рабочим за условия труда». В частности, используются данные об инструментальных замерах уровней вредных производственных факторов, которые занесены в карты специальной оценки труда. Эти данные сравнивают с гигиеническими нормативами (предельно допустимым уровнем и предельно допустимой концентрацией).

Ранжирование баллов осуществляется в соответствии с классификацией, представленной в Р 2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» и приведено в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Балльная оценка классов условий труда по степени вредности

Класс вредности	Количество баллов
1.2	0
3.1	1
3.2	2
3.3	3
3.4	4
4	Рабочее место подлежит ликвидации или реконструкции

Баллы, установленные в зависимости от степени вредности класса условий труда (3.1; 3.2; 3.3; 3.4) с учетом фактора времени, рассчитываются следующим образом:

$$B_i = B_{\text{ст}} \cdot T_i, \quad (1.1)$$

где B_i – балл, который соответствует i -фактору;

$B_{\text{ст}}$ – балл, который соответствует классу вредности производственного фактора (1, 2, 3, 4 балла);

T_i – относительное время воздействия данного фактора в течение рабочей смены, определяемое в результате специальной оценки условий труда.

Время воздействия того или иного вредного и опасного производственного фактора определяется посредством хронометража рабочего времени в процессе СОУТ. При этом имеются определенные особенности при расчете и оценке уровней неионизирующих излучений, концентраций химических веществ, воздействия биологического фактора, электромагнитных излучений персональных компьютеров, температуры воздуха, тепловой нагрузки среды. Данные особенности регулируются нормативно-правовыми актами в сфере гигиенического нормирования вредных производственных факторов.

Совокупное воздействие вредных и опасных производственных факторов на организм работника рассчитывается следующим образом:

$$B = \sum_{i=1}^n B_i = B_1 + B_2 + \dots + B_n. \quad (1.2)$$

По суммарному количеству баллов устанавливают размер доплаты за работу в неблагоприятных условиях труда (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Размеры доплат в зависимости от количества баллов

Количество баллов	Размер доплаты, %
До 2	4,0
2,1—4,0	8,0
4,1—6,0	12,0
6,1—8,0	16,0
8,1—10,0	24,0

Стоит отметить, что помимо балльной оценки условием предоставления доплаты к тарифной ставке может быть и выполнение работ, предусмотренных отраслевыми перечнями (при их наличии), с учетом результатов специальной оценки условий труда. К тому же, если работник занят на работах, предусмотренных отраслевым перечнем работ с тяжелыми и вредными условиями труда (ВУТ), особо тяжелыми и особо вредными условиями труда, на которых могут устанавливаться доплаты

за вредные условия труда до 12 и до 24 % соответственно, а для имеющих производственных факторов отсутствуют инструментальные замеры (например, аварийно-восстановительные работы по обслуживанию водопроводных сооружений, заглубленных свыше 3 м), то размер доплат устанавливается пропорционально времени занятости в таких условиях, исходя из максимальной доплаты (12 % или 24 %) за полный рабочий день. Однако ведомственными документами может быть предусмотрен иной порядок предоставления доплат за работу с ВУТ (например, в системе здравоохранения, авиации и других ведомствах без учета фактического состояния условий труда).

Расчет затрат осуществляется в соответствии с компенсациями за вредные условия труда, которые установлены в размере: класс 3.1 – доплата 4 % к окладу; класс 3.2 – 8 % и не менее 7 дней к отпуску; 3.3 – 12 % доплаты и не менее 7 дней к отпуску; 3.4 – 16 % и дополнительный отпуск в размере не менее 7 дней. Рабочие места с вредными и опасными условиями труда указаны в вашем варианте.

Размер тарифа страхового взноса по пенсионному страхованию работодателю устанавливается в соответствии с п. 2.1 ст. 33.2 Федерального закона № 167-ФЗ «Об обязательном пенсионном страховании в Российской Федерации» и зависит от выявленных классов условий труда посредством проведения СОУТ (табл. 1.3).

Таблица 1.3

Дополнительные страховые тарифы в Пенсионный фонд РФ

Уровень условий труда	Оценка условий труда	Дополнительный тариф, %
Опасный	4	8
Вредный	3.4	7
	3.3	6
	3.2	4
	3.1	2
Допустимый	2	0
Оптимальный	1	0

Взнос в Пенсионный фонд РФ рассчитывается на основании размера фонда оплаты труда работников, на чьих рабочих местах в ходе специальной оценки условий труда были выявлены вредные условия труда. При условии отсутствия проведенной СОУТ применяется дополнительный тариф страховых взносов на обязательное пенсионное страхование в соответствии со Списком № 1 – 9 %, Списком № 2 и «малым списком» – 6 %.

Контрольные вопросы

1. Как рассчитывается надбавка к страховому тарифу.
2. Каков максимальный размер установленной скидки к страховому тарифу?
3. Какие показатели деятельности организации влияют на установление скидки или надбавки?
4. Что влияет на размер дополнительного страхового взноса в Пенсионный Фонд РФ?
5. Каков размер страхового взноса в Пенсионный Фонд РФ, связанного с неблагоприятными условиями труда?

Библиографический список

1. Татаренко В. И., Ромейко В. Л., Ляпина О. П. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность труда в техносфере [Текст] : учеб. пособие в 2-х ч. Ч. 2. – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. – 214 с.
2. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс] : приказ Минтруда России от 01.08.2012 № 39н. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. Трудовой кодекс РФ (ТК РФ) от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред.) [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. Об обязательном пенсионном страховании в Российской Федерации : федер. закон от 15.12.2001 № 167-ФЗ [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

Практическая работа № 3

Расчет интегрального показателя социально-экономического состояния охраны труда и индекса прямых трудоохранных затрат в организации

Время выполнения – 4 часа.

Цель работы: проанализировать состояние охраны труда в организации посредством использования показателя социально-экономического состояния охраны труда и индекса прямых трудоохранных затрат, установить взаимосвязь с профессиональным риском работников.

Задачи практической работы:

- 1) оценить состояние охраны труда в организации с точки зрения экономического обеспечения;
- 2) проанализировать зависимость уровня профессионального риска в организации от экономических показателей охраны труда;
- 3) оценить и интерпретировать индекс прямых трудоохранных затрат;
- 4) сделать вывод о состоянии охраны труда в организации и предложить корректирующие трудоохранные мероприятия.

Перечень обеспечивающих средств: компьютерное и мультимедийное оборудование, установленное в аудитории, нормативно-правовая документация.

Общие теоретические сведения

Нарушение и невыполнение базовых требований охраны труда зачастую ведет к необратимым социальным потерям общества, которые выражаются в первую очередь в утрате профессионального здоровья работников и возможной потере их жизни. К тому же социальные потери неразрывно связаны со значительными потерями экономическими.

В этой связи интегральный показатель социально-экономического состояния охраны труда способен выразить экономические потери работодателей с учетом социальных показателей состояния охраны труда в исследуемой организации. Он является интегральным вследствие того, что включает в себя все виды затрат в области охраны труда и отражает экономическое соотношение прямых и косвенных затрат в области охраны труда на одного работника. Прямые затраты являются совокупностью обязательных затрат и средств, возвращенных Фондом социального страхования Российской Федерации (ФСС РФ), а косвенные – совокупностью вынужденных. Таким образом, показатель наглядно демонстрирует, является ли реализованный на практике объем требований охраны труда выгодным или убыточным для организации. Исходя из полученного значения можно будет увидеть положительную (или отрицательную) экономическую результативность охраны труда.

Задание

Практическая работа № 3 является логическим продолжением практических работ № 1 и № 2 и базируется на полученных ранее расчетных данных. В работе необходимо проанализировать экономические показатели организаций в области охраны труда, представленные в варианте практической работы № 1. Далее следует выполнить расчет интегрального показателя социально-экономического состояния охраны труда и индекса трудоохранных затрат.

Требования к отчету

Пользуясь литературными источниками, в том числе нормативно-правовыми документами, выполнить расчеты интегрального показателя и индекса, сделать вывод о влиянии экономических показателей охраны труда на уровень профессионального риска работников. Полученные результаты представить в виде отчета. Материал в отчете должен быть изложен четко, ясно, технически грамотно. Отчет выполняется в электронном виде и сдается преподавателю. Шрифт текста Times New Roman, размер шрифта 14, межстрочный интервал 1,5, абзацный отступ 1 см.

Технология выполнения работы

1. Изучить теоретические сведения, представленные в практической работе.

2. Изучить Правила финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 декабря 2012 г. № 580н [3].

3. Рассчитать средства, возвращенные из Фонда социального страхования РФ.

4. Определить размер финансирования охраны труда в организации, а также размер инвестиций, который определяется исходя из выполнения законодательного норматива финансирования, т. е. все что свыше его, является трудоохранными инвестициями.

5. Проанализировать размер рассчитанных ранее затрат работодателя и разнести его в соответствии со статьями вынужденных затрат.

6. Рассчитать интегральный показатель социально-экономического состояния охраны труда по данным вариантов, указанных в практической работе № 1.

7. Интерпретировать полученные результаты в соответствии с методикой расчета.

8. Собрать статистические данные в соответствии с указанным в варианте регионом страны, в котором произошел несчастный случай.

9. Рассчитать актуальный обобщающий показатель охраны труда.

10. Рассчитать индекс прямых трудоохранных затрат, интерпретировать результаты.

11. Предложить корректирующие организационные мероприятия.

12. Сделать вывод о состоянии охраны труда в организации и уровне профессионального риска.

Интегральный показатель интерпретирован в символьном выражении как S_{ot} и представляет собой математическое отношение разности суммы затрат добровольного характера, средств, возвращенных ФСС РФ, и сум-

мы затрат вынужденного характера, которые скорректированы на весовые коэффициенты, разделенной на среднесписочную численность работающих в организации в исследуемом году.

Возвращенные из ФСС РФ средства (Z_f) могут составлять до 20 % (в некоторых случаях – до 30 %) от уплаченных в предшествующем году страховых взносов и расходуются организацией только на определенные Фондом социального страхования статьи затрат. Возврат средств на предупредительные мероприятия из ФСС РФ осуществляется организацией посредством направления в фонд письма с просьбой о расчете и возврате части страховых.

Обязательные затраты работодателя (Z_o) – это не что иное, как обязательное финансирование трудоохранных мероприятий, осуществляемое в соответствии с ст. 226 Трудового кодекса Российской Федерации (ТК РФ). Они определяются по формуле

$$Z_o = 0,2 \% \cdot Z_{pr}, \quad (1.3)$$

где 0,2 % – норматив финансирования трудоохранных мероприятий, ст. 226 ТК РФ.

Z_{pr} – сумма затрат на производство продукции, товаров и услуг за расчетный год. Данные затраты определяются в организации и не требуют особого расчета, а также могут быть выделены из отчета «О финансовых результатах» организации.

В свою очередь, затраты добровольного характера (Z_i) отражают уровень инвестиций в охрану труда. Примем для них нормативный размер, равный 0,1 %, что является половиной законодательного норматива финансирования трудоохранных мероприятий. Табл. 1.4 содержит весовые корректировочные коэффициенты для Z_o и Z_i , которые зависят от выполнения установленных нормативных условий.

Как видно из табл. 1.4, весовой коэффициент l_o зависит от выполнения условий ст. 226 ТК РФ. Соответственно, если финансирование осуществляется в размере менее законодательного норматива, это свидетельствует о том, что требования трудоохранного законодательства реализуются менее чем на 100 %, поэтому усредненно принят коэффициент 0,75. Когда

финансирование осуществляется в размере, превышающем установленный норматив, присутствует положительный эффект, равный увеличению веса прямых затрат на 25 % от реального значения, коэффициент 1,25.

