

Учреждение образования

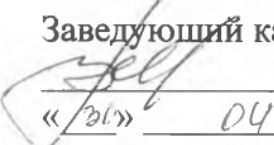
«Брестский государственный технический университет»

Факультет инженерных систем и экологии

Кафедра природообустройства

СОГЛАСОВАНО

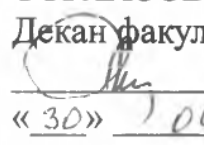
Заведующий кафедрой

 В.В.Мороз

« 21 » 04 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

 О.П.Мешик

« 30 » 04 2025 г.

**ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Менеджмент экологических рисков

для специальности:

7-06-0521-01 «Экология»

профилизации:

«Геоэкология»

Составитель: доцент кафедры природообустройства, к.т.н., доцент Глушко К.А.

Рассмотрено и утверждено на заседании научно-методического совета

26.06.2025 г., протокол № 4

рм н унвк 24/25-125

Пояснительная записка

Актуальность изучения дисциплины

Дисциплина «Менеджмент экологических рисков» относится к компоненту учреждения высшего образования, модулю «Инновационный менеджмент при подготовке специалистов экологов. Ее теоретические основы используются при изучении прикладных инженерных дисциплин: «Охрана окружающей среды и устойчивое развитие», «Инновационный менеджмент», «Экологический инжиниринг».

Цель и задачи дисциплины.

Целью изучения дисциплины является

- развитие интеллектуальных способностей молодежи;
- повышение уровня профессиональной подготовки магистров;
- формирование у будущих специалистов системы знаний, обеспечивающих оперативное принятие решений, обеспечивающих экологическую, социальную и экономическую безопасность общества;
- изучение мирового опыта науки в сфере экологических рисков в формирование представлений о количественной и качественной их оценке;
- изучение теоретико-методологических основ и различных аспектов экологических рисков;
- формирование навыков и умений выполнения научных исследований в области экологии с оценкой возможности возникновения критических ситуаций и поиска путей их предотвращения

Задачами дисциплины является изучение теоретических основ и закрепление их на практических занятиях по следующим основным направлениям:

- теоретико-методологические основы и понятия экологических рисков;
- методы сравнительной оценки экологического риска;
- методологические подходы качественной и количественной оценки экологического риска.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) объединяет структурные элементы учебно-методического обеспечения образовательного процесса, и представляет собой сборник материалов теоретического и практического характера для организации работы студентов специальности 7-06-521-01 «Экология» дневной и заочной формы образования по изучению дисциплины «Менеджмент экологических рисков»

ЭУМК разработан на основании Положения об учебно-методическом комплексе на уровне высшего образования, утвержденного Постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 26 июля 2011 г., №16 и предназначен для реализации требований учебной программы по учебной дисциплине «Менеджмент экологических рисков» для специальности 7-06-521-01 «Экология» дневной и заочной формы обучения. ЭУМК разработан в полном соответствии с утвержденной учебной программой по учебной дисциплине компонента учреждения высшего образования «Менеджмент экологических рисков»

Цели ЭУМК:

- обеспечение качественного методического сопровождения процесса обучения;
- организация эффективной самостоятельной работы студентов.

Содержание и объем ЭУМК полностью соответствуют образовательному стандарту высшего образования специальности 7-06-521-01 «Экология», а также учебно-программной документации образовательных программ высшего образования. Материал представлен на требуемом методическом уровне и адаптирован к современным образовательным технологиям.

Структура электронного учебно-методического комплекса по дисциплине «Менеджмент экологических рисков».

Теоретический раздел ЭУМК содержит материалы для теоретического изучения учебной дисциплины и представлен конспектом лекций.

Практический раздел ЭУМК содержит материалы для подготовки их выполнения в виде методических рекомендаций по тематике и содержанию занятий, а также источникам исходной информации.

Раздел контроля знаний ЭУМК содержит перечень вопросов, выносимых на экзамен, позволяющих определить соответствие результатов учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации образовательных программ высшего образования.

Вспомогательный раздел включает учебную программу по дисциплине «Менеджмент экологических рисков»

Рекомендации по организации работы с ЭУМК:

- лекции читаются с использованием представленных в ЭУМК теоретических материалов, Рисунки, таблицы, формулы представляются в виде презентаций. При подготовке к экзамену студенты могут использовать конспект лекций;
- практические занятия проводятся с использованием представленных в ЭУМК методических рекомендаций;
- экзамен рекомендуется проводить в письменной форме. Вопросы к экзамену приведены в разделе контроля знаний.

ЭУМК способствует успешному освоению студентами учебного материала, дает возможность планировать и осуществлять самостоятельную работу студентов, обеспечивает рациональное распределение учебного времени по темам учебной дисциплины и совершенствование методов проведения занятий.

ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ В КОМПЛЕКСЕ

1. Теоретический раздел

Конспект лекций по дисциплине «Менеджмент экологических рисков»

[Тема 1. Теоретические и методологические аспекты риска](#)

[Тема 2. Факторы и источники экологических рисков.](#)

[Тема 3. Географическое распространение экологических рисков](#)

[Тема 4. Методические приемы оценки экологических рисков](#)

[Тема 5. Восприятие экологических рисков.](#)

[Тема 6. Анализ ущерба экологических рисков.](#)

[Тема 7. Основные подходы и принципы организации системы менеджмента экологических рисков.](#)

[Тема 8. Международное сотрудничество в области менеджмента экологических рисков.](#)

2. Практический раздел

Методические рекомендации и практикумы к выполнению практических работ по дисциплине «Менеджмент экологических рисков»

3. Раздел контроля знаний

Вопросы к экзамену по дисциплине «Менеджмент экологических рисков»

4. Вспомогательный раздел

Учебная программа по дисциплине «Менеджмент экологических рисков» для студентов дневной и заочной формы обучения специальности 7-06-521-01 «Экология».

1. Теоретический раздел

Конспект лекций по дисциплине «Менеджмент экологических рисков»

Тема 1. Теоретические и методологические аспекты менеджмента риска

Вопросы

1. [Сущность понятия «риск».](#)
2. [Экологические риски](#)

Литература.

1. Мамаев Л.Н. Управление рисками: Учебное пособие / Л.Н.Мамаев. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2010.– 256с.

Вопрос 1. В переводе с испанского *risko* означает «отвесная скала», в переводе с греческого языка слово означает «утес, скала». В русском языке «рисковать» значит «действовать предприимчиво». Если обратиться к словарю С.И. Ожегова, то риск определяется как «возможная опасность; действие наудачу в надежде на счастливый исход, принимая на себя могущие произойти неприятности». В словаре В.И. Даля «рисковать» определяется как «пускаться на неверное дело, отважиться идти на авось, делать что-либо без верного расчета, подвергаться случайности, надеяться на счастье, ставить на кон».

В современном экономическом словаре есть такое определение риска: «Риск — опасность возникновения непредвиденных потерь ожидаемой прибыли, дохода или имущества, денежных средств, других ресурсов в связи со случайным изменением условий экономической деятельности, неблагоприятными обстоятельствами»

Приведенные определения риска уточняют и расширяют это понятие в содержательной части и достаточно близки между собой. Общими являются следующие моменты:

ключевые термины «вероятность», «возможность», «опасность», «возможная опасность», которые указывают на наступление последствия;

последствия «убыток», «ущерб», «потери», «потеря доходов», «отклонения результата», которые имеют негативный характер.

Объединяет совокупность последствий общее понятие «событие», по отношению к которому все указанные явления частные. Под событием понимается любой исход, который в результате деятельности может быть получен.

В соответствии со здравым смыслом риск — это нечто такое, чего необходимо избегать; романтики же утверждают, что риск делает победу слаще. В экономическом смысле риск требует определенной компенсации, поэтому в специальной литературе термин «риск» трактуется в соотношении «риск — эффект».

Элементы риска, опасности последствий того или иного события можно найти едва ли не во всех сферах окружающего нас мира, который буквально пронизан рисковыми ситуациями.

Пожалуй, невозможно всегда и везде избежать рисков и рискованных ситуаций. Умение грамотно рисковать — это в первую очередь умение проводить границу между оправданным и неоправданным риском в каждом конкретном случае.

Вопрос 2. В последнее время обострились экологические проблемы, обусловленные мощным антропогенным воздействием на природные системы. Сложное переплетение технико-экономических и социальных факторов привело к количественным изменениям природных и техногенных экологических систем, которые повлекли за собой деформации факторов жизнеобеспечения человека как в природной среде его обитания, так и в социально-экономической сфере.

Риски по экологическим причинам можно снизить как с помощью административных (запретительных) мер, так и с помощью рыночных методов

общественного контроля (штрафов). А также оценить их степень, используя математические формулы и разнообразные шкалы допустимости.

Сейчас в странах формально имеется большинство элементов экономико-правовых и экономико-организационных механизмов, используемых в странах с развитой рыночной экономикой для решения экологических проблем: экологическое законодательство, система нормативов, экологические платежи, штрафы и налоги, совокупность экологических фондов на федеральном, региональных и местных уровнях со своими источниками финансирования.

Экология — это наука, изучающая взаимоотношения человека с окружающей его природной средой, включая экономическое использование природных ресурсов, их охрану и восстановление. Экологией называют также само состояние окружающей среды, природы. Экологическая безопасность — состояние защищенности личности, общества, государства от потенциальных или реальных угроз, создаваемых последствиями вредного воздействия на окружающую среду, вызываемых повседневым загрязнением среды обитания в связи с хозяйственной деятельностью человека, функционированием производственных объектов, а также в результате стихийных бедствий и катастроф.

Эффективность природоохранной деятельности на предприятиях во многом определяется формированием и расходованием

Внешняя конъюнктура для России и Беларуси складывается благоприятно. Во-первых, дорожает продукция Китая — основного конкурента многих предприятий. Во-вторых, растет курс доллара, а это означает, что все произведенные в долларовых зонах товары потеряют конкурентоспособность. В-третьих, наблюдаются сложности с кредитованием торговых компаний, а значит, растут издержки импорта. В-четвертых, продукция дорожает по всему миру, и это дает российским предприятиям возможность более спокойно повышать цены, не боясь потерять конкурентоспособность. В-пятых, инвестиционные проекты замораживаются не только в России, но и во всем мире, а это означает, что в ближайшее время можно ждать снижения товарного производства и некоторого уменьшения давления импорта на российский рынок.

Экономический кризис еще далек от завершения. Весь этот период необходимо быть предельно собранным и с максимальным вниманием относиться как к эффективности работы, так и к вопросу новых планов. В работе должны остаться только наиболее эффективные, востребованные национальные проекты. А новые программы и действия должны детально анализироваться и предельно обосновываться для того, чтобы иметь дальнейшее продолжение. Это вынужденные, необходимые меры в условиях наступившего кризиса.

Регулярность кризиса — вещь необходимая, если они не происходят, то экономика должна уметь эти кризисы провоцировать. Слабые, нерентабельные компании вылетают, а на плаву остаются сильнейшие.

средств экологических фондов и ставками экологического страхования. Вместе с тем использование такой универсальной группы показателей, как природоохранные расходы, может быть эффективно только при выполнении двух основных условий:

- 1) при соблюдении принципа методологического единства показателей за рассматриваемый период времени;

- 2) при устранении ценового (инфляционного) фактора в процессе анализа динамики статистических данных.

При исчислении природоохранных затрат в странах СНГ сейчас учитывают следующие их виды:

- текущие экологические затраты;

- стоимость капитального ремонта соответствующих основных фондов;

- природоохранные капитальные вложения;

- содержание природоохранных территорий.

Установление методической неоднородности официальных данных касается в основном капитальных вложений.

В частности, в последние годы в экологической отчетности перестали учитываться расходы по строительству канализационных систем, не имеющих очистных сооружений. И наоборот, начали включаться не учитываемые ранее затраты на строительство предприятиями установок по накоплению, утилизации и обезвреживанию токсичных отходов, на осуществление мероприятий по охране атмосферного воздуха на АЭС и т.д. Причинами подобных корректировок явились как отсутствие единого подхода и классификации мероприятий и затрат по охране окружающей среды, так и изменения в порядке финансирования отдельных природоохранных работ, общие уточнения в учете капитальных вложений.

Проблема качества поверхностных и подземных вод заняла одно из ведущих мест в современном учении о жизнеобеспечении людей, важную роль в котором играют гигиенические аспекты, связанные с обеспечением безопасного и достаточного хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Прежде всего это касается прямого патогенного воздействия на человека вод в зависимости от их природного состава и антропогенного загрязнения. Последнее заняло центральное место в проблеме формирования качества вод, что, в свою очередь, связано со все возрастающим сбросом в водные объекты сточных и поверхностных вод. Экспериментально установлено, что до 30% химических антропогенных примесей, попадающих в воду, обусловлено промышленными выбросами загрязняющих веществ в атмосферу.

Поверхностные водоисточники имеют огромное рекреационное и рыбохозяйственное значение. Экологическое состояние водоемов крайне важно, а его охрана от загрязнения является приоритетной задачей.

На качество воды оказывает влияние также результат хозяйственной деятельности на собственном водосборе: поступление химических веществ от точечных источников поступления и с поверхностных стоков. Водоем активно аккумулирует загрязняющие вещества. Приоритетными загрязнителями водохранилищ являются, в первую очередь, сточные воды крупных городов.

Отдельную проблему в экологической ситуации водохранилищ создают сточные воды, основная часть которых сбрасывается с превышениями предельно допустимого сброса, что существенно увеличивает техногенное воздействие на гидросферу области. Так, ежегодно в водоемы попадают тонны биогенных элементов и токсических веществ органического и неорганического происхождения — аммония, азотно-кислого ангидрида, нефтепродуктов, органического и неорганического фосфора, железа, фенолов, солей тяжелых металлов и множество других соединений, которые просто не идентифицируются. К этому следует добавить загрязнение притоков рек пестицидами, искусственными удобрениями полей, отходами животноводческих комплексов, откормочных пунктов и птицефабрик. Это обуславливает все большее внимание экологов к постоянно усиливающемуся антропогенному загрязнению водоемов и источников, в первую очередь определяющих остроту проблем водообеспечения населения.

Рассматривая влияние водного фактора на состояние здоровья населения, установлено, что неинфекционная заболеваемость, связанная с водой, может быть обусловлена следующими моментами:

повышенным или пониженным содержанием микроэлементов;

наличием токсических и радиоактивных веществ;

зависимостью между химическим составом питьевых вод и показателями физического развития, иммунобиологической реактивности, состояния сердечно-сосудистой системы.