Таблица 1.4

Весовые коэффициенты обязательных и добровольных затрат

Вид затрат	Условие выполнения норматива	Весовой коэффициент l_o	Весовой коэффициент l_i
Z_o	$< 0,2 \%$	0,75 (невыполнение на 100 % государственных требований)	–
Z_o	$= 0,2 \%$	1	–
Z_o	$> 0,2 \%$	1,25	–
Z_i	$< 0,1 \%$	–	1,25
Z_i	$= 0,1 \%$	–	1,5
Z_i	$> 0,1 \%$	–	1,75

Затраты вынужденного характера (Z_V) являются совокупностью следующих затрат

$$Z_V = Z_{Vn} + Z_{Va} + Z_{Vd} + Z_{Vp}, \quad (1.4)$$

где Z_{Vn} – затраты, связанные с расследованием несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве и их последствий;

Z_{Va} – затраты, вызванные оплатой административных и уголовных штрафов, которые указаны в ст. 143 Уголовного кодекса РФ и ст. 5.27–5.27.1 Кодекса об административных правонарушениях РФ;

Z_{Vd} – затраты, обусловленные оплатой компенсаций, связанных с вредными и опасными условиями труда, установленными в ходе СОУТ;

Z_{Vp} – затраты, связанные с оплатой дополнительных взносов в ПФР, обусловленных наличием вредных условий труда (ВУТ) на рабочих местах.

Вынужденные затраты также корректируются с помощью весовых коэффициентов, которые усиливают экономический вес вынужденных затрат, тем самым демонстрируют убытки организации, обусловленные наличием вредных условий труда. Для вынужденных затрат Z_{Vd} и Z_{Vp} приведен общий весовой коэффициент (n_{pm}), так как он зависит от количества рабочих мест с выявленными посредством СОУТ вредными условиями труда. Корректировочные весовые коэффициенты для перечисленных в формуле (1.4) показателей приведены в табл. 1.5.

Таблица 1.5

Весовые коэффициенты, корректирующие вынужденные затраты

Вид затрат	Условие выполнения норматива	Весовой коэффициент l_{Vn}	Весовой коэффициент l_{Va}	Весовой коэффициент l_{Vdp}
Z_{Vn}	Произошел легкий несчастный случай, микротравма	1,25	—	—
Z_{Vn}	Произошел тяжелый или групповой несчастный случай	1,5	—	—
Z_{Vn}	Произошел смертельный несчастный случай	2	—	—
Z_{Va}	Сумма полученных штрафов не превысила 50 тыс. руб.	—	1	—
Z_{Va}	Сумма полученных штрафов от 50 тыс. до 100 тыс. руб.	—	1,5	—
Z_{Va}	Сумма полученных штрафов более 100 тыс. руб.	—	2	—
Z_{Vd} и Z_{Vp}	$n_{pm} \leq 10$	—	—	1,25
Z_{Vd} и Z_{Vp}	$10 < n_{pm} \leq 50$	—	—	1,5
Z_{Vd} и Z_{Vp}	$n_{pm} > 50$	—	—	2

В конечном итоге интегральный показатель социально-экономического состояния охраны труда рассчитывается следующим образом:

$$S_{ot} = \frac{Z_f + l_o Z_o + l_i Z_i - (l_{Vn} Z_{Vn} + l_{Va} Z_{Va} + l_{Vdp} (Z_{Vd} + Z_{Vp}))}{N}, \quad (1.5)$$

где N – среднесписочная численность работников организации.

Социально-экономическая интерпретация полученных результатов.

1. Отрицательное значение показателя S_{ot} свидетельствует о том, что состояние организации охраны труда находится на неудовлетворительном уровне. В частности, преобладают вредные (и даже опасные) условия труда, а, следовательно, у работников присутствует высокий профессиональный риск. Таким образом, показатель демонстрирует убытки организации, образующиеся на одного работника из-за неудовлетворительного состояния условий труда на рабочих местах.

2. Положительное значение показателя S_{ot} свидетельствует о приемлемом состоянии организации охраны труда, так как доктриной этой области является стремление к приемлемому риску. Таким образом, уровень приемлемого профессионального риска можно считать обеспеченным. Однако это не говорит о высоком уровне организации безопасных условий и охраны труда на рабочих местах, способствующих повышению производительности труда.

Отрицательное значение требует введения трудоохранных мероприятий, которые позволят выйти со временем на положительный уровень.

В качестве второго варианта анализа трудоохранных затрат предлагается использовать расчет и оценку индекса прямых трудоохранных затрат (I_{ot}). В данном случае индекс отражает объем финансирования охраны труда, рассчитанный на одного работника, и показывает, как это влияет на уровень его профессионального риска. Индекс рассчитывается по формуле

$$I_{ot} = \frac{Z}{N}, \quad (1.6)$$

где Z – сумма затраченных средств на трудоохранные мероприятия;
 N – количество работников в организации в исследуемом году.

Далее рассчитанное значение I_{ot} сравнивается с обобщающим показателем прямых трудоохранных затрат, т. е. так называемым нормативным индексом трудоохранных затрат ($I_{O_{ot}}$). Значение нормативного индекса выбирается исходя из рассмотрения двух положений предлагаемой методики.

Первый вариант предполагает исследование, проведенное на территории Новосибирской области (НСО). Так, значение нормативного индекса ($I_{O_{ot}}$) в денежном выражении получено исходя из среднего значения трудоохранных затрат организаций в расчете на одного работника. Для обоснования нормативного индекса были проанализированы ежегодные доклады о состоянии охраны труда Министерства труда и социального развития НСО за 2011–2016 гг. и ежегодные статистические бюллетени о состоянии производственного травматизма в области. На основе анализа исходных данных было установлено, что для выполнения требований охраны труда необходимо осуществлять ее финансирование в размере как минимум в 1,8 раза больше, чем средний показатель по области, равный 6 225 руб., т. е. 11 205 руб. Однако при этом на реализацию инвестиционных проектов в области охраны труда потребуется финансирование минимум в 3 раза больше среднего показателя – 18 765 руб. Округленно предложено взять $I_{O_{ot}}$, равный 12 000 руб. в расчете на одного работника, который как раз отражает выполнение основных требований трудоохранного законодательства.

Второй вариант выбора $I_{O_{ot}}$ основан на сравнительном анализе средних показателей трудоохранных затрат за три года по НСО, по одному из развитых регионов страны и в целом по Российской Федерации. В данном случае был выбран Ханты-Мансийский автономный округ (ХМАО – Югра), который является одним из экономически развитых регионов страны. В ХМАО – Югре значение трудоохранных затрат на одного работающего за три года составило 14 515 руб. В Российской Федерации в среднем за три года – 8 249 руб. Соответственно, объем трудоохранных затрат в Новосибирской области ниже российского в 1,3 раза и в 2,3 раза ниже объема ХМАО – Югры. При этом для решения проблем, связанных с обеспечением безопасности и охраны труда в организациях, необходимо брать за основу

средний областной показатель более развитого региона и использовать значение $I_{O_{ot}}$, принятое округленно 15 000 руб.

Социально-экономическая интерпретация полученных результатов содержит три варианта развития событий:

- 1) если $I_{ot} \leq 0,5 I_{O_{ot}}$ руб., это свидетельствует об отрицательном состоянии охраны труда в организации;
- 2) если $0,5 I_{O_{ot}} < I_{ot} \leq I_{O_{ot}}$ – об удовлетворительном состоянии;
- 3) если $I_{ot} > I_{O_{ot}}$ – об оптимальном состоянии.

Вариант 1) свидетельствует о наличии высокого уровня производственного травматизма и профессиональной заболеваемости в организации, а, следовательно, и профессионального риска у работников. Реализация профессионального риска может привести к необратимым негативным социально-экономическим последствиям: получение трудового увечья, утрата профессионального здоровья и значительное увеличение всех видов затрат вынужденного характера.

Вариант 2) отражает удовлетворительное состояние охраны труда в исследуемой организации: проводимые мероприятия способствуют соблюдению и реализации требований охраны труда, но все же допускается наличие остаточного сверхдопустимого профессионального риска работников, вследствие чего повышается вероятность дополнительных затрат. При этом отсутствие дополнительного экономического обеспечения охраны труда может спровоцировать, при определенных обстоятельствах, реализацию потенциальной опасности, что приведет, в свою очередь, к росту вынужденных затрат.

В варианте 3) отражается оптимальное состояние охраны и условий труда с реализацией действующих положений правового обеспечения в более развернутом виде. Выражено это в проведении не просто обыденного периодического медицинского осмотра сотрудников, а углубленного медицинского обследования в специализированных медицинских учреждениях (например, центрах профпатологии), внедрении международных систем менеджмента охраны труда, основанных на применении OSHAS 18001, и других оздоровительных мероприятий, способствующих повышению ценности здоровья работников и культуры безопасного ведения работ.

В таком случае можно говорить о минимизации вынужденных трудоохранных затрат организаций.

Актуальное значение обобщающего показателя прямых трудоохранных затрат по конкретному региону предлагается рассчитывать как среднее арифметическое значение затрат на одного работника в трудоохранных целях за последние три года, предшествующие расчетному году. Данные для расчета показателя приводятся в ежегодных докладах ВНИИ «Экономики и охраны труда», государственных органов исполнительной власти регионов или в статистических бюллетенях «Производственный травматизм в Российской Федерации или конкретном регионе». За трехлетний период с 2014 по 2017 г. на одного работника в целом по РФ было в среднем израсходовано 10 670 руб., в НСО – 7 403 руб., в ХМАО – Юрге – 22 890 руб. Соответственно, в первом варианте на 2017 г. необходимо равняться на обобщающий показатель $I_{O_{от}}$ равный 14 806, округленно примем его равным 15 000 руб. Во втором варианте – на показатель более развитого региона, округленно принятый 23 000 руб.

Контрольные вопросы

1. Какие составляющие входят в показатель социально-экономического состояния охраны труда?
2. Почему показатель социально-экономического состояния охраны труда называют интегральным?
3. Как рассчитывается индекс прямых трудоохранных затрат?
4. Для чего введены весовые коэффициенты?
5. Как индекс прямых трудоохранных затрат связан с профессиональным риском?
6. Что из себя представляет обобщающий показатель прямых трудоохранных затрат и каким образом рассчитывается?

Библиографический список

1. Татаренко В. И., Ромейко В. Л., Усикова О. В. Расчет интегрального показателя экономического состояния охраны труда в организации // Охрана и экономика труда. – 2015. – № 2(19). – С. 101–105.

2. Татаренко В. И., Ромейко В. Л., Усикова О. В. Методический подход к расчету индекса прямых трудоохранных затрат работодателя // СИББЕЗОПАСНОСТЬ-2015 : сб. матер. Междунар. науч. конгр., 23–25 сент. 2015 г., Новосибирск. – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. – С. 96–100.

3. Об утверждении Правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами [Электронный ресурс] : приказ Минтруда России от 10.12.2012 № 580н (ред. от 03.12.2018) (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2012 № 26440). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Практическая работа № 4

Оценка экономического ущерба от загрязнения атмосферы объектом экономики

Время выполнения – 4 часа.

Цель работы: определить экономический ущерб, наносимый атмосферному воздуху промышленными выбросами предприятия, и предложить мероприятия по снижению уровня загрязнения.

Задачи работы:

- 1) рассчитать площадь зоны активного загрязнения и экономический ущерб от загрязнения атмосферного воздуха выбросами промышленного предприятия;
- 2) предложить план природоохранных мероприятий для этого предприятия;
- 3) сделать вывод.

Перечень обеспечивающих средств: компьютерное и мультимедийное оборудование, установленное в аудитории, нормативно-правовая документация.

Общие теоретические сведения

Производственная деятельность человека и природопользование связаны с воздействием на окружающую среду, что приводит к изменению ее свойств и ухудшению качества жизни человека.

Процесс производства приводит к появлению экологических затрат двух видов:

- 1) затраты, направленные на предупреждение загрязнения окружающей среды (Z_1), например, при внедрении предприятиями систем очистки

воздуха или создании санитарно-защитных зон предприятия и т. п. Эти затраты представляют собой плату за чистую природную среду;

2) затраты, связанные с загрязнением окружающей среды (Z_2), т. е. расплата за допущенные загрязнения ОС. Например, затраты на медицинское обслуживание людей, утративших здоровье вследствие загрязнения окружающей среды в целом и атмосферного воздуха в частности, дополнительные затраты коммунального хозяйства из-за загрязнения окружающей среды и т. п.

Сумма этих двух видов затрат ($Z_1 + Z_2$) представляет собой экономический ущерб, наносимый экономике страны загрязнением ОС, т. е. это денежный эквивалент негативных изменений свойств природной среды в результате ее загрязнения, к которым относятся ухудшение здоровья населения (например, затраты, связанные с восстановлением состояния здоровья), деградация компонентов окружающей среды (например, убытки, связанные со снижением продуктивности сельскохозяйственных земель), ухудшение основных фондов предприятия (например, убытки, вызванные коррозией металлов) и т. п.

Трудности детализированного расчета экономического ущерба по отдельным объектам допускают использование укрупненных оценок результатов воздействия загрязненной ОС на реципиентов.

Задание

В соответствии со своим вариантом (см. прил. 1) выполнить расчет площади активного загрязнения. Оценить экономический ущерб от выбросов промышленного предприятия в атмосферный воздух.

Требования к отчету

Пользуясь литературными источниками, в том числе нормативно-правовыми документами, выполнить расчеты, сделать вывод и предложить комплекс мероприятий по снижению негативного воздействия предприятия на атмосферный воздух. Полученные результаты представить в виде отчета. Материал в отчете должен быть изложен четко, ясно, технически грамотно. В отчете необходимо аргументированно представить

свое мнение о целесообразности проведения природоохранных мероприятий. Отчет выполняется в электронном виде и сдается преподавателю. Шрифт текста Times New Roman, размер шрифта 14, межстрочный интервал 1,5, абзацный отступ 1 см.

Технология выполнения работы

1. В соответствии с вариантом заданий (см. прил. 1) рассчитать значение приведенной массы годового выброса загрязнений в атмосферу M_a .
2. Рассчитать поправку на подъем факела ϕ .
3. Рассчитать зону активного загрязнения $S_{\text{зАз}}$ и радиусы внешней и внутренней зоны активного загрязнения R и r .
4. Рассчитать показатель относительной опасности загрязнения атмосферы σ .
5. Рассчитать поправку от рассеивания примесей в воздухе.
6. Рассчитать значение экономического ущерба от выброса газовой смеси Y .

Экономический ущерб (тыс. руб./год), наносимый атмосферному воздуху выбросами предприятий (Y_A), определяется по методике укрупненной оценки экономического ущерба от загрязнений воздушного бассейна [1] в соответствии с формулой

$$Y_A = \gamma \cdot \sigma \cdot f \cdot M, \quad (2.1)$$

где γ – удельный ущерб, наносимый экономике страны выбросами в атмосферный воздух условной тонны загрязняющих веществ, руб./усл. т, численное значение которого принять равным 172,8 руб./усл. т;

σ – показатель относительной опасности загрязнения атмосферного воздуха над территориями различных типов (табл. 2.1);

f – величина, учитывающая характер рассеивания газовой смеси в атмосфере (табл. 2.2);

M – приведенная масса годового выброса загрязнений из источника (условная тонна/год), величина которой будет определяться по формуле (2.11).

Таблица 2.1

Значение показателя относительной опасности загрязнения
атмосферного воздуха σ над территориями различных типов

№ п/п	Тип загрязняемой территории	Значения σ
1	Курорты, санатории, заповедники, заказники	10
2	Пригородные зоны отдыха, садовые и дачные кооперативы и товарищества	8
3	Для центральной части городов с населением свыше 300 тыс. чел. независимо от административной плотности населения Населенные места с плотностью населения n (чел./га)*	8 $\sigma = 0,1(\text{га/чел.}) \cdot n(\text{чел./га})$
4	Территории промышленных предприятий (включая защитные зоны) и промышленные узлы	4
5	Леса** 1-я группа 2-я группа 3-я группа	0,2 0,1 0,025
6	Пашни*** южные зоны (южнее 50° с.ш.)*** Центральный район Черноземья, Южная Сибирь прочие районы	0,25 0,15 0,1
7	Сады, виноградники***	0,5
8	Пастбища, сенокосы***	0,05

Примечания:

* для центральной части городов с населением свыше 300 тыс. чел., независимо от административной плотности населения, принимается равным 8;

** к I группе отнесены леса, выполняющие преимущественно водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические и оздоровительные функции, а также леса заповедников, национальных и природных парков, заповедные участки леса, имеющие научное или историческое значение, природные памятники, лесопарки, леса орехово-промысловых зон, лесоплодовые насаждения, притундровые и субальпийские леса. Ко II группе относятся леса в районах с высокой плотностью населения и развитой сетью транспортных путей, имеющие защитное и ограниченное эксплуатационное значение, а также леса с недостаточными лесосырьевыми ресурсами, где требуется более строгий режим лесопользования. В III группу включены леса многолесных районов. Они имеют важное эксплуатационное значение; за счет этих лесов в основном и предусматривается удовлетворение потребностей народного хозяйства в древесине;

*** для орошаемых пахотных земель, садов, виноградников, пастбищ, сенокосов указанные числа следует умножить на 2.

Таблица 2.2

Поправка, учитывающая характер рассеивания ГВС, f

Особенности ГВС	Формула
Газообразная ГВС, состоящая из легких мелкодисперсных частиц, размер которых меньше 0,1 мкм и скорость оседания менее 1 см/с, например, аэрозоли, дым и т. п.	$f = f_1 = \frac{1\,000\text{ м}}{100\text{ м} + \varphi \cdot h} \cdot \frac{4 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{1 \frac{\text{м}}{\text{с}} + U} \quad (2.2)$
ГВС, состоящая из частиц размером от 0,1 до 100 мкм, скорость оседания которых находится в пределах от 1 до 20 см/с, например, частицы органических веществ, кислот и др.	$f = f_2 = \frac{1\,000\text{ м}}{60\text{ м} + \varphi \cdot h} \cdot \frac{4 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{1 \frac{\text{м}}{\text{с}} + U} \quad (2.3)$
ГВС, состоящая из частиц размером более 100 мкм и скоростью оседания более 20 см/с, например, частицы неорганической пыли, твердые частицы	$f = f_3 = 10 \quad (2.4)$

Примечание:

h – высота устья источника по отношению к среднему уровню ЗАЗ, м;

φ – поправка на подъем факела выброса;

U – среднегодовое значение модуля скорости ветра на уровне флюгера, м/с (в тех случаях, когда значение неизвестно оно принимается равным 3 м/с).

Форма и величина зоны активного загрязнения (ЗАЗ) зависит от разных факторов, учитывающих метеорологические условия и технические характеристики источника выбросов.

Организованный источник выбросов образует вокруг себя зону активного загрязнения, представляющую собой кольцо, заключенное между окружностями (рис. 2.1), радиусы которых рассчитываются по формулам

$$r = 2 \cdot \varphi \cdot h; \quad (2.5)$$

$$R = 20 \cdot \varphi \cdot h, \quad (2.6)$$

где h – высота источника выброса, м;

φ – безразмерная поправка на тепловой подъем факела выброса в атмосферу, вычисляемая по формуле

$$\varphi = 1 + \frac{\Delta T}{75^{\circ}\text{C}}, \quad (2.7)$$

где ΔT – среднегодовое значение разности температуры в устье источника t_1 и температуры окружающей среды t_2 , °C (для Новосибирской области $t_2 = 0,2^{\circ}\text{C}$).

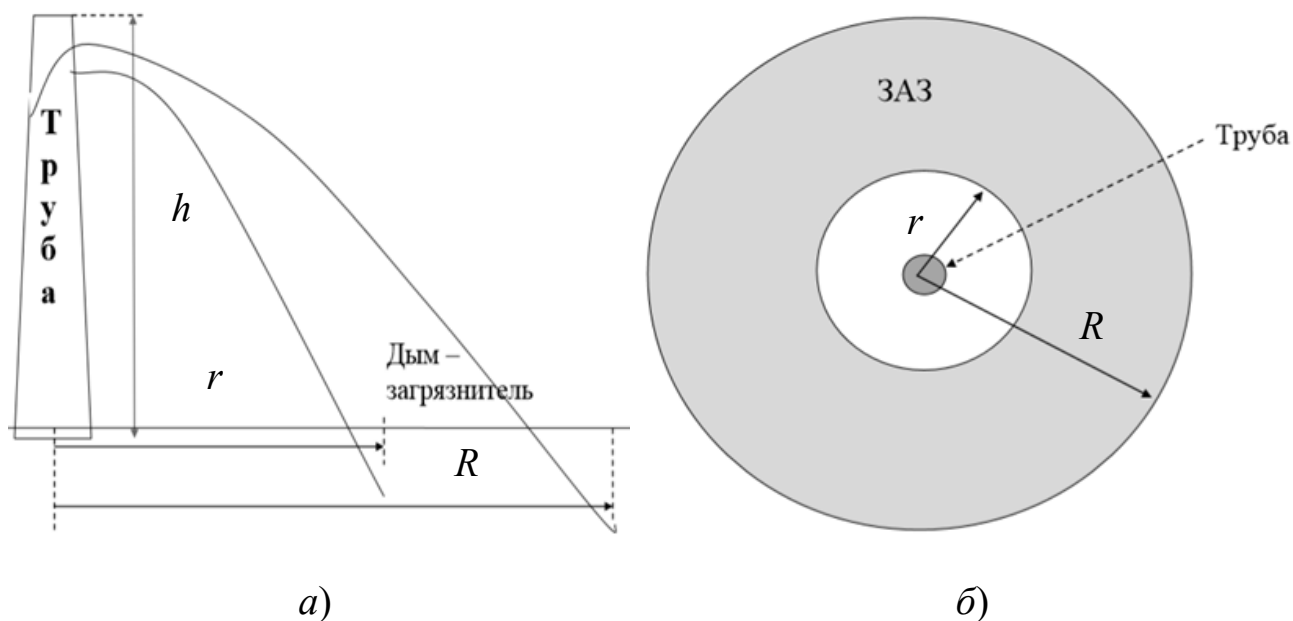


Рис. 2.1. Схема выброса загрязнения из трубы
в зону активного загрязнения:

а) вид сбоку; б) вид сверху

ЗАЗ от автомагистрали любого типа представляет собой полосу шириной 200 м, у которой центральная ось совпадает с осью автомагистрали.

ЗАЗ вокруг низких неорганизованных источников (например, свалок, карьеров и т. п.) представляет собой территорию внутри замкнутой кривой, где расстояние от крайней границы источника (его контура) до любой точки кривой равно 1 км.