Следует отметить, что проблемы канцерогенеза, в том числе водной этиологии, приобретают в странах СНГ все большую остроту. По данным Центра демографии и экологии человека при Институте проблем занятости РАН, распространенность зло-

качественных новообразований среди населения нашей страны постоянно возрастает, причем опережая увеличение общей численности населения и численности лиц старше 60 лет.

Если принять во внимание данные Международного агентства по изучению рака о возникновении 85% опухолей у людей, в частности новообразований печени, желудочно-кишечного тракта, под воздействием на них факторов окружающей среды, то значение водного фактора становится неоспоримым. Следует отметить, что проблема роста раковых заболеваний, несомненно, связана с нарастающим загрязнением водоисточников органическими синтетическими веществами. К числу факторов, вызывающих рост онкологических заболеваний, сегодня приходится относить и продукты трансформации химических веществ, образующихся в процессе кондиционирования воды сильными окислителями. Состояние источников хозяйственно-питьевого водоснабжения определяет и качество водопроводной воды. При этом следует учитывать не только ограниченную барьерную роль очистных сооружений для химических примесей, но и существенные дефекты устройства и эксплуатации водопроводных станций и водоразводящих сетей.

В результате в настоящее время каждая десятая проба питьевой воды не отвечает гигиеническим нормативам по бактериологическим показателям и каждая четвертая — по химическим показателям. Таким образом, 50% населения вынуждено использовать для питья воду, не соответствующую в той или иной степени гигиеническим требованиям по ряду показателей. Нельзя не учитывать и результаты серьезных научных исследований, свидетельствующих о связи качества вод, используемых для орошения, водопоя скота, разведения водоплавающей птицы, с биологической полноценностью и качеством получаемой сельскохозяйственной продукции. С медико-экологических позиций эти вопросы приходится рассматривать с учетом результатов исследования циркуляции токсичных веществ в агросистемах.

Особенно отчетлива зависимость состояния здоровья детского населения и качества питьевой воды. В частности, у детей отмечается рост хронических заболеваний, железодефицитных анемий, имеют место снижение антропометрических показателей и изменение показателей иммунного статуса.

Немаловажное значение имеет проблема экологического качества пищевых продуктов, одежды и других предметов потребления.

Основными методами оценки риска, вызванного некачественными товарами, является сравнительный анализ фактических показателей с нормативными. Необходим постоянный контроль за соблюдением законов.

Требования к качеству пищевых продуктов складываются из двух групп показателей и норм:

- 1) органолептические и физико-экономические показатели, характеризующие потребительские свойства продукта, не относящиеся к обязательным и регулируемым договорами с учетом традиций, привычек, вкусов и экономических возможностей различных групп населения;

- 2) показатели, определяющие безопасность пищевых продуктов для жизни и здоровья потребителей, или санитарно-гигиенические показатели, являющиеся обязательными.

Значительное расхождение фактических показателей с нормативными свидетельствует о возрастании доли риска для потребителя..

Основные вопросы, стоящие перед менеджментом предприятий в области сертификации (подтверждения соответствия):

подлежит ли производимая предприятием (или поставляемая организацией на рынок) продукция обязательному подтверждению соответствия (обязательной сертификации);

каким обязательным требованиям должна соответствовать эта продукция;

какие органы по сертификации могут провести оценку и выдать сертификат соответствия;

каковы правила и процедуры подтверждения соответствия;

требуются ли для подтверждения соответствия продукции документы индустриального развития России и других федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих контроль и надзор за этой продукцией;

— каковы права и обязанности производителя (поставщика) сертифицированной продукции.

Продукция, подлежащая обязательной сертификации, выпускается не только по государственному стандарту. Часто продукция выпускается на основании технических условий (ТУ), стандартов фирм или предприятий, технологических регламентов и т.д. Тем не менее требования безопасности продукции, установленные в Российской Федерации соответствующими нормативными актами, являются обязательными. Для определения требований безопасности для той или иной продукции используют соответствующие графы Номенклатуры продукции и услуг (работ), в отношении которых законодательными актами Российской Федерации предусмотрена их обязательная сертификация.

Сертифицированная продукция, если это предусмотрено схемой сертификации, может также подвергаться инспекционному контролю, который включает:

отбор образцов и их испытания по полной или частичной программе;

получение от заявителя, обществ потребителей, надзорных органов информации о рекламациях на продукцию за проверяемый период;

проверку на месте состояния производства и системы качества;

другие действия, учитывающие специфику продукции.

В зависимости от результатов инспекционного контроля орган по сертификации принимает решение: сохранить или отменить действие сертификата.

Экологические проблемы требуют первоочередного решения. Это аварийные разливы нефти и нефтепродуктов, утилизация твердых бытовых отходов и загрязнение воздуха автомобильным транспортом. Износ нефтепроводов постоянно растет, объективная опасность аварий увеличивается. На сегодняшний день нефтяная отрасль достаточно прибыльна, чтобы поддерживать систему транспортировки нефти и нефтепродуктов в нормальном состоянии, быстро локализовать аварии и не допускать серьезных экологических последствий. Однако необходимы технические и технологические решения, позволяющие оптимизировать возможность подобных аварий. Проблема утилизации отходов должна решаться немедленно, так как страна рискует превратиться в огромную свалку. При сжигании отходов большое количество вредных веществ попадает в атмосферу, вызывая серьезные отравления.

Решение проблемы загрязнения воздуха автомобильным транспортом возможно лишь с приближением стандартов экологии автомобильных двигателей и бензина к мировым и созданием системы контроля за их соблюдением (пока что Россия приближается к мировым стандартам только по ценам на бензин).

С одной стороны, рост производства автомобилей способствует улучшению личного благосостояния населения, с другой стороны — ухудшает состояние здоровья людей. В 2008 г. в США, например, на 1000 человек приходилось примерно 657 машин, в Люксембурге — 686, в Италии — 566, в России — 124

Несмотря на то, что экологическое законодательство работает пока неэффективно, овладение практикой расчетов величины возможных рисков, вызванных загрязнением окружающей среды, необходимо. Исследования ученых показали прямую зависимость ухудшения здоровья населения из-за загрязнения окружающей среды в результате деятельности большинства предприятий.

В основе методов оценки экологических рисков лежит системный подход, описывающий различными способами процессы движения загрязняющих веществ в окружающей среде. При оценке риска используются накопленные данные токсикологиче-

ских исследований и статистического анализа, позволяющие с определенной степенью достоверности прогнозировать его степень в зависимости от уровня загрязнения различных компонентов окружающей среды и установить воздействие каждого загрязняющего вещества на уровень заболеваемости и смертности.

Часто в расчетах применяется стандартизированный подход для оценки данного вида риска, рекомендуемый Американской национальной академией наук и Комиссией по ядерному регулированию. Он предусматривает следующие составляющие:

- идентификацию опасности, т.е. определение возможных нежелательных эффектов, которые могут вызываться различными загрязнителями;
- определение зависимостей «доза — отклик», т.е. вероятностей проявления нежелательных для здоровья эффектов при определенных уровнях воздействия загрязнителей; Таблица 1
- оценку воздействия регулирующих мер;
- характеристику риска — описание природы и степени риска для здоровья.

Экологический риск может оцениваться с помощью универсальной шкалы Харингтона (табл. 1). Каждый эксперт по всем критериям проводит оценку риска, затем мнения суммируются.

Таблица 1 – Шкала оценки экологических рисков

Градация	Интервал
Очень высокая	1 – 0,8
Высокая	0,8-0,63
Средняя	0,63-0,37
Низкая	0,37-0,2
Очень низкая	0,2-0

Таким образом, задачи улучшения условий жизни и здоровья населения в эпоху научно-технического прогресса в области использования и охраны природных ресурсов требуют создания целевой комплексной программы исследований по экологическим проблемам.

Задачи этой программы глобальны и включают в себя такие аспекты: охрана атмосферного воздуха; эффективное использование ресурсов; эффективное обращение с отходами. [В начало](#)

Тема 2. Факторы и источники экологических рисков

- [Виды факторов экологического риска](#)
- [Антропогенные факторы и экологические риски.](#)
- [Природные факторы и экологические риски.](#)
- [Технологические факторы и экологические риски.](#)
- [Экономические факторы и экологические риски.](#)
- [Социальные и культурные факторы и экологические риски](#)

Литература/

1. Чем опасно антропогенное загрязнение. [Электронный ресурс]. – Режим доступа [https://plus-one.ru/manual/2022/02/11/chem-opasno-antropogennoe-zagryaznenie./](https://plus-one.ru/manual/2022/02/11/chem-opasno-antropogennoe-zagryaznenie/). – Дата обращения 05.05.2025

2. «Техногенные системы и экологический риск». Учебное методическое пособие для специальностей и направлений по экологии и природопользованию, геоэкологии, экологии. Разработчики – Н.Н.Несмелова, С.А.Полякова. – Томск: 2012.66 с.

3. Экономические факторы экологических рисков. [Электронный ресурс] .– Режим доступа : <http://www.eecca-water.net/file/Bayramukova-S.R.-Vozdeystvie-predpriyatiy.pdf/>.— Дата обращения 05.05.2025

4. Социально-экологические риски. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.ipr-ras.ru/wp-content/uploads/2022/10/tulupov19-01.pdf/>. – Дата обращения 05.05.2025

Вопрос 1. В отечественной литературе выделены следующие факторы экологического риска:

1. Антропогенные факторы: Человеческая деятельность, включая промышленное производство, сельское хозяйство, городское развитие и транспорт, является основным источником экологических рисков.
2. Природные факторы: Естественные процессы и события, такие как землетрясения, наводнения, извержения вулканов и ураганы, также способствуют возникновению экологических рисков.
3. Технологические факторы: Использование и развитие технологий, особенно те, которые могут наносить вред окружающей среде, вносит значительный вклад в экологический риск.
4. Экономические факторы: Экономическая деятельность и стратегии развития, особенно в контексте промышленного и сельскохозяйственного производства, определяют уровень и характер экологических рисков.
5. Социальные и культурные факторы: Убеждения, ценности, политики и практики, принятые обществом, также влияют на уровень и природу экологических рисков.

Эти виды и факторы экологического риска подчеркивают сложность и многогранность проблемы, требуя комплексного и интегрированного подхода к оценке и управлению рисками.

Вопрос 2. Антропогенное загрязнение — это вред, наносимый биосфере деятельностью человека. Работа промышленных предприятий, добыча полезных ископаемых, неправильная утилизация отходов и другие спутники развития цивилизации нарушают хрупкий баланс экосистем, приводят к печальным последствиям для всего живого. Некоторые перемены, например, исчезновение редких видов растений и животных, необратимы. С другими еще не поздно справиться, если принять срочные меры

Антропогенное загрязнение: причины экологического кризиса

По мере увеличения численности населения и развития промышленности экология Земли продолжает ухудшаться. В Мировой океан попадают тонны пластика, кислотные дожди губят растения, а выбросы предприятий отравляют воздух. К экологической катастрофе способны привести любые виды антропогенного загрязнения. Перечислим главные из них.

Загрязнение воздуха

Основными загрязнителями воздуха являются ТЭЦ, транспорт, заводы и фабрики. Например, автомобили ежегодно выбрасывают в атмосферу 0,4 млн тонн свинца. Это 35% всего объема антропогенного загрязнения воздуха в России.

Некоторые теплоэлектроцентрали ежегодно используют 20 тыс. тонн угля, выбрасывая 200 тонн оксида азота, 680 тонн триоксида и диоксида серы, а еще до 140 тонн взвешенных твердых частиц: пыли, золы, сажи. Опасность представляет и металлургическая промышленность. При выплавке тонны стали в атмосферу попадает 30 кг оксида серы, 40 кг твердых частиц, 50 кг оксида углерода, свинец, фосфор и мышьяк.

Некоторые теплоэлектроцентрали ежегодно используют 20 тыс. тонн угля, выбрасывая 200 тонн оксида азота, 680 тонн триоксида и диоксида серы, а еще до 140 тонн взвешенных твердых частиц: пыли, золы, сажи. Опасность представляет

и металлургическая промышленность. При выплавке тонны стали в атмосферу попадает 30 кг оксида серы, 40 кг твердых частиц, 50 кг оксида углерода, свинец, фосфор и мышьяк.

Международное агентство ВОЗ по изучению рака (МАИР) установило, что последствия антропогенного загрязнения воздуха взвешенными частицами заключаются в повышении риска развития рака легких, мочевого пузыря и других заболеваний. Кроме того, при попадании токсичных веществ в атмосферу образуются парниковые газы, разрушается озоновый слой, обеспечивающий защиту от радиоактивного излучения солнца, выпадают кислотные дожди. Это негативно отражается на состоянии всех живых существ на планете.

Отравление воды

По данным ВОЗ, в водоемы мира ежегодно сбрасывается более 200 млн тонн неочищенных отходов, что повышает риск заражения инфекциями. По результатам исследования, проведенного под эгидой ООН в 53 городах планеты, около 200 млн людей употребляют продукты, произведенные с использованием воды, загрязненной тяжелыми металлами и другими отходами. Кроме того, 80% приусадебных хозяйств, расположенных в черте города, используют неочищенную воду.

Основные источники загрязнения рек — смывы удобрений и химикатов с сельскохозяйственных территорий, утечки из канализации, недостаточная фильтрация промышленных и бытовых стоков, радиоактивные отходы, аварии, приводящие к разливу нефти, технических масел и других веществ. Кроме того, в водоемы попадают тонны мусора. Некоторые его виды, например пластик, практически не разлагаются.

Загрязнение почвы

Антропогенные факторы загрязнения являются главной причиной отравления почв. К неорганическим загрязнителям относят тяжелые металлы, минеральные соли, щелочь и неорганические кислоты. К органическим — нефть и продукты ее переработки, гербициды, красители, ядохимикаты, хлорорганические соединения, фенолы. К биологическим — водоросли, патогенные бактерии и грибы. К радиоактивным — радионуклиды.

Почва обновляется со скоростью 1-2 см в столетие, а испортить ее можно за одно мгновение, что происходит, например, при разливе нефти. Это приводит не только к снижению урожайности: ядовитые вещества широко распространяются по пищевым цепочкам. Из почвы они попадают в растения, а затем в организм человека и животных, вызывая различные заболевания. От состояния почв зависит и качество питьевой воды, так как грунт является для нее своеобразным фильтром.

Смертельно опасный шум

В природной среде нет абсолютной тишины, но к естественному звуковому фону животные адаптировались в процессе эволюции. Гораздо резче для них ощущается воздействие шумов антропогенного происхождения. Их источником является транспорт, промышленные компании, стройки и так далее.

Из-за шумового загрязнения у животных нарушаются механизмы общения, они не могут ориентироваться в пространстве, искать пищу. Например, киты и дельфины путают шум, издаваемый двигателями кораблей и аэрогенераторами на судах сейсморазведки (поиск полезных ископаемых) со звуками, которые используют для общения их сородичи. Из-за этого животные часто сталкиваются с судами, что стало одной из главных причин их гибели по всему миру.

Искусственный свет

Световое загрязнение — это чрезмерное освещение, чаще всего уличное. Оно приводит к напрасным тратам энергии и сбивает биологические циклы животных. Например, в темноте самцы светлячка находят самку всего за одну ночь, а при свете фонаря это занимает до 15 ночей. Искусственный свет, зажженный в ночное время, вредит и здоровью человека. Он нарушает синтез гормона сна — мелатонина, повышает риск депрессии, ожирения, рака, сахарного диабета и других заболеваний.

Тепловое/термическое антропогенное загрязнение

Вода, используемая промышленными предприятиями в качестве хладагента, возвращается в природную среду нагретой и с пониженной концентрацией кислорода, вызывая быстрое распространение водорослей и бактерий. Изменение физических свойств воды оказывает негативное влияние на биоразнообразие. Например, для нормального роста и миграции тихоокеанского лосося оптимальная температура — 20°C. Из-за термического шока рыба погибает или становится вялой и доступной для хищников. Многие виды перестают размножаться, например, нерест стерляди останавливается при температуре выше 21°C

Мусор

В среднем один человек производит 1 кг мусора ежедневно. Большую часть отходов составляет пластик, на разложение которого уходит до тысячи лет. Многие его виды, в том числе полистирол и вспененный пластик, из которого изготавливают одноразовую посуду, не подлежат переработке. Их отправляют на свалки, которые на территории России занимают около 4 млн га. Кроме того, многие отходы попадают в Мировой океан, где оседают на дне или образуют огромные мусорные острова. Это приводит к тому, что морским животным становится сложно передвигаться и охотиться, некоторые из них погибают

Сжигание отходов тоже не способствует сохранению природной среды. Этот процесс сопровождается выбросом диоксинов и тяжелых металлов, которые накапливаются в почве, воде, а также провоцируют развитие серьезных патологий у людей.

Примеры антропогенных загрязнений

Взрыв на Чернобыльской АЭС в 1986 году привел к серьезным экологическим последствиям. Радиоактивные вещества осели на территориях 17 стран. Животные и растения, получившие значительную дозу радиации, погибли, а у выживших были замечены мутации: карликовость, гигантизм, появление наростов и свечение.

Другой пример — «Великий смог», который окутал Лондон в 1952 году. Причиной появления грязно-желтой дымки стала растопка печей некачественным углем и погодные условия, из-за которых вредные выбросы не рассеялись, а способствовали удержанию токсичных веществ в воздухе. Люди начали задыхаться, но добраться до больницы было невозможно: из-за плохой видимости движение транспорта практически остановилось. Всего в период «Великого смога» погибло около 12 тыс. человек, многие получили хронические болезни дыхательной и сердечно-сосудистой систем.[1]

Способы борьбы с антропогенным загрязнением

Чтобы свести к минимуму антропогенное загрязнение природной среды, ВОЗ предлагает перейти на экологически чистые способы выработки электроэнергии, например солнечную, ветряную, гидроэнергетику, и использовать транспорт с низким уровнем выбросов. Также необходимо усовершенствовать методы утилизации отходов, в том числе улавливать метан и использовать его в качестве биогаза.

Проблему утилизации мусора частично решает сортировка отходов и отказ от одноразовых пластиковых изделий. Страны Евросоюза уже прекратили производство и продажу ватных палочек, трубочек для коктейлей и пластиковой посуды. В России к 2030 году планируется отправлять 50% отходов на переработку, чтобы уменьшить объем свалок.

Снизить нагрузку на экологию поможет и постоянный контроль загрязнения почв. Следует использовать как можно меньше удобрений и пестицидов, практиковать севооборот, проводить мероприятия по восстановлению плодородия земель, высаживать защитные полосы из деревьев, кустарников и дикорастущих трав. Также важно сократить количество токсичных отходов, отправляемых на мусорные полигоны, и использовать эффективные очистные сооружения, фильтрующие сточные воды.

Необходим и ответственный подход к выбору наружного освещения. Международная ассоциация темного неба (IDA) сформулировала правила, позволяющие уменьшить световое загрязнение. Уличный свет не должен быть рассеянным, его нужно направлять на ту область, которую необходимо подсветить. При возможности стоит приглушать или полностью выключать освещение, используя для этого детекторы движения и таймеры. Также рекомендуется выбирать лампы с высокой световой температурой, они экологичнее коротковолнового (синего) света люминесцентных ламп.

Вопрос 3. В природе всё взаимосвязано. Даже небольшое изменение одного компонента приводит к изменениям многих других. Изменение климата на планете приводит к экологическим рискам. В частности по мере роста температуры мы можем наблюдать и другие, связанные с этим, изменения. Повышается уровень Мирового океана, тают ледники и многолетняя мерзлота, растёт год от года число и мощность экстремальных погодных явлений, таких как волны жары, ураганы, ливни, наводнения, засухи. Появляются новые опасные инфекционные заболевания и новые вредители там, где их никогда раньше не было. Эти и другие последствия изменения климата опасны для растений и животных, которые не способны быстро адаптироваться к столь резким переменам. Они также приносят огромный экономический ущерб, угрожают здоровью и даже жизни людей

Вопрос 4. Научно-техническая революция значительно усложнила взаимоотношения между обществом и природой. В настоящее время объёмы производственной деятельности удваиваются каждые 15 лет, что приводит к усугублению экологических проблем, связанных с истощением ресурсов и загрязнением окружающей среды. Для преодоления нарастающих противоречий между экономическими и экологическими потребностями человечества необходимо установить пределы устойчивости биосферы, определить условия равновесия природных систем, выявить и оценить различные аспекты влияния хозяйственной деятельности человека на окружающую среду и предотвратить их негативные последствия.

Техногенные риски порождены хозяйственной деятельностью человека и могут быть связаны с авариями на промышленных предприятиях или на транспорте, с загрязнением окружающей среды и с другими антропогенными воздействиями. Например – огневые риски, связанные с возгоранием различных объектов, могут быть следствием неосторожного обращения человека с огнем (лесные пожары из-за разведения костров и т.п.). Техногенный риск – это число смертей в год на 1000 человек среднего возраста, обусловленных причинами, связанными с хозяйственной деятельностью человека. В промышленной безопасности используется такая формула величины риска: $R=A \cdot g$, где A – величина ущерба, g - вероятность наступления события. Промышленный риск – опасность нанесения ущерба предприятию или третьим лицам вследствие нарушения нормального хода производственного процесса. Сюда же относится опасность повреждения или утери оборудования и транспорта, разрушение зданий и сооружений предприятия в результате действия внешних сил (стихийные бедствия) или третьих лиц (злоумышленники). В 1994 году несколько международных организаций: UNEP (Программа ООН по окружающей среде), UNIDO (Программа ООН по промышленному развитию), IAEA (Международное агентство по атомной энергетике) и ВОЗ (WHO, Всемирная организация здравоохранения), разработали рекомендации для оценки и управления риском, связанным с угрозами здоровью людей в результате работы энергетических и промышленных комплексов. Самым серьезным для промышленного производства является риск отказа машин и оборудования, крайний случай – аварийная ситуация в результате событий природного, техногенного или смешанного характера (как нефтяной фонтан при бурении скважины, оползень при строительных работах и др.). Авария может привести к таким неблагоприятным последствиям, как взрыв, например в результате утечки газа или образования горючей воздушной смеси; пожар в результате взрыва или возгорания легко воспламеняющихся веществ; поломка механизмов и оборудования (механические

поломки, нарушения электроснабжения, разрушение материалов из-за химического воздействия и др.); нанесение ущерба окружающей среде (утечка и выбросы в атмосферу ядовитых веществ, пожары, взрывы, загрязнение акваторий мирового океана при авариях судов и т.п.). Ущерб окружающей среде наносится при освоении природных ресурсов, при строительстве дорог и промышленных объектов. Результатом аварии может также стать нанесение ущерба персоналу предприятия (гибель, нарушение трудоспособности, или экономический ущерб из-за остановки производства). Могут также пострадать третьи лица, например при взрыве или при распространении ядовитых химических веществ за пределы предприятия. В этом случае также возможен как имущественный ущерб, так и физический (ущерб здоровью). Следствием аварии или поломки оборудования может стать остановка или снижение производства продукции, что приводит к потере части прибыли предприятия, из-за уменьшения количества произведенной продукции, а также в результате судебных исков в связи с недопоставками. Любое превышение пределов допустимого экологического риска на отдельном предприятии должно пресекаться по закону. Для этого их деятельность ограничивают или приостанавливают. На стадии принятия решений о строительстве нового предприятия допустимый экологический риск оценивают с помощью государственной экологической экспертизы, в случае его превышения материалы отклоняют. [2]

Вопрос 5.

Агропромышленный комплекс (АПК) весьма ощутимо воздействует на окружающую среду. Борьба с ее загрязнением – необходимое условие улучшения качества жизни и здоровья населения, а также обеспечения экологической безопасности и охраны окружающей среды. Рассматривая аграрные отрасли по объемам возникновения отходов следует отметить, что наибольшая часть отходов приходится на животноводческую отрасль – около 56 %, на растениеводческую – 35,6 %, на птицеводство – 3,7 %, на долю перерабатывающих отраслей – приходится 4,7 % отходов. Основными направлениями негативного воздействия предприятий агропромышленного комплекса являются:

- 1) создание новых физических тел и веществ, которых ранее не было в природе;
- 2) создание производственных шумов;
- 3) загрязнение атмосферы и литосферы различными промышленными выбросами и отходами;
- 4) загрязнение гидросферы промышленными стоками, а также истощение запасов пресной воды;
- 5) потребление невозобновляемых природных ресурсов;
- 6) изъятие земельных ресурсов под сооружения;
- 7) создание определенной неблагоприятной среды в производственных помещениях, которая зачастую вредна здоровью человека и опасна для его жизни. С увеличением числа достижений НТП в аграрной сфере пагубное воздействие на природу многократно возросло. Это проявляется в неблагоприятных изменениях плодородного почвенного слоя из-за большого количества используемых пестицидов, изменения режима грунтовых вод, увеличении загрязнения атмо- и гидросферы промышленными отходами.

Механизация сельского хозяйства также является одним из факторов, отрицательно влияющих на качество почвы. Из года в год число, используемой для распашки земель, техники быстро растет. Это приводит к уплотнению почвы, что губительно сказывается на ее плодородии. Особенно это относится к орошаемым землям, где образование искусственного подпора воды на границе пахотного и подпахотного горизонта ведет к нарушению режима грунтовых вод и образованию избыточно увлажненных участков. Решить проблему переуплотнения грунтов можно только комплексно: модернизацией техники, уменьшением давления на грунт тракторов, уменьшением числа раз прохождения техники по полю.

Химизация – внесение в почву различных химических удобрений в последнее время становится неотъемлемой частью процесса обработки почвы и повышения ее

урожайности, так как каждый год из грунта вместе с урожаем выносятся огромное количество питательных веществ. Мелиорация представляет собой комплекс мер, направленных на увеличение эффективности использования ресурсов среды для получения высокого урожая. К ним относится гидромелиорация то есть осушение или орошение почв для использования их для сельскохозяйственного производства.

Ирригация, или орошение земли, – это искусственное привлечение дополнительного количества воды на почвы, страдающие от недостатка влаги. Во время осушения земель излишек влаги отводится за пределы слоя, где размещаются корни растений, и таким способом создаются благоприятные условия для их роста. Мелиорация стала необходима из-за различий в климатических условиях отдельных регионов. Более 60 % населения Земли живет на территориях с нехваткой влаги, а около 20 % – там, где воды недостаточно.

Осушение земель проводится на переувлажнённых землях, для того чтобы можно было использовать эти земли для посева на них урожая. Но осушение почв, так же как и орошение, приводит к нарушениям режима подземных вод, что отрицательно сказывается на плодородии почвы. Развитие перерабатывающей промышленности в АПК также увеличило процент загрязнения среды, так как большое количество перерабатывающих предприятий лишены очистных сооружений.

Для того чтобы улучшить состояние окружающей природной среды, деятельность агропромышленных предприятий должна быть направлена на:

а) снижение негативного воздействия производства на все сферы окружающей среды посредством жесткого контроля за соблюдением технологического режима, нормативов предельно допустимых выбросов и сбросов вредных веществ, успешной и эффективной деятельности очистных сооружений и установок;

б) сокращение числа вредных отходов, выбросов предприятий, их утилизацию, уничтожение и захоронение;

в) сокращение на предприятиях вредоносных выбросов в атмосферу и сброса сточных вод в водные объекты. . [3]

Вопрос 6.