ЗАЗ вокруг высоких неорганизованных источников (например, терриконов и т. п.) высотой h , м представляет собой окружность радиусом, равным двадцати высотам источника, $- 20 h$, м.

Значение σ для неоднородной зоны активного загрязнения, состоящей из территорий различных типов, рассчитывается по формуле

$$\sigma = \sigma_{\text{ЗАЗ}} = \frac{1}{S_{\text{ЗАЗ}}} \sum_{j=1}^m S_j \sigma_j = \sum_{j=1}^m \frac{S_j}{S_{\text{ЗАЗ}}} \sigma_j, \quad (2.8)$$

где S_j – площадь j -й части ЗАЗ, которая рассчитывается по формуле (2.10);

σ_j – показатель относительной опасности загрязнения j территории;

j – индекс суммирования, определяемый количеством видов территорий, входящих в ЗАЗ;

m – общее число типов территорий, попавших в ЗАЗ;

σ – средний показатель относительной опасности для ЗАЗ (определяемый по табл. 2.1);

$S_{\text{ЗАЗ}}$ – общая площадь ЗАЗ, рассчитываемая по формуле

$$S_{\text{ЗАЗ}} = \pi(R^2 - r^2); \quad (2.9)$$

$$S_j = S_{\text{ЗАЗ}} \cdot K, \quad (2.10)$$

где K – коэффициент, определяющий долю площади загрязнения, занятую определенным типом территории (например, лесистость, промышленная зона и др.).

Значение приведенной массы годового выброса загрязнений в атмосферу из источника M определяется по формуле

$$M = \sum_{j=1}^n A_j m_j, \quad (2.11)$$

где m_j – масса годового выброса примеси j -го вида в атмосферу, т/год;

A_j – показатель относительной агрессивности примеси j -го вида (табл. 2.3), усл. т/т;

n – общее число примесей, выбрасываемых атмосферу ($j = 1, 2, \dots, n$).

Таблица 2.3

Показатель относительной агрессивности A_j

Вещество	A_j , усл. т/т
Оксид углерода	1
Пыль неорганическая	2
Бензин	0,2
Щелочная аэрозоль	100
Сероводород	54,8
Сернистый ангидрид (диоксид серы)	22
Бутадиен	0,33
Аммиак	10,4
Изоцианиты	20
Серная кислота	49
Формальдегид	28,1
Окислы азота в пересчете по массе на NO ₂	41,1
Летучие низкомолекулярные углеводороды	1,26
Углеводороды	0,33
Ацетон	2,22

Значение m_j определяется по формуле

$$m_j = C_j \cdot V, \quad (2.12)$$

где C_j – концентрация j -го загрязнителя, г/м³;

V – объем газопылевого выброса предприятия в атмосферу, млн. м³/год.

Значения M определяются по формуле (2.11) отдельно для групп примесей, входящих в каждую из указанных выше трех фракций, так что в общем случае при выбросе примесей с тремя различными значениями параметра f из одного источника для этого источника оценка наносимого его выбросами ущерба должна определяться по формуле

$$Y = \gamma \cdot \sigma \cdot (f_1 \cdot M_1 + f_2 \cdot M_2 + f_3 \cdot M_3). \quad (2.13)$$

Контрольные вопросы

1. Что такое предотвращенный экономический ущерб и какова методика его определения?
2. От каких элементов зависит величина экономического ущерба?
3. Что такое дисконтирование?
4. Как определяется коэффициент дисконтирования?
5. Как определяется экономический эффект и экономическая эффективность?
6. Что такое ЗАЗ?
7. Какие факторы влияют на величину и форму ЗАЗ?
8. Как определить площадь ЗАЗ?
9. При неоднородной ЗАЗ как определить показатель относительной опасности для всей ЗАЗ?

Библиографический список

1. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. – М. : Экономика, 1986. – 96 с.
2. Григорьева И. Ю. Основы природопользования [Электронный ресурс] : учеб. пособие. – М. : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2014. – 336 с. – Режим доступа: [http://www. znanium.com](http://www.znanium.com).
3. Шимова О. С. Экономика природопользования [Электронный ресурс] : учеб. пособие. – М. : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2014. – 272 с. – Режим доступа: <http://znanium.com>.

Практическая работа № 5

**Укрупненная оценка экономического ущерба
от загрязнения водоемов**

Время выполнения – 4 часа.

Цель работы: изучить методику и рассчитать величину экономического ущерба от загрязнения водоемов.

Задачи работы:

- 1) рассчитать экономический ущерб от загрязнения водного бассейна сточными водами химического предприятия;
- 2) предложить план природоохранных мероприятий для данного предприятия;
- 3) сделать вывод.

Перечень обеспечивающих средств: компьютерное и мультимедийное оборудование, установленное в аудитории, нормативно-правовая документация.

Общие теоретические сведения

Затраты на предупреждение воздействия загрязнения водоемов на реципиентов (Z_1) включают расходы, необходимые для очищения воды, используемой в технологических процессах и коммунально-бытовом хозяйстве. Затраты, вызываемые воздействием загрязненных вод на реципиентов (Z_2), которые возникают у водопользователей (водопотребителей), использующих загрязненную воду в сельском хозяйстве, например, при орошении полей, в гидротехнических сооружениях. Величина этих затрат определяются по аналогии с атмосферным воздухом.

Задание

Рассчитать экономический ущерб от загрязнения водного объекта сточными водами химического предприятия по исходным данным, приведенным в прил. 1. В течение года в водоем сброшено 7 200 тыс. м³ сточных вод, состав и количество которых представлены в прил. 1.

Требования к отчету

Пользуясь литературными источниками, в том числе нормативно-правовыми документами, выполнить расчеты, сделать вывод и предложить комплекс мероприятий по снижению негативного воздействия предприятия на атмосферный воздух. Полученные результаты представить в виде отчета. Материал в отчете должен быть изложен четко, ясно, технически грамотно. В отчете необходимо аргументированно представить свое мнение о целесообразности проведения природоохранных мероприятий. Отчет выполняется в электронном виде и сдается преподавателю. Шрифт текста Times New Roman, размер шрифта 14, межстрочный интервал 1,5, абзацный отступ 1 см.

Технология выполнения работы

1. В соответствии с вариантом заданий (см. прил. 1) рассчитать значение приведенной массы годового сброса M_B примесей в водный объект данным источником.

2. Рассчитать показатель относительной опасности сброса i -го вещества в водоем усл. т/т (A_i).

3. Рассчитать значение экономического ущерба от загрязнения водоемов Y_B .

Экономический ущерб от загрязнения водоемов сбросами сточных вод предприятия определяется по формуле

$$Y = \gamma \cdot \sigma_k \cdot M, \quad (2.14)$$

где Y – оценка ущерба (руб./год);

γ – удельный ущерб, причиняемый экономике страны сбросом в водоем одной условной тонны вредного вещества, руб./усл. т, численное значение которого принять равным 10 000 руб./усл. т;

σ_k – константа, имеющая разное значение для различных водохозяйственных участков (безразмерная величина, которая определяется в соответствии с табл. 2.4);

M – приведенная масса годового сброса примесей данным источником в k -й водохозяйственный участок, усл. т/год), величина которой будет определена по формуле (2.15).

Таблица 2.4

Значение показателя σ_k
для разных водохозяйственных участков

Наименование бассейнов	Административный состав участков	Значения σ_k
Обь – Новосибирск	Алтайский край; Новосибирская обл., юго-восточная часть	0,34
Обь, устье р. Томь	Новосибирская обл., восточная часть; Кемеровская обл., западная часть; Томская обл., небольшая южная часть	0,92
Обь – Чулым	Новосибирская обл., северо-восточная часть; Кемеровская обл., восточная часть; Томская обл., восточная часть	0,7
Обь – Белогорье	Томская обл., северная часть; Тюменская обл., юго-восточная часть	0,31
Обь, устье р. Иртыш	Тюменская обл., южная часть; Новосибирская обл., западная часть	1,0
Обь, устье р. Ишим	Тюменская обл., крайняя юго-восточная часть	0,81
Обь, устье р. Тобол	Свердловская обл., северная и восточная части; Курганская обл.; Челябинская обл., восточная часть	0,97
Обь, устье	ХМАО – Юрга	0,12
Енисей Красноярск	Республика Тыва; Красноярский край, южная часть	0,19
Енисей Енисейск	Красноярский край, центральная часть; Иркутская обл., западная часть	0,19
Енисей, устье	Красноярский край, центральная и северная части	0,11

Значение приведенной массы годового сброса примесей данным источником M в k -й водохозяйственный участок определяется по формуле

$$M = \sum_{i=1}^N A_i m_i, \quad (2.15)$$

где i – номер сбрасываемой примеси;

N – общее число примесей, сбрасываемых в водный объект оцениваемым источником;

m_i – общая масса годового сброса i -й примеси оцениваемым источником, т/год;

A_i – показатель относительной опасности сброса i -го вещества в водоем усл. т/т, (формула (2.16)).

Численное значение величины A_i для каждого загрязняющего вещества определяется по формуле

$$A = \frac{1 \left(\frac{\Gamma}{\text{М}^3} \right)}{\text{ПДК}_{p/x_i} \left(\frac{\Gamma}{\text{М}^3} \right)} \frac{\text{усл. т}}{\text{т}}, \quad (2.16)$$

где $\text{ПДК}_{p/x_i}$ – предельно допустимая концентрация i -го вещества в воде водных объектов, используемых для рыбохозяйственных целей.

При отсутствии утвержденного значения $\text{ПДК}_{p/x_i}$ при определении значения A допускается, вплоть до утверждения $\text{ПДК}_{p/x_i}$ использовать в формуле (2.16) утвержденное значение ПДК данного вещества в воде водных объектов питьевого и хозяйственно-бытового водопользования.

Для тех веществ, для которых в действующих списках ПДК указано: «отсутствие», вплоть до полной ликвидации их сброса со сточными водами, предлагается для оценки ущерба по формулам (2.14) и (2.15) принимать значение $A_i = 5 \cdot 10^4$ усл. т/т.

Значения константы A_i и ПДК для некоторых распространенных загрязняющих водоемы веществ приведены в табл. 2.5.

Данный метод укрупненной оценки ущерба от сброса сточных вод в водоемы не может применяться в случаях, когда сбросы носят залповый характер.

При оценке экономического ущерба от загрязнения водоемов по формуле (2.14) следует учитывать все сбрасываемые загрязняющие вещества, включая микропримеси. Получение заниженных оценок ущерба может привести к существенному занижению показателей эффективности водохранных мероприятий.

Значения константы A_i
для загрязняющих водоемы веществ

Вещество	ПДК _{р/х} , г/м ³	ПДК _{сан-быт} , г/м ³	A_i , усл. т/т
БПК _{полн}	3,0	—	0,33
Взвешенные вещества	20,0	—	0,05
Сульфаты	—	500	0,002
Хлориды	—	350	0,002
Азот общий	—	10	0,1
СПАВ (синтетические поверхностно-активные вещества)	0,5	—	2
Нефть и нефтепродукты	0,05	—	20
Медь	0,01	—	100
Цинк	0,01	—	100
Аммиак	0,05	—	100
Мышьяк	0,05	—	20
Цианиды	0,05	—	20
Стирол	0,1	—	10
Формальдегиды	0,1	—	10

Необходимо также учитывать сбросы всех без исключения источников, меняющиеся в результате проводимых мероприятий (в том числе сбросы от неорганизованных источников – поверхностный сток, сбросы примесей по ливневой канализации и от других источников), если оцениваемые мероприятия влияют на них.

Контрольные вопросы

1. Какие методы очистки сточных вод вы знаете?
2. Какие загрязняющие вещества характерны для предприятий химической промышленности?
3. Какие природоохранные мероприятия можно предложить для очистки сточных вод на рассматриваемом предприятии?
4. От каких элементов зависит величина экономического ущерба?

5. Определить срок окупаемости инвестиций в результате реализации природоохранных мероприятий.
6. Что характеризует индекс эффективности природоохранных затрат?

Библиографический список

1. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. – М. : Экономика, 1986. – 96 с.
2. Григорьева И. Ю. Основы природопользования [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – М. : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2014. – 336 с. – Режим доступа: <http://www.znanium.com>.
3. Шимова О. С. Экономика природопользования [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – М. : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2014. – 272 с. – Режим доступа: <http://znanium.com>.

Практическая работа № 6

Экономическая оценка эффективности природоохранных мероприятий на предприятии

Время выполнения – 8 часов.

Цель работы: изучить методику и выработать навыки оценки экономической эффективности затрат на реализацию природоохранных мероприятий.

Задачи работы:

- 1) определить объем газопылевых выбросов до и после установки очистного оборудования;
- 2) определить экономический результат мероприятий по охране атмосферного воздуха от загрязняющих веществ;
- 3) на основе расчета текущих затрат и капитальных вложений выполнить расчет экономического эффекта и эффективности мероприятий, направленных на охрану атмосферного воздуха;
- 4) сделать вывод о целесообразности или нецелесообразности затрат на реализацию природоохранных мероприятий.

Перечень обеспечивающих средств: компьютерное и мультимедийное оборудование, установленное в аудитории, нормативно-правовая документация.

Общие теоретические сведения

Экономический эффект (Э) – это выгода, полученная предприятием от реализации проекта, которая рассчитывается по формуле

$$\text{Э} = \text{Р} - \text{З}, \quad (2.17)$$

где Р – результат, полученный от реализации проекта;

З – затраты, связанные с реализацией проекта.

Экономическая эффективность (Эф) – это показатель, который определяется отношением эффекта к затратам:

$$\text{Эф} = \frac{\text{Э}}{3}. \quad (2.18)$$

Результат (Р) – это показатель, который определяется суммой предотвращенного экономического ущерба ($Y_{\text{пр}}$) от внедрения природоохранных мероприятий и дополнительного дохода (ΔD), полученного от улучшения показателей хозяйственной деятельности предприятия в ходе внедрения таких мероприятий,

$$P = Y_{\text{пр}} + \Delta D. \quad (2.19)$$

При выполнении данной практической работы в качестве дополнительного дохода (ΔD) предприятия используется дополнительный доход от утилизации уловленных загрязняющих веществ после очистки выбросов в атмосферный воздух ($\Delta D_{\text{уг}}$),

$$\Delta D = \Delta D_{\text{уг}}. \quad (2.20)$$

Предотвращенный экономический ущерб ($Y_{\text{пр}}$) определяется как разность между экономическим ущербом до проведения природоохранных мероприятий (Y_1) и остаточным ущербом после их проведения (Y_2):

$$Y_{\text{пр}} = Y_1 - Y_2. \quad (2.21)$$

В данной практической работе природоохранные мероприятия включают только установку оборудования по очистке выбросов предприятия в атмосферный воздух, следовательно, предотвращенный экономический ущерб $Y_{\text{пр}}^A$ определяется как разность между ущербами от загрязнения атмосферного воздуха до Y_1^A и после Y_2^A проведения такого мероприятия:

$$Y_{\text{пр}}^A = Y_1^A - Y_2^A. \quad (2.22)$$

Затраты (З), связанные с реализацией природоохранных мероприятий, включают в себя капитальные вложения (К), представляющие собой средства, вложенные в основной капитал на реализацию природоохранных мероприятий, и текущие (эксплуатационные) затраты (С), связанные с эксплуатацией природоохранных объектов.

Реализация природоохранных мероприятий осуществляется в течение расчетного периода. Горизонт расчета – T лет, шаг расчета – 1 год, номер шага расчета меняется от 0 до T .

Величина предотвращенного экономического ущерба ($Y_{пр}$) изменяется в зависимости от изменения объема производства в течение расчетного периода, который включает проектирование строительство и эксплуатацию природоохранных объектов. Изменение ($Y_{пр}$) приводит к изменению величины текущих затрат начиная с 5-го периода.

Продолжительность эксплуатации определяется сроком службы основного очистного оборудования (прил. 2).

Экономический эффект природоохранных затрат можно оценить по таким показателям, как интегральный эффект ($\mathcal{E}_{инт}$), индекс эффективности природоохранных инвестиций (ИЭИ) и индекс эффективности затрат (ИЭЗ), табл. 2.6.

Таблица 2.6

Показатели эффективности природоохранных мероприятий

Показатели эффективности природоохранных мероприятий	Формула для расчета
Интегральный эффект: если $\mathcal{E}_{инт} > 0$, то проект считается эффективным с экономической точки зрения. Амортизационные затраты исключаются из расчета экономического эффекта и эффективности природоохранных затрат, так как они являются инвестиционным ресурсом предприятия, использующимся в качестве источника замены или модернизации природоохранного оборудования	$\mathcal{E}_{инт} = \sum_{t=0}^T \frac{(P_t - Z_t)}{(1 + E)^t}. \quad (2.23)$ Так как $Z_t = K_t + (C_t - A_{T_t}), \quad (2.24)$ то $\mathcal{E}_{инт} = \sum_{t=0}^T \frac{(P_t - C_t^*)}{(1 + E)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1 + E)^t} \quad (2.25)$

Показатели эффективности природоохранных мероприятий	Формула для расчета
Индекс эффективности природоохран-ных инвестиций (ИЭИ) – показатель, отражающий величину годового эффек-та на 1 руб. инвестиций. Если ИЭИ > 1, то проект окупается в рассматриваемый период и считается экономически эффективным	$\text{ИЭИ} = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{(P_t - C_t^*)}{(1+E)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+E)^t}} \quad (2.26)$
Индекс эффективности затрат (ИЭЗ) – показатель, отражающий величину ре-зультата на 1 руб. затрат. Если ИЭЗ > 1, проект считается экономически эффек-тивным	$\text{ИЭЗ} = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{P_t}{(1+E)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{3_t}{(1+E)^t}} \quad (2.27)$

Примечание:

P_t – результат на шаге t , тыс. руб.;

3_t – затраты на шаге t , тыс. руб., определяются по формуле (2.24);

E – норма дисконта (десятичное выражение);

T – горизонт расчета, год;

t – номер шага расчета;

K_t – капитальные вложения на шаге t , тыс. руб.;

C_t – полная величина текущих затрат на шаге t , тыс. руб.;

A_{gt} – величина годовой амортизации на шаге t , тыс. руб.;

C_t^* – величина текущих затрат без учета годовой амортизации на шаге t , тыс. руб.

Внутренняя норма эффективности природоохранных затрат ($\text{ВНЭ}_{\text{пз}}$) соответствует такой норме дисконта (E), при которой величина $\mathcal{E}_{\text{инт}} = 0$:

$$\mathcal{E}_{\text{инт}} = \sum_{t=0}^T \frac{(P_t - 3_t)}{(1 + E_{\text{вн}})^t} = 0, \text{ или } \sum_{t=0}^T \frac{P_t}{(1 + E_{\text{вн}})^t} = \sum_{t=0}^T \frac{3_t}{(1 + E_{\text{вн}})^t}. \quad (2.28)$$

Данный показатель определяется путем подбора и построения графика зависимости $\mathcal{E}_{\text{инт}}$ от нормы дисконта (E). Норма дисконта, при которой $\mathcal{E}_{\text{инт}} = 0$ (кривая изменения $\mathcal{E}_{\text{инт}}$ пересекает ось абсцисс), соответствует внутренней норме доходности природоохранных затрат.

Задание

На действующем предприятии необходимо установить газопылеулавливающую установку. Предприятие не имеет природоохранных объектов. Газопылевые выбросы поступают в атмосферный воздух через трубу высотой 150 м. Разница температур окружающего воздуха и газовоздушной смеси составляет 65 °С. До установки очистного оборудования скорость оседания частиц более 20 см/с. Рассчитать экономическую эффективность природоохранных мероприятий. Данные для расчета приведены в прил. 2, 3.

Требования к отчету

Пользуясь литературными источниками, в том числе нормативно-правовыми документами, выполнить расчеты, сделать вывод о целесообразности или нецелесообразности затрат на реализацию природоохранных мероприятий. Полученные результаты представить в виде отчета. Материал в отчете должен быть изложен четко, ясно, технически грамотно. Отчет выполняется в электронном виде и сдается преподавателю. Шрифт текста Times New Roman, размер шрифта 14, межстрочный интервал 1,5, абзацный отступ 1 см.

Технология выполнения работы

1. Определить горизонт расчета (T) лет.
2. Используя формулы (2.11) и (2.12), рассчитать приведенную массу годового выброса загрязняющих веществ в атмосферу по данным, указанным в прил. 1.
3. Определить дополнительный доход ($\Delta D_{\text{уг}}$), полученный предприятием в результате утилизации ценных компонентов, добытых из газопылевых выбросов (ГПВ).
4. Определить величину предотвращаемого ущерба от загрязнения атмосферы.
5. Определить экономический результат (P_A) от установки газоочистного оборудования.
6. Выполнить расчет текущих затрат и определить капитальные вложения предприятия.
7. Выполнить расчет экономического эффекта и эффективности от внедрения природоохранных мероприятий.

Горизонт расчета T определяется по формуле

$$T = T_{\text{пир}} + T_{\text{смп}} + T_{\text{м.об}} + T_{\text{служ.об}}. \quad (2.29)$$

где $T_{\text{пир}}$ – время на проектно-изыскательные работы; $T_{\text{смп}}$ – время на строительно-монтажные работы; $T_{\text{м.об}}$ – время на монтаж оборудования; $T_{\text{служ.об}}$ – срок службы основного оборудования до модернизации.

В практической работе условно принять, что $T_{\text{пир}}$ составляет 1 год, $T_{\text{смп}}$ – 2 года, $T_{\text{м.об}}$ – 1 год, $T_{\text{служ.об}}$ (см. прил. 2). Шаг расчета – 1 год.

В данной работе объем газопылевых выбросов до и после внедрения проекта принять одинаковыми:

$$V_1^{\Gamma} = V_2^{\Gamma} = q^{\Gamma} \cdot Q, \quad (2.30)$$

где q^{Γ} – удельный выход газопылевых выбросов, м³/т (см. прил. 2); Q – объем производства продукции, тыс. т/год (см. прил. 2); $V_1^{\Gamma} = V_2^{\Gamma}$ – объем газопылевых выбросов до и после внедрения проекта, млн м³/год.

Результаты оформить в виде табл. 2.7.

Таблица 2.7

Объем газопылевых выбросов, млн м³/год

Показатели	Шаг расчета				
	5	6	7	...	T
Объем газопылевых выбросов					

Приведенная масса годового выброса загрязняющих веществ в атмосферу определяется по формулам (2.11) и (2.12) на основе исходных данных (см. прил. 1). Результаты расчета оформить в виде табл. 2.8 и 2.9.