Социальные и культурные факторы способствуют возникновению социально-экологических рисков – вероятность наступления неблагоприятной для природной и социальной среды события, вызванного негативным влиянием человеческой деятельности, чрезвычайными ситуациями техногенного характера. Социально-экологические риски находятся на стыке двух видов рисков – природных и социальных. Отличие их от природных заключается в том, что первые существуют сами по себе еще с самого начала истории планеты, в то время как социально-экологические риски являются следствием деятельности человека (кислотные дожди, например, является результатом выбросов в атмосферу отходов производства, а не первоначальной задумкой природы). Социально-экологический риск можно определить как вероятность наступления события, вызванного негативным влиянием человеческой деятельности, чрезвычайными ситуациями техногенного характера, которая имеет неблагоприятные последствия для природной и социальной среды. Социально-экологические риски можно классифицировать, опираясь на базовую классификацию рисков, по масштабу проявления, по степени допустимости, по прогнозируемости и возможности предотвращения, по признакам локализации неблагоприятных событий, источников, причин, времени их возникновения, характера и последствий экспозиции, формами компенсации и т. д. [4, с. 20] Наиболее общей является классификация социально-экологических рисков исходя из причин их возникновения:

1. Риски, связанные с наступлением контролируемых негативных последствий деятельности людей. К таковым можно отнести:

– последствия экономической деятельности (риски устойчивых техногенных воздействий) – риски, связанные с изменениями окружающей среды в результате

финансово-хозяйственной деятельности (частые оползни на месте вырубленных лесов, кислотные дожди, загрязнение водоемов, «парниковый эффект» и т. п.);

– последствия политической деятельности, обусловленные неразумной, неадекватной государственной и/или международной политикой (например, причинение вреда природным заповедникам *возле г. Сочи за подготовку к Олимпийским играм-2014*);

– последствия культурной деятельности – результат влияния социокультурных процессов и явлений на экологическую ситуацию. Например, проблема дефицита природных ресурсов вызвана не столько ограниченностью ресурсов планеты, сколько имеющейся в обществе потребления тенденцией непрерывного и постоянного роста, которая в значительной мере является социокультурным конструктом

2. Риски, связанные с наступлением неконтролируемых негативных последствий деятельности людей (риски катастрофических воздействий) – связаны с изменениями окружающей среды в результате техногенных катастроф, аварий, инцидентов (авария нефтяного танкера в океане или поезда, перевозящего токсичные вещества, взрыв на производстве, в результате которого произошел выброс сотен тонн ядовитых отходов и т. др.). Изучение проблем, связанных с оценкой социально-экологических рисков, активно проводится в ряде развитых стран (США, Германия, Франция, Норвегия и др.) уже в течение нескольких десятилетий. Это связано с увеличением количества природных и антропогенных катастроф, несут серьезные последствия для всех сфер общественной жизнедеятельности, а предпосылкой их возникновения является наличие в обществе социально-экологических рисков. Для оценки уровня защищенности предприятия от социального риска предлагается использовать такие показатели, как коэффициент текучести персонала; коэффициент оборота персонала по выбытию; коэффициент стабильности персонала; коэффициент занятости персонала; соотношение темпов роста производительности труда и заработной платы; фондооруженность. Для оценки защищенности предприятия от экологических рисков предлагается анализировать такие показатели, как коэффициент экологичности рабочего пространства; коэффициент частоты травматизма; коэффициент загрязнения территории; уровень выбросов в окружающую среду (коэффициент загрязнения окружающей среды). [В начало](#)

Тема 3. Географическое распространение экологических рисков

Вопросы.

[1. Анализ статистических исследований о степени подверженности стран мира опасным природным процессам](#)

[2. Оценка влияния изменения климата на планету](#)

[3. Прогнозная оценка благополучности территории Республики Беларусь по экологической безопасности.](#)

Литература

1. Мировые оценки риска природопользования Кузьмин С. Б. Кузьмин Сергей Борисович / Kuzmin Sergey Borisovich – доктор географических наук, лаборатория геоморфологии, Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, г Иркутск

[Электронный ресурс] <https://ipil.ru/images/PDF/2015/40/Kuzmin-mirovye-otsenki-riska-prirodopolzovaniya.pdf>. – Дата доступа: 05.05.2025

2. Основы экологической безопасности [Электронный ресурс] : пособие / Н. А. Телюк, Н. А. Шестиловская, – <https://elib.bsu.by/handle/123456789/232685>. – Дата доступа 03.05.2025

Вопрос 1. Очень высокой и высокой природной опасности подвержена всего 31 страна из 207 анализируемых. По площади это также невысокий показатель – всего 19 %, но проживает на ней 61 % населения Земли, что, прежде всего, касается стран Южной и Юго-Восточной Азии – Китай, Индия, Бангладеш, Филиппины. В зоне с очень низкой

природной опасностью расположено 29 государств, которые занимают 17 % общей площади, но где проживают лишь 1 % населения Земли. Среди таких «благополучных» стран следует назвать Австралию и Канаду, некоторые страны бывшего СССР – Эстонию, Латвию, Литву, Беларусь и страны, в которых проблемы с опасными природными процессами практически отсутствуют – Аруба (Нидерланды), Мальта, Великобритания, Ирландия, Венгрия. В отношении защищенности от стихийных бедствий и катастроф картина следующая. Очень высокая и высокая защищенность в 39 государствах, которые занимают всего 22 % общей площади, а по численности населения и того меньше – 11 %. Это высокоразвитые государства – США, Япония, Франция, Великобритания, Италия, Канада, Австралия, Новая Зеландия, все западноевропейские государства. Примечательна высокая степень защищенности в колониальных владениях США, Великобритании, Франции, Нидерландов, Дании. Подчас она выше, чем в метрополиях. Из 12 стран, лидирующих по защищенности, 7 приходится на колонии. На другом полюсе защищенности дело обстоит достаточно драматично. Низкую и очень низкую защищенность имеют более половины вовлеченных в анализ стран – 111, которые занимают 64 % площади, и в них проживает 59 % населения планеты (более 3,8 млрд. человек). Это беднейшие государства, такие как Мозамбик, Сомали, Эфиопия, Мали, Ангола, Чад, Мавритания, страны Южной и Юго-Восточной Азии – Лаос, Непал, Пакистан, Ирак, Бангладеш, Северная Корея, бывшие республики СССР – Азербайджан, Таджикистан, Узбекистан, Туркменистан. Риск природопользования имеет очень высокую и высокую степень в 71 стране мира, которые занимают 39 % площади, где проживает 68 % населения Земли. Лидерство сохраняют густонаселенные и неблагополучные в экономическом отношении государства – Бангладеш, Индия, Пакистан, Индонезия, Эфиопия, Филиппины, Нигерия. Есть среди них и республики бывшего СССР – Азербайджан, Узбекистан, Киргизия, Таджикистан. Условно пренебрегать риском могут 27 государств, которые занимают 13 % площади, но численность их населения составляет 1 %. В список безопасных стран входят Венгрия, Ирландия, Аруба (Нидерланды), Великобритания. Несколько хуже показатели у развитых стран мира – Канада, Австралия, Греция, Дания, скандинавские государства, Финляндия. Есть среди них и республики бывшего СССР – Эстония, Латвия.

Вопрос 2. Международная группа ученых из Европы и США заявили, что примерно через 250 млн лет Земля станет непригодной для обитания млекопитающих. Причиной этого станет слияние всех континентов и образование единого суперматерика с малопригодным для жизни климатом. Работа с прогнозами исследователей опубликована в журнале Nature.

Геологи во главе с сотрудником Бристольского университета Александром Фарнсвортом составили компьютерные модели тектонической активности и климата планеты. Это позволило авторам работы определить, как изменится наша планета в ближайшие несколько миллионов лет. Геологи пришли к выводу, что облик Земли кардинально изменится — все семь континентов объединятся в новый суперматерик, который исследователи назвали Пангея Ульtima.

По данным специалистов, на новом едином континенте будет слишком влажный и жаркий климат с температурой 40–50 °С. Усугубит ситуацию высокий уровень влажности. «Люди и все остальные виды млекопитающих вымрут в такой среде, так как мы не сможем нормально охлаждать свое тело» Исследователи заявили, что всего 8–16% от общей площади нового континента будут пригодны для жизни человека. Эти территории будут находиться в приполярных регионах планеты — климат этого участка будет примерно таким же, как сейчас в тропических зонах. Остальные регионы суперконтинента будут представлять собой пустыни — на них придется примерно 43–49% суши.

Незадолго до этого ученые также сообщили, что около 80% альпийских ледников могут исчезнуть в Италии к 2060 году. По словам исследователей, это приведет к еще более сильным засухам в Европе через 30–40 лет.

Ранее эксперты также спрогнозировали, что к 2100 году ряд стран столкнутся с «опасной жарой», когда среднегодовая температура достигает около 29 °С. Исследования

показали, что такая температура или выше приводит к росту смертности и инфекционных заболеваний, снижению производительности труда и урожайности.

По словам ученых, прежде всего с «опасной жарой» столкнутся Индия, Нигерия, Индонезия и Пакистан. По их прогнозу, к 2100 году температура поверхности Земли поднимется на 2,7 °С по сравнению с доиндустриальной эпохой. Это вытолкнет более 2 млрд человек, или 22% прогнозируемого населения Земли, за пределы зоны климатического комфорта.

Вопрос 3. Отдельные участки территории Республики Беларусь, на которых результате хозяйственной и иной деятельности сложилась неблагоприятная экологическая ситуация и начали происходить устойчивые отрицательные изменения окружающей среды, угрожающие безопасности жизни и здоровья граждан, компонентам природной среды и естественным экологическим системам, объявляются Советом Министров Республики Беларусь зонами экологического риска.

В зонах экологического риска проводятся мероприятия по предотвращению вредного воздействия на окружающую среду и ее восстановлению

Финансирование мероприятий по оздоровлению зон экологического риска производится в первую очередь за счет средств юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, в результате хозяйственной и иной деятельности которых сложилась неблагоприятная экологическая ситуация, начали происходить устойчивые отрицательные изменения окружающей среды, а также за счет республиканского и местных бюджетов и иных источников в соответствии с законодательством Республики Беларусь. Отдельные участки территории Республики Беларусь, на которых в результате хозяйственной и иной деятельности, аварии, катастрофы, стихийного бедствия или иных чрезвычайных и непредвиденных при данных условиях обстоятельств произошли устойчивые отрицательные изменения окружающей среды, угрожающие безопасности жизни и здоровья граждан, компонентам природной среды и естественным экологическим системам, объявляются Советом Министров Республики Беларусь зонами экологического кризиса.

В зоне экологического кризиса на срок, установленный Советом Министров Республики Беларусь, могут:

- приостанавливаться хозяйственная и иная деятельность юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, оказывающая вредное воздействие на окружающую среду;
- ограничиваться использование отдельных видов природных ресурсов. [В начало](#)

Тема 4. Методические приемы оценки экологических рисков

Вопросы.

1. [Методы оценок экологических рисков и их содержание](#)
2. [Интегральные и частные показатели оценок экологических рисков.](#)

Литература.

1. Методики оценки экологических рисков, оказывающих воздействие на экономическую безопасность предприятия. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://meridian-journal.ru/site/articlec093/>.– Дата обращения : 05.05.2025
2. М – 57 – 19 Методические указания по оценке экологических аспектов и связанных с ними рисков и возможностей степени [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.yandex.by/docs/view?t>.– Дата обращения : 05.05.2025

Вопрос 1. В существующей практике оценок экологических рисков используются следующие методы.

Метод экспертных оценок. Для принятия управленческого решения применяются советы экспертов, которые представляются в виде количественной и качественной оценка конкретного объекта.

Метод многокритериальной оптимизации. При данном методе происходит одновременная оптимизация нескольких функций, которые конфликтуют в конкретной области определения. Метод применяется в задачах многоцелевого характера. Сильной стороной исходного метода является возможность применения его при различных условиях: неопределенности, определенности, риска.

Системный анализ. Метод представляет собой последовательность действий по установлению связей между элементами системы и переменными. Особенность метода заключается в создании базиса для последовательного подхода в принятии решения. При решении сложных задач происходит их разделение на более простые.

Многомерный статистический анализ. При данной методике происходит выбор наиболее оптимальных планов сбора, систематизации и обработки данных. Информация направляется на выявление характера и структуры взаимосвязей между компонентами рассматриваемого признака. Полученные данные используются для получения выводов и их практического применения. В рамках данной методике наиболее часто применяется факторный анализ. Задачей факторного анализа является определение частных факторов, которые влияют на изменение результативного показателя. Устанавливается зависимость между факторным и результативным признаками.

Нечеткой логики. Метод используется при невозможности четко формализовать данные, и преобладает экспертная оценка.

Эколого-экономическое моделирование. При данной методике происходит описание экономических и экологических процессов в их взаимосвязи между собой. В свою очередь степень вовлеченности каждого из факторов может различаться.

Индикативный. В рассматриваемой методике происходит сопоставление реальных показателей с их базисными значениями (целевыми индикаторам), которые в свою очередь определяются вначале. Индикаторы как пиковые значения показателей, на основании которых можно характеризовать экономическую безопасность предприятия. В свою очередь индикаторы экономической безопасности – показатели, на основании которых можно судить об экономической безопасности фирмы, выявить уязвимые места, определить направления дальнейшего развития. Особенностью метода является необходимости постоянно измерять индикаторы, вследствие изменения внешней и внутренней среды. При этом возникает необходимость в постоянной корректировке показателей, что влечет за собой рост трудоемкости управленческих работ и, как следствие, увеличение числа работников.

Описанные методологии оценки экологических рисков на предприятии могут использоваться как по отдельности, так и в сочетании друг с другом. Зачастую наиболее эффективно применение одновременно экспертного оценивания и факторного анализа (многомерный статистический анализ). Так, будут учтены мнения специалистов, которые в силу своего опыта лучше разнообразных индикаторов могут дать оценку текущему положению предприятия, а также за счет многомерного статистического анализа будем минимизировано влияние человеческого фактора на результат.

Таким образом, оценка экологических рисков нуждается в таком же внимании, как и иные виды рисков на предприятии, так как оказывает существенное влияние не только на само предприятие, но и на всю окружающую среду в целом.

Выбор одной из методологий измерения экологических рисков в организации создает возможности для идентификации и своевременного реагирования на возможные экологические проблемы, борьба с которыми сейчас актуально как никогда. Систематичность проведения такого анализа позволит обеспечить компетентную

корректировку экологической составляющей политики предприятия ради сохранения окружающей среды и сокращения отрицательного воздействия на человека.[1].

Вопрос 2. Существующие методики интегральной оценки экологических рисков позволяют учесть:

- степень загрязнения природных сред;
- устойчивость экосистем, т.е. способность к самоочищению природной среды;
- ответную реакцию организма на загрязнение природных сред.

Оценки могут производиться как относительных, абсолютных единицах и баллах. В частности, для определения значимости экологических аспектов АО «СЭГРЭС-2» выбрана

методика оценки значимости по индексу воздействия на окружающую среду (с учетом специфики предприятия). Методика оценки значимости по индексу воздействия на ОС является одной из наиболее понятной и применимой для различных производственных ситуаций.

Индекс воздействия представляет собой оценку степени воздействия экологического аспекта на окружающую среду в баллах. Индекс воздействия определяется по формуле

$$ИВ = К * Р * В,$$

где К - характеризует количество (объем) воздействия;

Р - особенности распространения воздействия;

В - степень опасности воздействия.