Концентрации загрязнений в выбросах предприятия до внедрения проекта (C_{i1}) приведены в прил. 1, концентрации загрязнений после внедрения проекта (C_{i2}) рассчитываются в зависимости от степени очистки выбросов:

$$C_{i2} = C_{i1} \left(1 - \frac{C_o}{100} \right), \quad (2.31)$$

где C_o – степень очистки, % (см. прил. 2).

Таблица 2.8

Расчет приведенной массы годового выброса загрязнений
в атмосферу до реализации природоохранных мероприятий

Состав загрязнений в газопылевых выбросах предприятия	C_{i1} , г/м ³	A_i , усл. т/ год	Шаг 5 $V_1^Г$, млн м ³ /год		Шаг 6		...		Шаг T	
			m_{i1} , т/год	M_{i1} , усл. т/ год	m_{i1} , т/год	M_{i1} , усл. т/ год	m_{i1} , т/год	M_{i1} , усл. т/ год	m_{i1} , т/год	M_{i1} , усл. т/ год
1.										
...										
n										
Итого			Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ

Таблица 2.9

Расчет приведенной массы годового выброса загрязнений
в атмосферу после реализации природоохранных мероприятий

Состав загрязнений в газопылевых выбросах предприятия	C_{i2} , г/м ³	A_i , усл. т/ год	Шаг 5 $V_2^Г$, млн м ³ /год		Шаг 6		...		Шаг T	
			m_{i2} , т/год	M_{i2} , усл. т/ год	m_{i2} , т/год	M_{i2} , усл. т/ год	m_{i2} , т/год	M_{i2} , усл. т/ год	m_{i2} , т/год	M_{i2} , усл. т/ год
1.										
...										
n										
Итого			Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ

Дополнительный доход от утилизации ценных компонентов, входящих в состав ГПВ, рассчитывается начиная с 5-го шага расчета по шаг T по формуле

$$\Delta D_{y.g} = \sum_{n=1}^m (m_{i1} - m_{i2}) \cdot K_y^Г \cdot Ц_{y.g}, \quad (2.32)$$

где $K_y^Г$ – коэффициент использования извлеченных веществ из ГПВ (см. прил. 2);

$\Pi_{y.g}$ – цена реализации 1 т утилизированных ценных компонентов (см. прил. 2).

Величина предотвращаемого ущерба от загрязнения атмосферы рассчитывается по формулам (2.1) и (2.21) и оформляется в виде табл. 2.10.

Таблица 2.10

Расчет предотвращенного ущерба
от загрязнения атмосферы, тыс. руб.

Показатели	Шаг расчета				
	5	6	7	...	T
Ущерб до реализации проекта (Y_1^A)					
Остаточный ущерб после реализации проекта (Y_2^A)					
Предотвращенный ущерб ($Y_{пр}^A$)					

Значение поправки f_v расчетах, учитывая постановку задачи, зависит от степени очистки (C_o) выбросов. Если степень очистки $C_o \geq 90 \%$, то $f_2 = 0,23$, если степень очистки более 70 %, но менее 90 %, то $f_2 = 1,59$.

До проведения природоохранного мероприятия принять поправку $f = f_2 = 10$, так как скорость оседания частиц более 20 см/с.

Экономический результат мероприятий по охране атмосферного воздуха от загрязнения (P_A) рассчитывается по формуле

$$P_A = Y_{пр}^A + \Delta D_{y.g}. \quad (2.33)$$

Результаты расчетов необходимо представить в виде табл. 2.11.

Годовая сумма текущих затрат в первый год эксплуатации очистных сооружений приведена в прил. 2. В последующий период эксплуатации постоянные затраты не меняются, их доля в полной величине текущих затрат составляет 25 %. Переменные затраты меняются пропорционально изменению объема производства (см. прил. 2). Так как в расчетах экономического эффекта и эффективности используются текущие затраты (C_t^*)

без амортизации (A_r), необходимо определить эту величину и вычесть ее из общей суммы текущих затрат (C_t):

$$C_t^* = C_t - A_r. \quad (2.34)$$

Таблица 2.11

Экономический результат осуществления мероприятий
по защите атмосферы от загрязнений, тыс. руб.

Показатели	Шаг расчета				
	5	6	7	...	T
Предотвращенный ущерб ($Y_{пр}^A$)					
Дополнительный доход от утилизации уловленных веществ ($\Delta D_{y,r}$)					
Результат (P_A)					

Для расчета величины (A_r) среднюю годовую норму амортизации принять равной 7 % и рассчитать по формуле

$$A_r = 7 \% \cdot \left(\frac{K}{100 \%} \right), \quad (2.35)$$

где K – общая сумма капитальных вложений, млн руб.

Расчеты оформить в виде табл. 2.12.

Таблица 2.12

Расчет текущих затрат

Показатели	Шаг расчета				
	5	6	7	...	T
Объем производства, тыс. т/год					
Переменные затраты, тыс. руб.					
Постоянные затраты, тыс. руб.					
Полная величина текущих затрат, тыс. руб.					
В том числе амортизация, тыс. руб.					
Текущие затраты без учета амортизации, тыс. руб.					

Капитальные вложения рассчитываются по формуле

$$K = C_{\text{смп}} + C_{\text{об}} + C_{\text{м.об}} + C_{\text{пир}} + C_{\text{проч}}. \quad (2.36)$$

Стоимость строительно-монтажных работ ($C_{\text{смп}}$) и стоимость оборудования ($C_{\text{об}}$) приведены в прил. 2. Затраты на монтаж оборудования ($C_{\text{м.об}}$) составляют 15 % от стоимости оборудования. Стоимость прочих затрат ($C_{\text{проч}}$) принять равной 20 % от стоимости $C_{\text{смп}}$ и $C_{\text{об}}$.

Распределение капитальных вложений по годам расчетного периода представить в виде табл. 2.13.

Таблица 2.13

Объем газопылевых выбросов, млн м³/год

Затраты	1	2	3	4
Проектно-изыскательские работы	+	–	–	–
Строительно-монтажные работы (50 % затрат во 2-й год, 50 % – в 3-й год)	–	+	+	–
Монтаж оборудования и стоимость оборудования (затраты полностью относятся на 4-й год)	–	–	–	+
Прочие затраты (затраты полностью на 4-й год)	–	–	–	+
Итого капитальных вложений	+	+	+	+

Расчет экономического эффекта и эффективности выполнить в табличной форме (табл. 2.14).

Таблица 2.14

Расчет показателей эффективности природоохранных затрат

Показатели	Расчетный период											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	...	T
Результат осуществления природоохранных мероприятий, тыс. руб. (P_t)	–	–	–	–	+	+	+	+	+	+	+	+
Капитальные вложения в строительство очистного оборудования (K), тыс. руб.	+	+	+	+								

Показатели	Расчетный период											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	...	T
Текущие затраты (C_t), тыс. руб., в том числе:					+	+	+	+	+	+	+	+
Амортизация (A), тыс. руб.					+	+	+	+	+	+	+	+
Затраты на реализацию проекта всего, тыс. руб.: $Z_t = K_t + (C_t - A_{\Gamma t})$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Эффект ($P_t - Z_t$)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Коэффициент дисконтирования (см. прил. 3): $\frac{1}{(1+E)^t}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Приведенный эффект, тыс. руб.: $\frac{(P_t - C_t)}{(1+E)^t}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Интегральный эффект ($\mathcal{E}_{\text{инт}}$) – приведенный эффект нарастающим итогом, тыс. руб.: $\sum_0^T \frac{(P_t - C_t)}{(1+E)^t}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Годовой эффект, тыс. руб.: $(P_t - (C_t - A_{\Gamma t}))$	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Приведенный годовой эффект: $(P_t - (C_t - A_{\Gamma t})) \cdot \frac{1}{(1+E)^t}$	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Интегральный годовой эффект (нарастающим итогом): $\sum_0^T \frac{(P_t - (C_t - A_{\Gamma t}))}{(1+E)^t}$	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Приведенные инвестиции: $\text{КВ} \cdot \frac{1}{(1+E)^t}$	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Инвестиции нарастающим итогом: $\sum_0^T \text{КВ} \cdot \frac{1}{(1+E)^t}$	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Показатели	Расчетный период											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	...	T
Индекс эффективности природоохранных инвестиций: $\text{ИЭИ} = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{(P_t - C_t^*)}{(1+E)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1+E)^t}}$	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
Приведенные затраты: $\frac{3_t}{(1+E_{\text{вн}})^t}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Интегральные затраты (нарастающим итогом): $\sum_{t=0}^T \frac{3_t}{(1+E)^t}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Приведенная величина результата: $\frac{P_t}{(1+E)^t}$	–	–	–	–	+	+	+	+	+	+	+	+
Интегральный результат (нарастающим итогом): $\sum_{t=0}^T \frac{P_t}{(1+E)^t}$	–	–	–	–	+	+	+	+	+	+	+	+
Индекс эффективности затрат (ИЭЗ): $\frac{\sum_{t=0}^T \frac{P_t}{(1+E)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{3_t}{(1+E)^t}}$	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+
Внутренняя норма эффективности природоохранных затрат	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+

Ввод природоохранных мероприятий предполагается на 5-м шаге реализации проекта. Текущие затраты, предотвращенный ущерб и общий результат данных мероприятий изменяются по годам в зависимости от объема производства. Норму дисконта принять равной 10 %.

Построить графики капитальных и текущих затрат, результата, эффекта («*cash-flow*»), интегрального эффекта ($\Delta_{\text{инт}}$), внутренней нормы эффективности природоохранных инвестиций (график представляет собой зависимость нормы дисконта от величины интегрального эффекта).

Сделать вывод о целесообразности проведения природоохранных мероприятий.

Контрольные вопросы

1. Как определяется экономический эффект и эффективность?
2. Что такое дисконтирование?
3. Как определяется коэффициент дисконтирования?
4. Дополнительный доход, полученный предприятием от проведения природоохранных мероприятий.
5. Перечислите состав дополнительного дохода, полученного от очистки газопылевых выбросов.
6. Что характеризует индекс эффективности природоохранных затрат?
7. Дайте определение срока окупаемости инвестиций на реализацию природоохранных мероприятий.
8. Что такое горизонт расчета (расчетный период) и какая существует связь между горизонтом расчета и сроком окупаемости экономического проекта?

Библиографический список

1. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. – М. : Экономика, 1986. – 96 с.
2. Григорьева И. Ю. Основы природопользования [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – М. : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2014. – 336 с. – Режим доступа: [http://www. znaniium.com](http://www.znaniium.com).
3. Шимова О. С. Экономика природопользования [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – М. : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2014. – 272 с. – Режим доступа: <http://znaniium.com>.

3. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Практическая работа № 7

Оценка экономического ущерба от аварии на опасном производственном объекте

Время выполнения – 6 часов.

Цель работы: изучить методику и освоить алгоритм определения величины экономического ущерба от аварии на опасном производственном объекте.

Задачи работы:

- 1) выполнить расчет прямых и косвенных потерь в результате аварии на опасном производственном объекте;
- 2) оценить затраты на ликвидации аварии;
- 3) сделать вывод.

Перечень обеспечивающих средств: компьютерное и мультимедийное оборудование, установленное в аудитории, нормативно-правовая документация.

Общие теоретические сведения

Аварии на опасном производственном объекте (ОПО) имеют разнообразные по своей природе последствия, которые включают социальный, экономический, политический и экологический компонент. Но, как правило, доминантным компонентом является именно экономический ущерб. При этом экономические последствия аварий на ОПО выражаются в совокупном ущербе, который наносится обществу: людям (физически лицам), организациям (юридическим лицам), местному самоуправлению, субъектам федерации, государству, международному сообществу. К перечисленному добавляется и возникшая необходимость затрат, которые не связаны

с компенсацией ущерба. Стоит отметить, что основные затраты возникают в период после ликвидации последствий аварии на ОПО, поэтому считается, что экономические последствия выражаются в совокупном ущербе.

В целом понятие «последствия аварии на ОПО» выражает ее совокупный негативный результат, а понятие «ущерб от аварии на ОПО» – ее основные экономические последствия. В том случае, когда ущерб от аварии определен полноценно, тогда можно считать оцененными и последствия аварии. В широком понимании ущерб от аварии включает потери, непредвиденные расходы, убытки, урон, утрату имущества и денег, недополученную выгоду организаций, а также вред, наносимый одним субъектом экономики другим субъектам, людям, обществу, природной и иной окружающей среде. При этом в зависимости от природы ущерба говорят об имущественном, финансовом, моральном и иных его видах.

Задание

Рассчитать экономический ущерб от аварии резервуара с нефтью с последующим разливом и возгоранием нефти по исходным данным, приведенным в прил. 4.

Требования к отчету

Пользуясь источниками из библиографического списка, в том числе нормативно-правовыми документами, выполнить расчеты и сделать вывод. Полученные результаты представить в виде отчета. Материал в отчете должен быть изложен четко, ясно, технически грамотно. В отчете необходимо аргументированно представить свое мнение о целесообразности проведения природоохранных мероприятий. Отчет выполняется в электронном виде и сдается преподавателю. Шрифт текста Times New Roman, размер шрифта 14, межстрочный интервал 1,5, абзацный отступ 1 см.

Технология выполнения работы

1. В соответствии с вариантом заданий (см. прил. 4) выполнить расчет прямых потерь от аварии.
2. Оценить затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварии.

3. Определить величину социально-экономических потерь.
4. Определить косвенный ущерб от аварии на резервуаре с нефтью.
5. Определить экологический ущерб от аварии.
6. Рассчитать потери при выбытии трудовых ресурсов.

Прямые потери предприятия ($\Pi_{п.п}$) от аварии на ОПО включают потери в результате уничтожения основных производственных фондов ($\Pi_{о.ф}$), потери продукции ($\Pi_{пр}$) и рассчитываются по формуле

$$\Pi_{п.п} = \Pi_{о.ф} + \Pi_{пр}. \quad (3.1)$$

Потери основных фондов рассчитываются по формуле

$$\Pi_{о.ф} = C_{р.о} + C_{зд} + C_{усл} + C_{пр}, \quad (3.2)$$

где $C_{р.о}$ – стоимость ремонта и восстановления оборудования;

$C_{зд}$ – стоимость ремонта зданий, пострадавших от аварии;

$C_{усл}$ – стоимость услуг сторонних организаций, привлеченных к ремонту;

$C_{пр}$ – транспортные расходы, надбавки к заработной плате и затраты на дополнительную электроэнергию.

Расходы, связанные с ликвидацией и локализацией аварии на ОПО ($\Pi_{л}$), рассчитываются по формуле

$$\Pi_{л} = B_{з.п} + B_{с.о} + C_{м}, \quad (3.3)$$

где $B_{з.п}$ – непредусмотренные выплаты заработной платы (премии) персоналу, привлеченному к ликвидации (локализации) аварии;

$B_{с.о}$ – выплаты сторонним организациям, привлеченным к ликвидации и расследованию причин аварии;

$C_{м}$ – стоимость материалов, израсходованных при ликвидации аварии.

Социально-экономические потери рассчитываются по формуле

$$\Pi_{соц.-экон} = C_{пог} + B_{ижд} + P_{м} + B_{ин} + B_{в.н} + B_{м.в}, \quad (3.4)$$

где $C_{\text{пог}}$ – средняя стоимость оказания ритуальных услуг в местности, где произошла авария;

$V_{\text{ижд}}$ – выплаты по потери кормильца, членам семьи находившимся на иждивении погибшего;

$P_{\text{м}}$ – расходы на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию пострадавшим из числа персонала;

$V_{\text{ин}}$ – выплаты пострадавшему в связи со стойкой утратой профессиональной трудоспособности;

$V_{\text{в.н}}$ – выплаты пособия по временной нетрудоспособности пострадавшим из числа персонала;

$V_{\text{м.в}}$ – выплаты по искам о возмещении морального вреда.

Величина косвенного ущерба ($\Pi_{\text{к.у}}$) от аварии рассчитывается по формуле

$$\Pi_{\text{к.у}} = \Pi_{\text{з.п}} + \Pi_{\text{н.п}} + \Pi_{\text{ш}} + \Pi_{\text{нпсо}}, \quad (3.5)$$

где $\Pi_{\text{з.п}}$ – величина, обозначающая сумму израсходованной зарплаты и части условно постоянных расходов;

$\Pi_{\text{н.п}}$ – прибыль, недополученная в результате аварии;

$\Pi_{\text{ш}}$ – убытки, вызванные уплатой штрафов, пени и т. п.;

$\Pi_{\text{нпсо}}$ – прибыль, недополученная третьими лицами в результате аварии.

Величины $\Pi_{\text{ш}}$ и $\Pi_{\text{нпсо}}$ для выполнения данной работы принять равными 0.

Определение экологического ущерба ($\Pi_{\text{экол}}$) рассмотрено в разделе 2 (см. практическую работу № 6). В силу того, что разлив нефтепродуктов при аварии на ОПО был ограничен размерами производственной площадки, то экологический ущерб при выполнении данной работы будет определен размером взысканий за вред, причиненный продуктами горения нефти и нефтепродуктов ($\Pi_{\text{А}}$) в соответствии с формулой

$$\Pi_{\text{А}} = \sum_{i=1}^n M_{\text{в}_i} \cdot H_{\text{пл}_i} \cdot K_{\text{ср}}, \quad (3.6)$$

где $M_{вi}$ – платежная база за выброс i -го вещества, м³;

$H_{плi}$ – ставка платы за выброс i -го вещества, руб./м³, определяется в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 13.09.2016 № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах».

$K_{ср}$ – коэффициент к ставкам платы за выброс, превышающих установленный разрешением выброс, так как это аварийный выброс, равен 25.

Качественный и количественный состав выбросов представлен в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Состав выбросов при разливе 60 % нефтепродуктов

Тип оборудования	Масса нефтепродуктов, участвующих в аварии, т		Выбросы загрязняющих веществ при пожаре, т							
	полная	сгоревшая	CO	NO _x	SO ₂	H ₂ S	Сажа (C)	HCN	HCHO	CH ₃
ЖБР-10000 (нефть)	6 673,0	26 66,0	223,9	18,4	74,0	2,7	453,2	2,7	2,7	40,0
РВС-20000 (нефть)	13 346,0	5 316,7	446,6	36,7	148,0	5,3	903,8	5,3	5,3	80,0
РВСП-20000 (бензин)	10 944,0	10 379,5	32,3	156,7	12,0	10,4	15,3	10,4	5,5	5,5
РВС-20000 (керосин)	10 696,0	7 475,1	52,8	195,1	35,0	7,5	96,4	7,5	8,8	27,0
РВС-20000 (ДТ)	12 240,0	6 112,4	43,2	159,5	29,0	6,1	78,9	6,1	7,2	22,0

Потери от выбытия трудовых ресурсов $\Pi_{в.т.р.г}$ из производственной деятельности в результате гибели одного человека рекомендуется определять по формуле

$$\Pi_{в.т.р.г} = H_T \cdot T_{р.д}, \quad (3.7)$$

где H_T – доля прибыли, недоданная одним работающим, руб./день;

$T_{р.д}$ – потеря рабочих дней в результате гибели одного работающего, принимаемая равной 6 000 дней.

Показатель H_T рекомендуется определять исходя из удельных показателей национального (регионального) дохода по данной отрасли промышленности с учетом средней заработной платы на предприятии.

Потери при выбытии трудовых ресурсов $\Pi_{в.т.р.г}$ в результате гибели одного работающего составят, с учетом расчета регионального дохода (в среднем по промышленности) для данной области $9,50 \cdot 10^{10}$ руб. и числа населения, занятого в промышленности, 2 057,5 тыс. человек.

Контрольные вопросы для закрепления материала

1. Что такое предотвращенный экономический ущерб и какова методика его определения?
2. От каких элементов зависит величина экономического ущерба?
3. Что такое дисконтирование?
4. Как определяется коэффициент дисконтирования?
5. Как определяется экономический эффект и экономическая эффективность?
6. Что такое ЗАЗ?
7. Какие факторы влияют на величину и форму ЗАЗ?
8. Как определить площадь ЗАЗ?
9. Как при неоднородной ЗАЗ определить показатель относительной опасности для всей ЗАЗ?

Библиографический список

1. Об утверждении методики исчисления размера вреда окружающей среде, причиненного в результате загрязнения атмосферного воздуха» [Электронный ресурс] : приказ Минприроды РФ от 12.11.2008 № 116. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Методика определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах [Электронный ресурс] : утв. Минтопэнерго РФ от 01.11.1995. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_97008/.

3. Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду [Электронный ресурс] : постановление Правительства РФ от 03.03.2017 № 255. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

4. Григорьева И. Ю. Основы природопользования [Электронный ресурс] : учеб. пособие. – М. : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2014. – 336 с. – Режим доступа: <http://www.znanium.com>.

5. Шимова О. С. Экономика природопользования [Электронный ресурс] : учеб. пособие. – М. : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2014. – 272 с. – Режим доступа: <http://znanium.com>.

**Исходные данные, необходимые для расчетов при выполнении
практических работ № 4, 5**

Состав загрязнений	Варианты																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Концентрация загрязнений в газопылевых выбросах (C_i), г/м ³																		
Оксись углерода	0,250	—	—	—	—	—	0,260	—	—	—	—	—	—	—	—	0,270	—	—
Сернистый ангидрид	0,200	0,150	—	—	—	—	0,180	0,150	—	—	—	—	—	—	—	0,210		
Сероводород	—	—	0,200	—	—	—	—	—	0,150	—	—	—	—	—	—	—	—	0,20
Метилмеркаптан	0,006	0,005	0,007	0,008	—	—	0,002	0,004	0,003	0,005	—	—	0,0045	—	—	0,006	0,005	0,007
Никель и его окислы	0,002	0,001	0,002	0,003	0,002	—	0,001	0,002	0,0017	0,002	0,001	—	0,0018	0,0015	—	0,002	0,001	0,002
Оксись цинка	—	0,020	0,015	0,018	0,021	0,016	—	0,010	0,015	0,017	0,025	0,020	0,015	0,025	0,020	—	0,020	0,015
Неорганическое соединение свинца	0,001	0,0015	0,002	0,001	0,002	0,0015	0,001	0,001	0,0005	0,001	0,0009	0,0015	0,001	0,0009	0,0015	0,0015	0,0010	0,0017
Золы углей	—	—	—	0,035	0,020	0,040	—	—	—	0,015	0,010	0,020	0,010	0,015	0,022	—	—	—
Каменноугольная пыль	—	—	—	—	0,025	0,030	—	—	—	—	0,025	0,030	—	0,020	0,035	—	—	—