Каждый фактор воздействия (К, Р, В) оценивается по трехбалльной шкале. Критерии оценок факторов воздействия разработаны. В итоге перемножения значений балльной оценки по трем параметрам получается итоговая оценка, которая характеризует степень данного фактора воздействия. Чем выше результат, тем больше степень воздействия данного фактора на окружающую среду. Количественной характеристики факторов воздействия производятся инструментальные измерения параметров воздействия (концентрации загрязняющих веществ, объемов выбросов, сточных вод, потребляемых ресурсов) или используются расчетные методы. Значения коэффициентов К, Р, В и итоговое значение ИВ вносятся в соответствующие графы формы. В случае, если применение какого-либо критерия к данному аспекту не целесообразно, коэффициент принимается равным 1

Определение значимости экологических аспектов осуществляется после идентификации и оценки экологических рисков. Оценку значимости экологических аспектов осуществляют специалисты.

Оценка значимости производится с помощью системы повышающих и понижающих

$$ИЗЭА = ИВ \times K_1 \times K_2 \times K_3,$$

где - ИЗЭА – индекс значимости экологического аспекта;

ИВ – индекс воздействия аспекта;

K_1 – коэффициент состояния ОС;

K_2 – коэффициент соответствия требованиям законодательства и установленным нормативам;

K_3 – коэффициент учета мнения заинтересованных сторон.

Коэффициент состояния ОС определяется по формуле:

$$K_1 = (K_1^1 + K_1^2) / 2$$

где K_1^1 , K_1^2 – коэффициент отклонения аспекта от установленных нормативов и доля платежей по данному аспекту в общей структуре платежей за загрязнение окружающей среды.

$$K_2 = (K^1_2 + K^2_2 + K^3_2)/3$$

где K^1_2 – коэффициент соответствия нормативам воздействия. Определяется по годовому объему выбросов, сбросов, размещения отходов, уровню физического воздействия.

K^2_2 - коэффициент устранения предписаний контролирующих организаций по оцениваемому аспекту объекта, несоответствий, выявленных при проведении внешних и внутренних аудитов, производственного экологического контроля;

K^3_2 - коэффициент учета средств, затраченных на возмещение ущерба ОС:

K_3 – коэффициент учета мнения заинтересованных сторон. К заинтересованным сторонам контролирующие и законодательные органы, поставщики, подрядчики, средства массовой информации..

[В начало](#)

Тема 5. Восприятие экологических рисков.

Вопросы.

1. [Влияние окружающей среды на психическое состояние.](#)
2. [Роль стрессов и развитие психических расстройств при экологических рисках](#)
3. [Методы управления стрессом при экологических рисках](#)
4. [Адаптация к измененным условиям существования](#)

Литература.

Экологические риски. [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<https://medicao.ru/posts/ekologicheskie-riski-i-psixologicheskoe-zdorove-kak-stress-i-adaptatsiya-vliyayut-na-nashe-psixologicheskoe-sostoyanie/>. – Дата обращения : 05.05.2025

1.

Вопрос 1. Современный мир представляет перед нами множество новых вызовов, которые оказывают влияние на нашу психологическую устойчивость и благополучие. Среди них экологические проблемы являются одним из факторов влияющих на наше психическое состояние.

Внешняя среда непрерывно изменяется. Наблюдается устойчивое потепление климата, растет загрязнение воздуха и воды, вымирание видов, - все эти экологические проблемы оказывают воздействие на наши эмоции, наше поведение и самочувствие.

Одним из ключевых аспектов взаимодействия с окружающей средой является возникновение стресса. Нарушение экологического баланса может вызывать стресс у людей, связанный с беспокойством о будущем, о состоянии окружающей нас природы и о перспективах нашей собственной жизни. Стресс является естественной реакцией на опасность и неопределенность, но его воздействие может быть далеко не благоприятным для нашего психического здоровья.

Неустойчивость экологической системы, высокий уровень загрязнения и изменение климатических условий могут способствовать появлению психологических проблем у людей. Экологические риски могут вызывать стресс и тревогу, адаптация к постоянным изменениям может стать сложным процессом, который оказывает негативное влияние на психическое состояние. Однако, человеческий организм обладает возможностью адаптироваться и находить способы справляться с окружающими негативными факторами, преодолевая их воздействие и минимизируя возможные психологические последствия.

Один из способов справиться с психическими эффектами экологических рисков - научиться эффективно управлять стрессом. Практики такие как медитация, йога или глубокое дыхание могут помочь уменьшить тревогу и повысить психологическую устойчивость.

Важную роль играет также наличие поддерживающей среды, где люди могут обсуждать свои эмоции и беспокойства, получать информацию и взаимодействовать.

Группы поддержки и сообщества, которые активно занимаются проблемами окружающей среды, могут играть ключевую роль в борьбе с негативными психологическими последствиями экологических рисков.

Важно помнить, что несмотря на все сложности и вызовы, связанные с окружающей средой, существует потенциал для позитивных изменений. Организации и активисты, работающие в области экологии, играют важную роль в защите окружающей среды и улучшении качества жизни. Участие в таких инициативах может помочь укрепить психологическое здоровье, обрести смысл и сбалансированность.

Один из таких источников является загрязнение окружающей среды. Ежедневное воздействие нас на вредные химические вещества, такие как тяжелые металлы или поллютанты, может вызывать различные психические проблемы, включая депрессию, тревожность и повышенную раздражительность. Более того, постоянное воздействие экологического загрязнения может привести к хроническому стрессу, который имеет серьезные последствия для нашего психического здоровья.

Жизнь в густонаселенных и загазованных городах также может стать источником экологических рисков, которые оказывают отрицательное влияние на наше ментальное состояние. Постоянное шумовое и световое загрязнение, ограниченный доступ к природе и дефицит качественного воздуха могут привести к возникновению стресса, тревожности и ухудшению настроения.

Климатические изменения также считаются источником экологических рисков, способных повлиять на наше ментальное состояние. Неустойчивость погоды, частые стихийные бедствия и их последствия могут вызывать чувство беспомощности, страха и тревоги, что может привести к развитию посттравматического стрессового расстройства и других психических проблем.

Понимание и осознание этих источников экологических рисков и их влияния на наше ментальное здоровье являются первым шагом в борьбе с этими проблемами. Необходимо прилагать усилия для защиты окружающей среды, улучшения качества жизни и создания условий, способствующих нашему психологическому благополучию.

Мы живем в мире, где окружающая среда имеет значительное влияние на нашу психическую и эмоциональную устойчивость. Существует множество факторов, которые можно отнести к экологическим рискам и которые способны оказывать отрицательное влияние на наше психическое состояние.

Один из таких факторов - загрязнение окружающей среды. Ежедневное воздействие нашего организма шумом, выхлопными газами, токсичными веществами в воздухе и загрязненной водой может вызывать стресс и нестабильность наших эмоций. Долговременное пребывание в таких условиях может привести к ухудшению психического здоровья, а также к возникновению психологических проблем, таких как тревога и депрессия.

Еще одним фактором является изменение климата. Количество природных бедствий, таких как наводнения, засухи и ураганы, увеличивается из года в год, что вызывает чувство беспомощности и тревоги у людей. Уязвимые группы населения, такие как дети и пожилые люди, особенно подвержены эмоциональному стрессу, связанному с такими событиями. Постоянное ощущение угрозы со стороны природы может негативно сказываться на психическом состоянии людей и приводить к развитию различных психологических расстройств.

Особое внимание следует уделить также разрушению экосистем и потере биоразнообразия. Прямое взаимодействие с природой и ее красотой оказывает благотворное влияние на наше психическое здоровье. Однако, уничтожение лесов, загрязнение водных ресурсов и исчезновение видов вызывают эмоциональное беспокойство и утрату связи с природой. Это может привести к развитию чувства утраты, бессмысленности и дезориентации.

В общем и целом, экологические риски могут оказывать серьезное отрицательное влияние на наше психическое состояние. Необходимо принимать меры для снижения загрязнения окружающей среды, а также для поддержания и восстановления экосистем. Это поможет улучшить наше психическое здоровье и создать благоприятную среду для нашего эмоционального благополучия.

Вопрос 2. Стресс – это неотъемлемая часть нашей жизни и обычно возникает в ответ на различные вызовы, включая экологические риски. Длительное или повторное воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды может привести к хроническому стрессу, который усиливает вероятность развития психических расстройств. В таких условиях наши эмоциональные и психологические ресурсы постоянно напряжены, а мы должны постоянно приспосабливаться к изменениям, чтобы сохранить психическое равновесие.

Адаптация – это способность организма приспосабливаться к новым условиям, включая изменения в окружающей среде. При экологических рисках наш организм и психика должны научиться адаптироваться к установившимся или меняющимся неблагоприятным условиям. Однако, долговременное воздействие экологических рисков и постоянная необходимость в адаптации могут привести к перегрузке нашей психической системы, что часто сопровождается появлением психических расстройств.

В итоге, роль стресса и адаптации при экологических рисках заключается в их влиянии на наше психическое здоровье. Стресс может быть как источником непосредственных психических расстройств, так и фактором, способствующим их развитию при длительном воздействии. Адаптация, с одной стороны, помогает нам справиться с экологическими рисками, но с другой стороны, постоянный стресс и адаптация могут негативно влиять на наше психическое здоровье.

Стресс, который возникает в результате экологических рисков, может оказывать негативное воздействие на наше психологическое состояние. Когда мы сталкиваемся с угрозами и изменениями в окружающей среде, наш организм подвергается физиологическим и эмоциональным стрессорам. Это может вызвать различные психологические реакции, которые сказываются на нашем общем благополучии и самочувствии.

Напряжение, тревога и беспокойство могут быть частыми симптомами, связанными со стрессом, возникающим из-за окружающей среды. В свою очередь, эти эмоциональные состояния могут оказывать отрицательное влияние на наше психологическое здоровье и вызывать снижение настроения и депрессию.

Физиологический стресс, связанный с экологическими рисками, может сказаться на нашем физическом состоянии, вызывая усталость, снижение иммунитета и другие проблемы со здоровьем. Эти физические симптомы могут усилить ощущение стресса и влиять на наше психическое благополучие.

Слоистый стресс, медленное нарастание экологических угроз, может сказаться на нашем чувстве контроля и представлять угрозу для нашего самоощущения. Неопределенность, связанная с экологическими рисками, может усилить ощущение беспомощности и тревоги, что также может негативно отразиться на нашем психологическом самочувствии.

Понимание взаимосвязи между стрессом, вызванным экологическими рисками, и психологическим здоровьем является важным аспектом для поддержания общего благополучия. Развитие стратегий, направленных на управление стрессом и повышение уровня адаптации в условиях окружающей среды, может помочь укрепить наше психологическое здоровье и улучшить качество нашей жизни.

Экологический контекст описывает взаимодействие человека с окружающей средой и природными ресурсами. В этом контексте экологические риски и угрозы, такие как загрязнение окружающей среды, изменение климата и потеря биоразнообразия, могут вызывать негативные эмоции и оказывать влияние на наше психологическое состояние.

Особенность стресса в экологическом контексте заключается в том, что он может быть вызван относительно сложными и долгосрочными проблемами, которые не всегда можно решить личными усилиями. Например, загрязнение воздуха или воды может быть результатом деятельности промышленных предприятий или глобального изменения климата. В таких случаях человек может испытывать бессилие, беспокойство и тревогу по поводу своего будущего и будущего планеты в целом.

Экологический стресс также может быть связан с испытанием нашей устойчивости и способности адаптироваться. Неконтролируемые экологические изменения или кризисы могут вызывать у нас чувство потери контроля и вызывать неопределенность. Наша способность адаптироваться к изменяющемуся окружению и обрести новые навыки и ресурсы может стать определяющим фактором в том, как мы справляемся со стрессом в экологическом контексте.

Устройство и функционирование человеческого организма предполагают постоянное взаимодействие с окружающей средой. Однако, когда это взаимодействие сопровождается неблагоприятными условиями, организм вынужден справляться с экологическим стрессом. Продолжительное подвержение негативным воздействиям окружающей среды может вызвать различные реакции, включая как физические, так и психические.

Организм, сталкивающийся с экологическим стрессом, может реагировать на это явление по-разному. Некоторые люди могут испытывать ухудшение общего самочувствия, повышенную тревожность и раздражительность, а также снижение настроения. Возможны также симптомы физического характера, такие как частые головные боли, мускульное напряжение и расстройства сна.

Адаптация организма к экологическому стрессу может иметь серьезные последствия для психического состояния. Неспособность адекватно справляться с неблагоприятными условиями может привести к длительному стрессу, что в свою очередь может повлиять на уровень эмоционального благополучия. Длительное нахождение в состоянии стресса может привести к снижению уровня концентрации, памяти и психологической эффективности в целом.

Таким образом, реакции организма на неблагоприятные экологические условия могут иметь значительные последствия для психического состояния человека. Понимание этих реакций и их влияния на наше психическое здоровье важно для разработки стратегий предотвращения и справления с экологическим стрессом, и тем самым поддержания психологического комфорта и благополучия.

Вопрос 3. Методы управления стрессом при экологических рисках и их важность для поддержания психологического благополучия

Необходимость этих методов проистекает из того, что психологическое благополучие находится в тесной взаимосвязи с нашей способностью адаптироваться к переменам и стрессовым ситуациям в окружающей среде. Когда мы находимся в состоянии постоянного напряжения, наше психическое и физическое здоровье могут серьезно пострадать. Поэтому разработка и использование методов управления стрессом при экологических рисках является ключевым аспектом поддержания психологического благополучия.

Одной из наиболее эффективных техник управления стрессом является практика медитации и релаксации. Эти методы позволяют человеку замедлить темп жизни, сделать паузу и научиться переключать свое внимание на внутренние состояния. Практикуя медитацию и релаксацию, человек может улучшить свою эмоциональную устойчивость, уменьшить тревожность и повысить способность принимать стрессовые ситуации без излишнего негативного влияния на психологическое состояние.

Кроме того, одним из важных методов управления стрессом при экологических рисках является активное физическое упражнение. Физическая активность способствует выработке эндорфинов - гормонов счастья, которые благотворно влияют на наше психическое здоровье. Регулярные занятия спортом, прогулки на свежем воздухе и другие

виды активности позволяют справиться со стрессом, повысить уровень энергии и улучшить настроение.

Наконец, важным методом управления стрессом при экологических рисках является поддержка социальной сети и контакты с другими людьми. Разделение своих переживаний и беспокойств с близкими и доверенными людьми может помочь снять эмоциональное напряжение и найти поддержку. Быть связанным с сообществом людей, которые также сталкиваются с экологическими рисками, может укрепить наше чувство принадлежности и увеличить качество нашей психологической адаптации.

Итак, разнообразие методов управления стрессом при экологических рисках является важным фактором для поддержания психологического благополучия. При использовании этих методов, мы улучшаем нашу способность к адаптации и уменьшаем негативные последствия стресса на наше психическое состояние. Поэтому стоит активно искать и внедрять в свою жизнь подходящие методы управления стрессом, чтобы обеспечить эмоциональное и психологическое благополучие в условиях экологических рисков.

Вопрос 4. Адаптация к факторам окружающей среды и ее воздействие на психическое состояние

Человек постоянно оказывается в ситуации, когда ему приходится приспосабливаться к изменяющимся условиям окружающей среды. Особенно важно учитывать такие факторы, как возникновение новых рисков и экологических проблем, которые могут оказывать воздействие на физическое и психическое здоровье. Адаптация к этим факторам имеет влияние на состояние нашего психического благополучия.

Процесс адаптации представляет собой способность человека приспосабливаться и преодолевать трудности, связанные с изменением условий окружающей среды. Он включает в себя изменение мышления, поведения и эмоциональной реакции на новые ситуации. Адаптация к экологическим рискам и угрозам требует особого внимания и ресурсов со стороны человека, так как это может быть связано с опасностями для его самочувствия и благополучия.

Важным аспектом адаптации к экологическим рискам является умение эффективно справляться со стрессом, вызванным этими факторами. Стрессовые ситуации часто возникают в условиях, когда окружающая среда становится угрозой для человека. Стресс влечет за собой ухудшение психического состояния, адаптационные способности и общую жизнеспособность.

Для эффективной адаптации к экологическим рискам необходимо развивать стратегии, позволяющие справляться со стрессом и поддерживать психическое равновесие. К этим стратегиям можно отнести осознанность, позитивное мышление, поиск поддержки социальной сети и заботу о физическом здоровье. Однако, каждый человек может выбрать свой индивидуальный подход к адаптации к экологическим рискам в зависимости от своих возможностей и особенностей.

Современный мир встал перед непростыми вызовами, связанными с изменением экологической среды, в которой мы живем. Процесс адаптации к этим измененным условиям и его роль в обеспечении нашего ментального благополучия стали предметом возросшего внимания. Наша способность эффективно адаптироваться к изменениям в окружающей среде существенно влияет на наше психическое состояние и способность справляться с негативными эмоциональными и психологическими последствиями.

В свете последних исследований, ученые обращают внимание на значимость процесса адаптации к измененным экологическим условиям и его роль в нашем ментальном благополучии. Адаптация может быть представлена как непрерывный процесс, включающий в себя физиологические, психологические и поведенческие изменения, которые позволяют нам приспособиться к новым экологическим условиям. Способность адаптироваться и находить гармонию в измененной среде является

фундаментальным механизмом, определяющим нашу способность к саморазвитию, нашу психологическую упругость и благополучие.

Важным аспектом процесса адаптации к измененным экологическим условиям является осознание и управление своими эмоциональными и психологическими реакциями на возникающие стрессы. Новые экологические условия могут вызвать дополнительные физические и эмоциональные нагрузки, что может привести к ухудшению нашего психического здоровья. Однако, эффективное управление стрессом и формирование позитивных адаптивных моделей поведения позволяет нам улучшить свою способность к адаптации и смягчить негативные последствия изменений экологической среды на наше самочувствие и психическое состояние.

Понимание и осознание своих эмоциональных реакций на измененные экологические условия

Настрой на позитивные эмоции и поиск возможностей для роста и развития

Поддержка социальных связей и формирование сильных коммуникационных и поддерживающих сетей

Участие в природоохранных и экологических инициативах, способствующих улучшению экологической ситуации

В реальном мире мы сталкиваемся со все большими экологическими вызовами, но процесс адаптации позволяет нам приспосабливаться и укреплять наше ментальное благополучие в условиях перемен. Понимание и осознание значимости этого процесса поможет нам развивать стратегии приспособления и повысить нашу психологическую устойчивость в современном мире.

Факторы, оказывающие влияние на успешность приспособления к экологическим вызовам

Адаптация к изменяющейся экологической среде имеет неизбежные последствия для нашего психологического благополучия. При этом, успех или неудача адаптации зависит от множества факторов, которые могут оказывать существенное влияние на нашу способность приспособиться и преодолеть психологические трудности.

Одним из основных факторов, определяющих успешность адаптации, является психологическая гибкость. Гибкость мышления и способность адаптироваться к новым условиям играют важную роль в преодолении стресса и обеспечении эффективной реакции на изменения экологической среды.

Кроме того, уровень поддержки социальной сети и наличие ресурсов для поддержки также имеют значительное значение для успешности приспособления к экологическим рискам. Отношения с близкими, друзьями и представителями сообщества способны обеспечить психологическую поддержку и помощь в справлении с эмоциональными трудностями, связанными с экологическими вызовами.

Распределение ролей и ответственности также может сильно влиять на успешность адаптации. Когда каждый член общества чувствует себя вовлеченным и ответственным за сохранение экологической устойчивости, это становится основой для формирования коллективных психологических механизмов, способствующих адаптации к экологическим рискам.

Одним из основных факторов, оказывающих влияние на успешность адаптации при экологических рисках, является эмоциональная стабильность. Умение контролировать и регулировать эмоции позволяет нам более эффективно приспосабливаться к новым условиям и уменьшает негативное воздействие эмоционального стресса на наше психическое состояние.

Также важным фактором является наличие и развитие психологических ресурсов, таких как уверенность в своих способностях, оптимизм, развитые копинг-стратегии и рассмотрение вызовов как возможности для личностного роста. Эти факторы способствуют повышению устойчивости к стрессу и способности эффективно адаптироваться к экологическим изменениям.

Таким образом, успешность адаптации при экологических рисках не зависит только от внешней среды, но также и от наших личностных и психологических особенностей. Оптимальная приспособительная реакция требует гибкости мышления, социальной поддержки, эмоциональной стабильности и развития психологических ресурсов.

[В начало](#)

Тема 6. Анализ ущерба экологических рисков.

Вопросы.

1. [Виды экономических ущербов от загрязнения окружающей среды и расчет совокупного значения](#)
2. [Этапы оценки экономического ущерба от загрязнения окружающей среды](#)
3. [Количественные методы определения величины экономического ущерба от загрязнения природной среды](#)
4. [Основные функции показателя экономического ущерба](#)

Литература.

1. Родькин О.И. Экологический менеджмент : учеб.метод.пособие / О.И.Родькин, Ч.А.Романовский. С.С.Позняк; под общ.ред. О.И.Родькина. – Минск : РИВШ, .– 2008 .–254с.

Вопрос 1. Загрязнение природной среды является прямой причиной различных натуральных ущербов. Денежная оценка совокупности натуральных ущербов называется **экономическим ущербом от загрязнения окружающей среды**. Термин «экологический ущерб» в данном случае является не вполне корректным и допустим только в целях краткого обозначения понятия «ущерб для окружающей среды». Это понятие относится и к решениям, относящимся к экологически рискованным.

Загрязнение среды наносит урон трем основным сферам: состоянию экологических систем, хозяйственным объектам и здоровью людей. Исходя из этого структурными элементами экономического ущерба от загрязнения и истощения природной среды являются: ущерб природным ресурсам и экологическим системам, а также отраслям, использующим природные ресурсы в качестве основных факторов производства.

Ущерб экологических рисков характеризуется нарушениями, возникающими в природных системах. Негативные последствия для экосистем могут иметь место даже при незначительных воздействиях, а при критическом уровне изменения в них могут быть необратимыми. Ущерб обуславливается снижением плодородия земель, падением продуктивности в лесном хозяйстве, рыбоводстве, загрязнением водоемов питьевого и хозяйственного водоснабжения, снижением рекреационных характеристик территорий, нарушением биоразнообразия и т. д.

Социальный ущерб - ущерб, наносимый, прежде всего, здоровью людей загрязненным воздухом, экологически неблагоприятными продуктами питания, питьевой водой, физическими воздействиями и т. д. Это ведет к росту заболеваемости, травматизму, ранним летальным исходам, приводит к повышенным затратам в здравоохранении, недопроизводству продукции и др.

Экологический и социальный ущербы не подлежат абсолютно точной оценке.

Материальный или собственно экономический ущерб - это выраженные в денежной форме фактические или возможные потери народного хозяйства, обусловленные ухудшением экологической ситуации в результате антропогенной деятельности. Схематически оценку экономического ущерба можно представить в виде двух составляющих: натуральных потерь в денежном выражении (P_i) и затрат на ликвидацию последствий загрязнения или истощения природной среды. Величина экономического ущерба, таким образом, определяется по зависимости:

$$U = f(P_i, Z).$$

К числу натуральных потерь в первую очередь относится прямое разрушение природного ресурса и прямой ущерб, который несет экономика в результате этого. Примером натуральных потерь могут быть разрушение плодородной почвы в результате добычи полезных ископаемых, при строительстве промышленных объектов, водохранилищ, последствий аварии на ЧАЭС, уничтожение лесов в результате пожаров и загрязнения воздуха, строительство дамб, плотин, захоронение промышленных и бытовых отходов и др.

Растущая интенсивность строительных работ, промышленной и сельскохозяйственной деятельности неизбежно обуславливает возрастание натуральных потерь. Например, в Республике Беларусь постепенно сокращается площадь пашни, нарушаются лесные экосистемы, снижается улов рыбы и др.

К прямым потерям относятся потери различных видов материалов - от ускоренной коррозии металлических поверхностей и строительных сооружений вследствие кислотных осадков и других факторов, ценных элементов с отходами, сточными водами, атмосферными выбросами и т. д. Такие последствия имеют как объективный, так и субъективный характер, однако в любом случае экономический ущерб должен быть установлен.

Величина затрат, необходимых для ликвидации последствий загрязнения природной среды, определяется расходами на компенсацию негативных влияний того или иного воздействия. Это затраты на строительство очистных сооружений, на возмещение недополученной продукции в результате негативного воздействия на окружающую среду. Величина затрат на создание и эксплуатацию очистных сооружений в значительной степени варьирует в зависимости от предполагаемой схемы и качества очистки.

В промышленности экономический ущерб обуславливается снижением производства продукции в результате истощения или изменения природного ресурса, дополнительными расходами на ремонт и содержание основных фондов, разрушенных в результате воздействия агрессивных сред и др.

В сельском хозяйстве экономический ущерб связан со снижением урожайности культур и продуктивности животных. Это может быть обусловлено воздействием загрязнителей природных сред (водной, воздушной, почвенной), изменением микроклимата территорий и др.

В коммунальном хозяйстве ущерб из-за загрязнения выражается в виде дополнительных затрат на уборку улиц, ремонт и покраску зданий, озеленение территорий и др.

В число затрат, вызываемых воздействием загрязненной природной среды, необходимо включать затраты, вызываемые вторичным загрязнением (сжигание и переработка отходов, компенсация затрат от попадания отходов в окружающую среду и др.).

Таким образом, экономический ущерб является комплексной величиной и складывается из ущербов, наносимых отдельным видам реципиентов от загрязнения различных природных сред.

Совокупный (суммарный) ущерб экологических рисков региона вследствие загрязнения складывается из зависимости:

$$U = \sum_{i=1}^n U_{1i} + \sum_{i=1}^n U_{2i} + \sum_{i=1}^n U_{3i} +$$



Рисунок 1 – Виды функций предельного экономического ущерба от загрязнения окружающей среды

Экономический ущерб в значительной степени зависит от состояния окружающей среды в регионе. Эта зависимость выражается функцией предельного экономического ущерба от загрязнения природной среды MD (рис. 1).

Для региона с высоким начальным уровнем ущерба незначительное поступление вредных веществ оказывает существенное негативное воздействие. При относительно благоприятной экологической обстановке незначительное поступление вначале вообще не вызывает экологического ущерба. Однако с возрастанием уровня загрязнения в обоих случаях функция начинает расти быстрее, т. к. воздействие начинают испытывать все большие группы населения. После определенного уровня экологический ущерб может возрастать в геометрической прогрессии.

Совокупный ущерб для региона складывается из локальных ущербов:

- ущерба промышленности;
- ущерба сельскому и лесному хозяйству;
- ущерба от повышенной заболеваемости населения (включая как оплату больничных листов и медицинские услуги, так и потери продукции);
- ущерба жилищно-коммунальному хозяйству (дополнительные затраты вследствие ухудшения состояния селитебных территорий, жилищного фонда, растительности);
- прямого экономического ущерба населению (дополнительные затраты на бытовые услуги и отдых);
- ущерба от повышенной текучести кадров и др.

Вопрос 2. На практике оценка экономического ущерба экологических рисков от загрязнения природной среды включает следующие **основные этапы**:

1. Определение уровня загрязнения окружающей природной среды на основании учета объемов выбросов (сбросов) и фактических замеров концентраций вредных веществ и выявления областей распространения выбросов (зон загрязнения).

2. Сбор данных, характеризующих воздействие загрязненной среды на реципиентов, и определение зависимости между уровнем ее загрязнения и состоянием реципиентов, которая выявляется с помощью применения статистических и эконометрических методов. Итог - определение натурального ущерба от загрязнения природной среды.

3. Денежная оценка влияния загрязненной среды на реципиентов с использованием рыночных цен, т. е. определение собственно экономического ущерба.

Для инвестиционных проектов и программ, особенно крупных, обязательен еще один этап - **анализ факторов, не учтенных при денежной оценке**, т. к. не все последствия

загрязнения выражаются в денежной форме, а также с инерционностью процессов в природе.

Вопрос 3. Основными количественными методами определения величины экономического ущерба экологических рисков от загрязнения природной среды являются:

Метод прямого счета, который базируется на сопоставлении затрат в загрязненном и контрольном районах. Он применим при определении фактически нанесенного ущерба, но не для оценки прогнозных показателей. Наиболее сложным является выбор условно чистого района, т. к. он должен соответствовать анализируемому региону по всем природно-климатическим и социально-экономическим параметрам, за исключением уровня загрязнения природной среды. На практике обычно осуществляется поиск различных контрольных районов по отдельным составляющим ущерба. Достоверность данных, полученных при применении этого метода, существенно повышается, если они обрабатываются методами корреляционного и регрессионного анализа.