Пыль древесная	—	—	—	—	—	0,025	—	—	—	—	—	0,025	—	—	0,020	—	—	—
h , м	35	25	40	45	30	15	20	25	30	35	40	45	50	15	20	25	40	35
t_1 , °C	40	30	25	20	35	25	40	45	35	20	25	40	35	50	28	30	15	20
ЗАЗ пред- приятия включает территории:	8	4	4	8	4	8	8	4	4	8	4	8	8	4	8	4	4	8
промыш- ленную, %	60	50	45	42	56	10	70	85	80	55	65	45	20	10	55	20	60	50
другую, %, табл. 2.1, пункт	40 п.1	50 п.5(3)	55 п.6(3)	58 п.1	44 п.8	90 п.1	30 п.5(3)	15 п.7	20 п.12	45 п.8	35 п.5(3)	55 п.5(1)	80 п.6(3)	90 п.6(2)	45 п.1	80 п.8	40 п.1	50 п.2
Состав и количество сточных вод (m_i), т/год																		
БПК _{полн} (белковый)	17,1	18,9	17,5	18,5	17,4	18,7	17,3	19,0	18,3	19,1	18,8	17,9	17,2	18,6	19,2	18,4	17,4	17,6
Взвешен- ные веще- ства	81,2	78,9	80,0	78,5	80,5	80,9	81,1	78,4	80,6	78,6	80,7	78,7	80,8	78,8	80,9	78,9	80,1	80,3
Сульфаты	423,9	420,0	422,9	423,5	420,5	422,7	423,7	420,5	423,6	420,6	422,6	420,2	423,2	422,2	423,4	422,4	420,4	421,5
Хлориды	166,9	165,9	167,9	166,1	167,1	165,1	166,5	165,5	167,0	166,8	165,8	167,2	166,7	165,7	166,2	165,2	167,5	166,5
Сухой остаток	2347,1	2345,1	2247,1	2337,1	2343,1	2347,2	2357,0	2267,1	2347,3	2297,9	2287,0	2329,1	2339,8	2359,0	2295,7	2289,9	2345,9	2342,6
СПАВ	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,0	0,9	0,8
Нефть и нефте- продукты	6,6	5,5	6,1	5,9	6,5	5,8	6,8	5,6	5,7	5,4	6,4	6,2	6,0	6,3	6,6	5,5	6,1	5,9
Формаль- дегиты	0,2	0,1	0,0	0,3	0,2	0,1	0,0	0,3	0,2	0,1	0,0	0,3	0,2	0,1	0,0	0,3	0,2	0,1

**Исходные данные, необходимые для расчетов при выполнении
практической работы № 6**

Показатели	Варианты																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Объем производства продукции, тыс. т	50	70	130	90	100	60	85	150	200	25	60	80	140	100	110	70	95	160	210
Удельный выход газопылевых выбросов, м ³ /т	100	96	70	15	35	10	40	120	20	80	110	90	75	20	40	15	35	100	30
Прейскурантная стоимость оборудования производственного назначения, млн руб.	25	20	15	30	19	11	20	25	50	15	22	19	40	24	23	18	22	12	55
Затраты на строительство природоохранных объектов (стоимость строительно-монтажных работ), млн руб.	8,5	7,5	5,0	12,0	8,5	5,0	6,5	9,0	9,8	4,5	6,2	5,5	5,9	6,8	7,0	8,0	7,3	10,0	11,0
Годовые текущие затраты, млн руб.	40	65	23	75	20	50	68	45	52	70	68	35	55	10	30	37	28	18	150
Степень очистки С _о газопылевых выбросов по всем ингредиентам, %	85	97	88	80	90	92	95	85	97	88	80	90	92	95	85	97	88	80	90
Коэффициент использования извлеченных веществ из ГПВ, %	35	40	30	25	45	50	35	30	35	40	30	25	45	50	35	30	35	40	30
Цена реализации одной тонны утилизированных ценных компонентов из газопылевых выбросов, руб.	150	180	130	120	150	180	130	150	180	130	120	150	180	130	150	180	130	120	150
Ежегодный рост производства продукции, %	10	12	15	11	13	10	15	11	10	12	15	11	13	10	15	11	10	12	15
Срок службы основного оборудования до модернизации, год	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

**Дополнительные данные
(значение коэффициента дисконтирования)
для расчетов при выполнении практической работы № 6**

$E, \%$ по t	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
1	0,952	0,909	0,8696	0,8333	0,8000	0,7692	0,7407	0,7143	0,6897	0,6667
2	0,907	0,826	0,7561	0,6944	0,6400	0,5917	0,5487	0,5102	0,4756	0,4444
3	0,864	0,751	0,6575	0,5787	0,5120	0,4552	0,4064	0,3644	0,3280	0,2963
4	0,823	0,683	0,5718	0,4823	0,4096	0,3501	0,3011	0,2603	0,2262	0,1975
5	0,784	0,621	0,4972	0,4019	0,3277	0,2693	0,2230	0,1859	0,1560	0,1317
6	0,746	0,564	0,4323	0,3349	0,2621	0,2072	0,1652	0,1328	0,1076	0,0878
7	0,711	0,513	0,3759	0,2791	0,2097	0,1594	0,1224	0,0949	0,0742	0,0585
8	0,677	0,467	0,3269	0,2326	0,1678	0,1226	0,0906	0,0678	0,0512	0,0390
9	0,645	0,424	0,2843	0,1938	0,1342	0,0943	0,0671	0,0484	0,0353	0,0260
10	0,614	0,386	0,2472	0,1615	0,1074	0,0725	0,0497	0,0346	0,0243	0,0173
11	0,585	0,350	0,2149	0,1346	0,0859	0,0558	0,0368	0,0247	0,0168	0,0116
12	0,557	0,319	0,1869	0,1122	0,0687	0,0429	0,0273	0,0176	0,0116	0,0077

$E, \%$ по t	55	60	65	70	75	80	85	90	95
1	0,64516	0,62500	0,60606	0,58824	0,57143	0,55556	0,54054	0,52632	0,51282
2	0,41623	0,39063	0,36731	0,34602	0,32653	0,30864	0,29218	0,27701	0,26298
3	0,26854	0,24414	0,22261	0,20364	0,18659	0,17147	0,15794	0,14579	0,13486
4	0,17325	0,15259	0,13492	0,11973	0,10662	0,09526	0,08537	0,07673	0,06916
5	0,11177	0,09537	0,08177	0,07043	0,06093	0,05292	0,04615	0,04039	0,03547
6	0,07211	0,05960	0,04956	0,04143	0,03482	0,02940	0,02494	0,02126	0,01819
7	0,04652	0,03725	0,03003	0,02437	0,01989	0,01633	0,01348	0,01119	0,00933
8	0,03002	0,02328	0,01820	0,01434	0,01137	0,00907	0,00729	0,00589	0,00478
9	0,01936	0,01455	0,01103	0,00843	0,00650	0,00504	0,00394	0,00310	0,00245
10	0,01249	0,00909	0,00669	0,00496	0,00371	0,00280	0,00213	0,00163	0,00126
11	0,00806	0,00568	0,00405	0,00292	0,00212	0,00156	0,00115	0,00086	0,00065
12	0,00520	0,00355	0,00246	0,00172	0,00121	0,00087	0,00062	0,00045	0,00033

**Исходные данные, необходимые для расчетов при выполнении
практической работы № 7**

Номер варианта	Наполненность резервуара, %	Количество погибших	Количество лиц на иждивении погибшего (их возраст, лет)	Количество пострадавших, из них – со стойкой утратой трудоспособности (их возраст)	Кол-во дней нетрудоспособности	Остаточная стоимость резервуара, млн руб.	Утилизационная стоимость материальных ценностей, млн руб.	Продолжительность простоя, дней	Средняя дневная прибыль, тыс. руб./день	Условно постоянные расходы, тыс. руб./день	Время на ликвидацию повреждений, разрушений, восстановления выпуска продукции	Расходы на реабилитацию*, тыс. руб.			
												1	2	3	4
1	50	1	1 (5)	3 (1–50)	30	4,20	0,04	15	35,0	1,5	5	6,2	2,5	15,0	4,0
2	55	2	2 (10, 17)	1 (1–40)	15	3,50	0,01	10	20,0	1,5	6	4,2	3,0	16,0	6,0
3	60	0	0	2 (1–55)	14	6,57	0,02	12	25,0	2,0	7	–	1,5	16,5	5,5
4	65	3	3 (1,3,10)	3 (1–35)	28	7,21	0,03	14	28,0	2,5	4,5	2,5	1,0	–	3,5
5	70	1	2 (10,17)	4 (2–38 и 43)	35	3,68	0,05	5	32,0	4,0	5,5	8,3	5,0	30,0	7,0
6	40	1	2 (1,5)	0 (0)	0	7,00	0,01	9	22,0	4,5	8	–	–	–	–
7	45	1	0	1 (0)	10	4,25	0,04	6	62,0	3,8	10	–	–	–	–
8	75	2	2 (3, 4)	3 (1–42)	40	3,95	0,01	7	98,0	1,5	12	6,6	2,5	15,0	25,0
9	80	0	0	4 (3–33, 46 и 58)	14	4,12	0,02	8	50,0	5,0	9	12,5	7,5	45,0	40,0

10	30	3	2 (2, 12)	1 (0)	7	5,50	0,03	14	45,0	2,8	9,5	—	—	—	—
11	90	1	2 (3, 5, 7)	4 (4–28, 35, 45, 55)	60	5,15	0,05	15	38,0	3,5	10,5	16,6	9,0	60,0	49,0
12	100	2	1 (14)	5 (4–38, 44, 55, 58)	30	6,10	0,01	10	60,0	2,2	11	18,7	9,9	60,0	45,0
13	95	1	1 (2)	4 (3–56, 58, 59)	12	3,90	0,04	12	65,0	3,2	11,5	16,6	8,5	64,0	50,0
14	35	1	1 (17)	1 (1–48)	9	5,00	0,01	14	48,0	4,2	8,5	4,6	1,2	15,0	6,2
15	50	3	4 (2,3,5,8)	1 (1–52)	11	4,00	0,02	5	68,0	4,9	7,5	5,0	1,8	16,0	5,8
16	60	2	3 (1,6,8)	2 (2–55 и 56)	0	3,00	0,03	9	57,0	2,3	4	8,7	2,4	30,0	7,0
17	55	1	2 (3,5)	2 (2–57 и 59)	0	2,90	0,05	6	27,0	3,3	6,5	9,1	3,6	30,0	30,0
18	65	1	0	3 (3–38, 46 и 52)	0	3,55	0,01	7	42,0	4,1	5,5	6,1	2,5	15,0	25,0

* Расходы на: 1 – пребывание пострадавшего (их) в стационаре; 2 – приобретение лекарственных средств; 3 – санаторно-курортное лечение; 4 – профессиональное переобучение. Тип резервуара: для вариантов 1, 4, 7, 10 – ЖБР-10000 (нефть); для 2, 5, 8, 17 – РВС-20000 (нефть); 3, 6, 9, 11 – РВСП-20000 (бензин); для остальных вариантов – РВС-20000 (керосин).

Учебное издание

Татаренко Валерий Иванович
Петрова Наталья Владимировна
Усикова Оксана Владимировна

ЭКОНОМИКА В БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Редактор *Е. Н. Ученова*
Компьютерная верстка *Н. Ю. Леоновой*

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.
Подписано в печать 12.02.2020. Формат 60 × 84 1/16.
Усл. печ. л. 4,48. Тираж 70 экз. Заказ 10.
Гигиеническое заключение
№ 54.НК.05.953.П.000147.12.02. от 10.12.2002.
Редакционно-издательский отдел СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плеханова, 10.
Отпечатано в картопечатной лаборатории СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плеханова, 8.