Методы математического моделирования, корреляционного и регрессионного анализа. Их практическое применение этих методов предполагает наличие динамических рядов данных о загрязнении природной среды и результатах (отрицательных последствий) такого загрязнения. Источником информации являются контрольные районы (регионы, города), в которых в течение определенного времени использовались виды деятельности, аналогичные рассматриваемым.

Корреляционный анализ позволяет выявить следующие параметры:

Направление связи - оценивается по алгебраическому знаку коэффициента корреляции, может быть прямым и обратным.

Силу связи - оценивают по коэффициенту корреляции r - 0,1 - 0,20 (слабый); 0,3 - 0,69 (умеренный); 0,70 - 0,99 (сильный).

Степень влияния фактора - характеризуется коэффициентом детерминации и представляет собой r^2 , выраженный в процентах.

Достоверность влияния фактора - определяется по средней ошибке r , который должен не менее чем в три раза превышать свою ошибку. Достоверность обуславливается большим количеством наблюдений. Как правило, количество лет наблюдения или количество исследуемых зон должно быть минимум в пять-шесть раз больше числа одновременно учитываемых факторов, влияющих на уровень здоровья населения.

Регрессионный анализ, как правило, проводится одновременно с корреляционным. Основным его назначением является получение уравнения регрессии, которое может быть использовано, например, для описания «здоровья» населения при изменении интенсивности анализируемых факторов окружающей среды и уровне ее загрязнения. В общем виде уравнение регрессии можно представить так:

$$Y = f(X_1 + X_2 \dots X_n).$$

где Y - уровень здоровья;

X_i ($i = 1, 2, \dots, n$) - включенные в модель факторы, характеризующие загрязнение природной среды. Функция чаще всего является линейной или приведенной к линейной путем логарифмирования всех исходных данных.

Аналитический метод основан на использовании предварительно выведенных математических зависимостей между показателями состояния реципиентов и уровнем загрязнения окружающей среды.

Комбинированный метод расчета экономического ущерба от загрязнения окружающей природной среды, на основании которого общий ущерб от техногенного загрязнения можно представить в виде зависимости:

$$Y = U_a + U_v + U_n + U_{\text{н}},$$

где Y - общий ущерб;

$U(a, v, n, \text{н})$ - ущерб от загрязнения атмосферы, вод, почвы, недр.

Например, ущерб от загрязнения атмосферы зависит от суммарной массы выбросов загрязнителей в пределах данной территории, приведенной к единой токсичности (условных тонн в год) - δ , величины удельного ущерба от одной условной тонны выбросов - y , безразмерных коэффициентов, учитывающих характер и условия рассеивания выброшенных источников примесей, - f и относительной опасности загрязнения атмосферного воздуха на территориях с различной плотностью населения - a . Оценка годового ущерба от загрязнения атмосферы определяется по формуле:

$$U = (y) \times (f) \times (\sigma) \times (\tau) .$$

По аналогичному принципу рассчитываются ущербы от загрязнения других сред. Такой подход был положен в основу разработки «Временной типовой методики определения экономической эффективности природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды». Методика была разработана в 1986 г., и на ее основе были созданы отраслевые методики определения ущерба для населения, объектов жилищно-коммунального хозяйства (селитебная территория, городской транспорт, жилищный фонд, зеленые насаждения и т. д.), сельхозугодий, животных и растений, лесных ресурсов, элементов основных фондов промышленности и транспорта, рыбных, рекреационных и лечебно-курортных ресурсов.

Расчеты экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, выполненные для территории бывшего СССР, показали, что повышение заболеваемости населения составляют 40 %, ущерб жилищно-коммунальному и бытовому хозяйству - 25 %, сельскому и рыбному - 20 %, лесному - 5 %, промышленности - 10 %.

Наибольшие сложности при применении расчетной формулы представляет определение (y) . В данном случае можно использовать два метода:

1. Удельный ущерб уточняется исходя из особенностей природопользования в регионе в соответствии с принятыми нормативами платежей за выбросы загрязняющих веществ.

2. Для расчета ущерба берутся, как правило, зарубежные установленные нормативы удельного ущерба.

Вопрос 4. Методические трудности определения ущерба экологических рисков не позволяют использовать этот показатель в системе обобщающих показателей деятельности предприятия. Тем не менее расчет показателя экономического ущерба в народном хозяйстве активно используется и выполняет следующие функции:

Учетную - измеряет отрицательные последствия хозяйственной деятельности.

Стратегическую - служит для выбора стратегии в области ООС, развития технологий, обоснования экологической политики, развития и размещения производительных сил и др.

Ограничительную - способствует ограничению размещения новых объектов в экологически неблагоприятных регионах, а также запрету или ограничению деятельности «грязных» производств.

Инвестиционную - необходима для обоснования структуры и размеров природоохранных инвестиций.

Стимулирующую - служит базой для определения размеров штрафных санкций, а также платежей за загрязнение, что стимулирует природопользователей к совершенствованию экологических показателей.

[В начало](#)

Тема 7. Основные подходы и принципы организации системы менеджмента экологических рисков.

Вопросы.

1. [Принципы управления риском](#)

Литература.

1. Принципы управления риском. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://poznayka.org/s10094t2.html>

Вопрос 1 Практикой управления экологическими рисками выработаны следующие основополагающие принципы

- принцип оптимизации соотношений выгоды и ущерба;
- принцип оптимизации защиты от опасности;
- принцип экологического императива;
- принцип региональности

1. *Принцип оптимизации соотношений выгоды и ущерба.* Стратегическая цель управления риском – стремление к повышению уровня благосостояния общества при обязательном условии: никакая практическая деятельность, направленная на реализацию цели, не может быть оправдана, если выгода от нее для общества в целом не превышает вызываемого ею ущерба (оправданность практической деятельности).

Этот принцип объединяет два фундаментальных утверждения:

- ценность любой практической деятельности в первую очередь определяется ее полезностью для общества в целом, т.е. ее способностью повысить уровень благосостояния общества;
- только учет всех плюсов и минусов (выгоды и ущерба) любой деятельности может дать ответ на вопрос о ее полезности.

2. *Принцип оптимизация защиты от опасности.* Этот принцип направлен на решение задачи распределения ограниченных материальных ресурсов на снижение риска от тех или иных видов опасности, воздействию которых может быть подвержен человек и окружающая среда.

Согласно 2-му принципу в процессе управления риском требуется определить такую величину затрат на меры безопасности в рассматриваемой деятельности, которая бы обеспечила максимально возможное увеличение средней ожидаемой продолжительности жизни в данной социально – экономической системе. В рамках такого процесса управления риском должна быть определена конкретная количественная величина приемлемого риска от того или иного вида деятельности.

Этот принцип включает в себя подпринцип: максимизация средней ожидаемой продолжительности жизни в целом для общества не должна происходить за счет отдельных членов общества.

3. *Принцип экологического императива.* Политика в области управления риском должна реализовываться в рамках строгих ограничений техногенного воздействия на природные экосистемы. Данный принцип говорит о том, что экономика должна удовлетворять нужды и законные желания каждого человека и общества в целом в условиях повышения безопасности.

4. *Принцип региональности.* В управление риском должен быть включен весь совокупный спектр существующих в регионе опасностей, и вся информация о принимаемых решениях в этой области должна быть доступна самым широким слоям населения.

Некоторые страны (США, Нидерланды, Швейцария и др.) уже провели специальные исследования по оценке совокупного риска для индивидуума и населения в целом. [В начало](#)

Тема 8. Международное сотрудничество в области менеджмента экологических рисков.

Вопросы.

1. [Современные мировые тенденции экологических и биологических рисков](#)
2. [Национальные интересы Республики Беларусь в экологической и биологической сферах](#)
3. [Достижения РБ в сфере экологической Безопасности](#)
4. [Международные обязательства Республики Беларусь в области менеджмента экологических рисков.](#)

Литература. Экологическая и биологическая безопасность Республики Беларусь – национальные интересы, угрозы, оценка состояния и направления обеспечения [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://svisloch.gov.by/uploads/files/EDI/EKOLOGICHESKAJa-I-BIOLOGICHESKAJa-BEZOPASNOST-RESPUBLIKI-BELARUS.pdf>. – Дата доступа :05. 05.2025.

Вопрос 1. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность постоянно находятся в сфере пристального внимания белорусского руководства.

По мнению экспертов, сегодня для человечества особую опасность представляют экологические проблемы, возникшие в результате возрастания антропогенной нагрузки на окружающую среду, вызванной ростом промышленного производства в современном мире. Основные источники воздействий на окружающую среду связаны с энергетикой (испарение парниковых газов), химической промышленностью (образование крупнотоннажных отходов производства), транспортом (выбросы загрязняющих веществ в атмосферу), нефтехимией (выбросы загрязняющих веществ в атмосферу), жилищно-коммунальным хозяйством (сброс сточных вод), интенсивным сельским хозяйством (деградация почв, образование животноводческих стоков), неустойчивым ведением лесного хозяйства (рубка леса).

Всемирная метеорологическая организация (далее – ВМО) указывает на то, что в ближайшие несколько лет человечество столкнется с еще большим потеплением атмосферы. Неблагоприятные метеорологические и климатические условия являются причиной сокращения производственного потенциала мирового сельского хозяйства.

Ограниченность и истощение природных ресурсов – еще одна серьезная экологическая проблема. Речь идет не только о полезных ископаемых, а обо всех компонентах природы (животные и растения, леса, плодородная почва, пресная чистая вода). Это приводит к уничтожению природных экосистем, вымиранию животных и гибели растений. Во многих регионах планеты уже сейчас наблюдается нехватка питьевой воды и дефицит продовольствия. В то время как одни регионы страдают от нехватки воды, другие подвергаются катастрофическим наводнениям. Например, в августе 2022 г. в результате беспрецедентных наводнений в Республике Чад пострадало более 340 тыс. человек (55 тыс. домашних хозяйств). В мире отмечается постоянный рост новых либо повторно возникающих инфекционных заболеваний. Нарушается экологическое равновесие, одни биологические виды вытесняются другими.

Угрозой могут также стать древние микроорганизмы, потенциально патогенные для человека, высвобождаемые в результате таяния льдов Арктики и Антарктики. Сегодня

невозможно в полной мере оценить потенциальные риски «возвращения» микроорганизмов прошлого.

Вопрос 2. В Республике Беларусь сформирована нормативная правовая основа в области обеспечения экологической и биологической безопасности. Экологическая безопасность – состояние защищенности окружающей среды, жизни и здоровья граждан от угроз, возникающих в результате антропогенных воздействий, а также факторов, процессов и явлений природного и техногенного характера. Биологическая безопасность – состояние защищенности населения, животных и растений, окружающей среды от воздействия опасных биологических факторов, при котором обеспечивается допустимый уровень биологического риска.

Основополагающие цели в области охраны окружающей среды, отражающие их индикаторы и показатели, приоритетные направления деятельности, механизмы их реализации и ожидаемые результаты определены Стратегией в области охраны окружающей среды Республики Беларусь на период до 2035 года, утвержденной 24 декабря 2021 г. приказом Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Национальные интересы в экологической сфере определены в проекте новой Концепции национальной безопасности Республики Беларусь, одобренной Советом Безопасности Республики Беларусь 6 марта 2023 г. и вынесенной на общественное обсуждение с привлечением представителей научного и экспертного сообщества в целях информирования населения и широкого освещения в информационном пространстве ее основных положений.

К национальным интересам в экологической сфере относятся:

- сохранение благоприятной окружающей среды для жизнедеятельности населения; преодоление негативных последствий радиоактивного загрязнения территории страны и иных чрезвычайных ситуаций, реабилитация экологически нарушенных территорий; экологически ориентированное социально-экономическое развитие государства;
- рациональное (устойчивое) использование природно-ресурсного потенциала, а также сохранение биологического и ландшафтного разнообразия, экологического равновесия природных систем; адаптация к изменению климата.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 19 февраля 2021 г. № 99 утверждена Государственная программа «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2021–2025 годы (далее – Государственная программа). В стадии реализации находится Концепция национальной системы обеспечения биологической безопасности, утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 22 марта 2022 г. № 161. В соответствии с проектом новой Концепции национальной безопасности Республики Беларусь национальными интересами в области биологической безопасности являются: обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения, предотвращение недопустимых потерь сельскохозяйственных животных и растений от заразных болезней и вредителей; развитие контролируемых биотехнологий, обеспечения соответствия продовольствия и растительной продукции национальным и международным санитарно-эпидемиологическим, ветеринарносанитарным и фитосанитарным требованиям; регулирование распространения и численности агрессивных чужеродных видов животных и растений; укрепление международных и региональных механизмов обеспечения биологической безопасности.

Вопрос 3. Республика Беларусь остается Стороной Рамочной Конвенции ООН об изменении климата, Киотского протокола и Парижского соглашения к ней, выполняя обязательства по сокращению выбросов парниковых газов. По результатам анализа данных о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух в 2017–2021 годах установлена тенденция их снижения при незначительных вариациях и изменениях. Согласно Парижскому соглашению Беларусь взяла на себя обязательства к 2030 году уменьшить выбросы парниковых газов на 28% по сравнению с 1990 годом. В 2020 году

Республика Беларусь сократила выбросы парниковых газов на 38,9%, а с учетом сектора «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство» – на 56,3% к уровню 1990 года. Это свидетельствует о том, что целевой показатель по снижению выбросов парниковых газов к 2025 году выполняется в полном объеме. Мониторинг атмосферного воздуха, проводимый в 2022 году в 67 пунктах наблюдений, на которых проживает 87% населения городов республики позволяет сделать вывод, что общая картина состояния атмосферного воздуха достаточно благополучна: состояние воздуха оценивалось в основном как очень хорошее, хорошее и умеренное.

В нашей стране сохранились естественно возобновляемые болотные массивы: 1 348 болот общей площадью около 863 тыс. га. Болота страны очищают атмосферу так же эффективно, как способны очистить 20 млн га леса. Их неслучайно называют «легкими Европы». Беларусь является одним из мировых лидеров по восстановлению болот. К настоящему моменту уже проведено повторное заболачивание осушенных торфяников и восстановление гидрологического режима нарушенных болот на площади более 80 тыс. га.

Положительным результатом является улучшение условий обитания диких животных и дикорастущих растений, сокращение выбросов парниковых газов, снижение риска пожаров.

Беларусь имеет богатый водный потенциал: 20 тыс. водотоков общей протяженностью 90,6 тыс. км, более 10 тыс. озер, в которых сосредоточено около 9 км³ воды, 85 водохранилищ площадью от 100 га, 1,5 тыс. прудов. Как следствие, наша страна обладает сравнительно высокой обеспеченностью водными ресурсами на Европейском континенте. В средний по водности год в стране на одного жителя приходится 6,1 тыс. м³ воды, что в 1,3 раза выше аналогичного среднеевропейского показателя, составляющего 4,6 тыс. м³.

По данным Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН), Беларусь входит в первую двадцатку стран по обеспеченности доступа населения к чистой воде.

В связи с постоянным увеличением образования отходов производства в Беларуси определены основные подходы по повышению эффективности системы обращения с твердыми коммунальными отходами (далее – ТКО) и вторичными материальными ресурсами (далее – ВМР). В том числе совершенствуется отдельный сбор ТКО с извлечением и переработкой всех пригодных к использованию ВМР, внедрение новых эффективных технологий обращения с отходами.

Вопрос 4. Международное сотрудничество Республики Беларусь по вопросам обеспечения экологической и биологической безопасности В Беларуси особое внимание уделяется обеспечению выполнения международных конвенций и подписанных к ним протоколов в области охраны окружающей среды, разработке национальных механизмов их реализации, а также активизации сотрудничества с органами управления конвенциями. Справочно: В числе подписанных Республикой Беларусь конвенций и протоколов:

- Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния; Протокол об ограничении выбросов оксидов азота или их трансграничных потоков к Конвенции 1979 г. о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния;

- Венская конвенция об охране озонового слоя; Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой; Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте;

- Рамочная Конвенция ООН об изменении климата; Конвенция ООН о биологическом разнообразии;

- Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения.

Республика Беларусь активно выступает на международной арене за укрепление биологической безопасности. С 1975 года Беларусь является участницей Конвенции о

запрещении разработки, производства и накопления запасов бактериологического (биологического) и токсинного оружия и об их уничтожении (далее – КБТО). Вместе с тем экспертами отмечается, что сегодня механизм контроля за соблюдением КБТО фактически отсутствует. Решение этой задачи осложняется, в том числе тем, что КБТО допускает разработку, производство и накопление запасов биологического оружия в оборонительных целях. В связи с этим белорусская сторона совместно с государствами-единомышленниками, подчеркивает необходимость соблюдения и укрепления КБТО.

В 2021 году учрежден Координационный совет уполномоченных органов государств – членов ОДКБ по вопросам биологической безопасности. Первое заседание Координационного совета прошло 15 декабря 2022 г. в г. Санкт-Петербурге, очередная встреча запланирована в г. Минске в июле 2024 года.

В рамках белорусско-российского стратегического партнерства 19 января 2023 г. в г. Минске был подписан Меморандум о взаимопонимании между Правительством Республики Беларусь и Правительством Российской Федерации по вопросам обеспечения биологической безопасности. Беларусь принимает участие в ежегодных международных учениях по локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения, международных конференциях по проблемам эпидемиологии, профилактики, диагностики и лечения актуальных инфекционных заболеваний.

В результате своевременно принятых мер за последние годы не регистрировались случаи заноса, возникновения и распространения на территории Республики Беларусь инфекционных заболеваний, представляющих чрезвычайную ситуацию в области общественного здравоохранения санитарно-эпидемиологического характера.

Вопросы обеспечения экологической и биологической безопасности нашли отражение в проекте обновленной Концепции национальной безопасности Республики Беларусь.

[В начало](#)

2. Практический раздел

2.1 Примерный перечень практических работ

2.2 Перечень методических рекомендаций и указаний, используемых при проведении практических работ

№п.п.	Наименование темы	№ литературного источника
1	2	3
1	Определение экологических рисков, обусловленных экстремальными метеорологическими явлениями.	1,2,3,4
2	Дифференциация территории Беларуси по условиям размещения экологоопасных производств и объектов.	1,2,3,4
3	Зонирование административных территорий по вероятности наступления разнотипных экологических рисков (на примере деградации земель).	1,2,3,4
4	Оценка экологического риска загрязнения атмосферного воздуха на урбанизированных территориях	1,2,3,4
5	Оценка индивидуального экологического риска угрозы здоровью человека при воздействии опасных химических веществ и соединений	1,2,3,4
6	Оценка коллективного экологического риска угрозы здоровью населения при воздействии нерадиоактивных канцерогенных веществ.	1,2,3,4
7	Оценка экологического риска и подсчет ущерба при аварийном сбросе загрязняющих веществ в природную среду	1,2,3,4
8	Построение и анализ «дерева событий» со оценкой экологического риска последствий техногенных чрезвычайных ситуаций	1,2,3,4

2.2 Перечень методических рекомендаций и указаний, используемых при проведении практических работ

1. Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Менеджмент экологических рисков» для специальности: 1- 33 80 01 «Экология» [Электронный ресурс] БНТУ. Кафедра инженерной экологии; сост. Г.И.Морзак, Н.В.Сидорская, С.С.Мартынюк, Н.Г.Малькевич. – Минск : БНТУ, 2021. – Режим доступа: <https://rep.bstu.by/handle/data/33224>. – Дата доступа: 13.04.2023

2. Марунин В.И. Основы экологического риска. Практикум : учебное пособие /В.М.Марунин, Л.А.Авдоница, под редакцией И.И.Вершинина, Пенза, ПГУ, 2012 – 117с.

3. Методы оценки экологического риска: учебно-методическое пособие /сост. Е.В.Шитова: Яросл.гос. ун-т им. П.Г.Демидова.– Ярославль: ЯрГУ, 2012.– 60с.

4. Литвак Б.Г. практические занятия по менеджменту : Мастер-класс : Учеб.пособие. – 2-е изд., перераб. и доп.. – М.:Дело, 2005.–384с.

[В начало](#)

3.Раздел контроля знаний

Вопросы самопроверки по дисциплине «Менеджмент экологических рисков»

- 1.Сущность понятия «риск».
- 2.Экологические риски
3. Виды факторов экологического риска
4. Антропогенные факторы и экологические риски.
5. Природные факторы и экологические риски.
6. Технологические факторы и экологические риски.
7. Экономические факторы и экологические риски.
8. Социальные и культурные факторы и экологические риски
9. Анализ статистических исследований о степени подверженности стран мира опасным природным процессам
10. . Оценка влияния изменения климата на планету
- 11.Прогнозная оценка благополучности территории Республики Беларусь по экологической безопасности.
12. Методы оценок экологических рисков и их содержание
- 13.Интегральные и частные показатели оценок экологических рисков
14. Влияние окружающей среды на психическое состояние.
15. Роль стрессов и развитие психических расстройств при экологических рисках
16. Методы управления стрессом при экологических рисках
17. Адаптация к измененным условиям существования
18. Виды экономических ущербов от загрязнения окружающей среды и расчет совокупного значения
19. Этапы оценки экономического ущерба от загрязнения окружающей среды
20. Количественные методы определения величины экономического ущерба от загрязнения природной среды
21. Основные функции показателя экономического ущерба
22. Принципы управления риском
23. Современные мировые тенденции экологических и биологических рисков
24. Национальные интересы Республики Беларусь в экологической и биологической сферах
25. Достижения РБ в сфере экологической Безопасности
26. Международные обязательства Республики Беларусь в области менеджмента экологических рисков.

[В начало](#)

4.Вспомогательный раздел

Р-1 2023

Учреждение образования
«Брестский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор БрГТУ

М.В.Нерода

« 12 » 06 2023 г.

Регистрационный № УД-13-1/18/уч.

Менеджмент экологических рисков

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине
для специальности:

Т-06-0521-01 «Экология»

2023

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 7-06-0521-01-2023, учебного плана специальности 7-06-0521-01 «Экология»

СОСТАВИТЕЛЬ:

Глушко К.А., доцент кафедры природообустройства, кандидат технических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Можвило Т.И., заместитель начальника отдела контроля за охраной использованием атмосферного воздуха и водных ресурсов Брестского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды

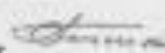
Басов С.В., доцент кафедры инженерной экологии и химии учреждения образования «Брестский государственный технический университет», кандидат технических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой природообустройства

И.о. заведующего кафедрой – доцент

(протокол № 15 от 16.06 2023);



К.А.Глушко

Методической комиссией факультета инженерных систем и экологии

Председатель методической комиссии

(протокол № 7 от 20.06 2023);



В.Г.Новосельцев

Научно-методическим советом БрГТУ (протокол № 6 от 13.06 2023)

Методический совет БрГТУ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Место учебной дисциплины

Дисциплина «Менеджмент экологических рисков» входит в модуль специальных дисциплин «Инновационный менеджмент»

«Менеджмент экологических рисков» – дисциплина, позволяющая получить инженерные знания, соответствующие II ступени образования будущему специалисту.

Завершается изучение дисциплины зачетом.

Цели преподавания дисциплины:

- развитие интеллектуальных способностей молодежи;
- повышение уровня профессиональной подготовки магистров;
- формирование у будущих специалистов системы знаний, обеспечивающих оперативное принятие решений, обеспечивающих экологическую, социальную и экономическую безопасность общества.

- изучение мирового опыта науки в сфере экологических рисков в формирование представлений о количественной и качественной их оценке;

- изучение теоретико-методологических основ и различных аспектов экологических рисков;

- формирование навыков и умений выполнения научных исследований в области экологии с оценкой возможности возникновения критических ситуаций и поиска путей их предотвращения.

В результате изучения учебной дисциплины «Менеджмент экологических рисков» формируются следующие компетенции:

- универсальные компетенции, включающие знания и умения по изученным учебным дисциплинам, умение учиться;

- профессиональные компетенции, включающие способность решать задачи, разрабатывать планы и обеспечивать их выполнение в избранной сфере профессиональной деятельности.

В результате освоения программы учебной дисциплины «Менеджмент экологических рисков» магистр должен владеть следующими компетенциями:

- универсальными:

УК-4 Развивать инновационную восприимчивость и способность к инновационной деятельности.

- специальными компетенциями:

СК-2 Использовать методы менеджмента экологических рисков в организации деятельности субъектов хозяйствования, анализировать современное состояние и перспективы развития рынка экологических услуг, разрабатывать стратегии и инструменты ответственного потребления, продвижения и сертификации экологических товаров и услуг.

В результате изучения учебной дисциплины магистр должен знать:

- теоретико-методологические основы и понятия экологических рисков;
- методы сравнительной оценки экологического риска;
- методологические подходы качественной и количественной оценки экологического риска.

уметь:

- оценивать экологический риск в любой форме его проявления;
- вести анализ природы возможного возникновения техногенной катастрофы и предусматривать возможные технические и управленческие решения для ее предупреждения или управления с целью минимизации последствий;
- разрабатывать проекты для разных природных условий с учетом экологических требований;

- проводить экспериментальные исследования по изучению физических процессов, протекающих в природе.

владеть:

- методами анализа природных, хозяйственных и социальных условий и сбора информации о состоянии среды;
- методами сопоставительного анализа объекта исследования во времени и пространстве;
- современными ГИС-технологиями и Интернет- ресурсами в области менеджмента экологических рисков.

Связь с другими учебными дисциплинами: содержание курса тесно связано с такими дисциплинами как «Экология», «Экономика», «Социология».

План учебной дисциплины для дневной формы получения высшего образования

Код специальности (направления специальности)	Наименование специальности (направления специальности)	Курс	Семестр	Всего учебных часов	Количество зачетных единиц	Аудиторных часов (в соответствии с учебным планом УВО)					Академических часов на курсовой проект (работу)	Форма текущей аттестации
						Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинары		
7-05-0521-01	Менеджмент экологических рисков	1	1	90	3	40	20	-	20	-	-	экзамен

План учебной дисциплины для заочной формы получения высшего образования

Код специальности (направления специальности)	Наименование специальности (направления специальности)	Курс	Семестр	Всего учебных часов	Количество зачетных единиц	Аудиторных часов (в соответствии с учебным планом УВО)					Академических часов на курсовой проект (работу)	Форма текущей аттестации
						Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинары		
7-05-0521-01	Менеджмент экологических рисков	1	1	90	3	12	6	-	6	-	-	экзамен

1. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1.1 ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ, ИХ СОДЕРЖАНИЕ

1. Теоретические и методологические аспекты менеджмента экологических рисков. Наука о риске (рискология) – самостоятельное направление современных научных и практических исследований. Краткая история развития научных представлений об экологических рисках. Объект и предмет изучения менеджмента экологических рисков. Взаимосвязь менеджмента экологических рисков с другими науками. Практическое значение менеджмента экологических рисков.

Основные понятия, термины и определения. Анализ и соотношение понятий риск, опасность, катастрофа, чрезвычайные ситуации, стихийное бедствие, авария. Концепция риска. Признаки риска. Общая характеристика рисков (неопределенность, альтернативность, противоречивость). Риск с высокой и низкой вероятностью. Реальный и гипотетический риски. Основные типы и виды рисков. Неприемлемый, приемлемый (допустимый), пренебрежимый, вынужденный риски. Индивидуальный и коллективный риски. Потенциальный территориальный риск. Природный, техногенный, социальный, экономический и экологический риски. Классификация экологических рисков. Деструктивная и конструктивная функции экологических рисков. Территориальные и временные масштабы проявления экологических рисков.

2. Факторы и источники экологических рисков. Понятия фактор и источник экологических рисков. Их соотношение. Основные факторы экологических рисков. Классификация источников экологических рисков. Неблагоприятные и опасные природные явления и процессы, приводящие к экологическим рискам. Классификация неблагоприятных и опасных природных процессов и явлений. Понятие потенциально опасный объект. Классификация потенциально опасных объектов и технологий. Понятие объект с высоким экологическим техногенным риском. Идентификация особо опасных объектов и производств. Роль человеческого фактора в экологических техногенных рисках.

3. Географическое распространение экологических рисков. Общие географические закономерности проявления экологических рисков, связанных с неблагоприятными и опасными природными явлениями и процессами. Географическое распространение экологических рисков, связанных с потенциально опасными хозяйственными объектами. Динамика экологических рисков. Изменение динамики экологических рисков в связи с возможными изменениями климата и активизацией хозяйственной деятельности.

Региональные особенности и закономерности проявления экологических рисков в условиях Республики Беларусь. Внешние, внутренние и специфические экологические риски Республики Беларусь и особенности их проявления. Динамика проявления экологических рисков в Республике Беларусь. Зоны повышенного экологического риска и экологической опасности Республики Беларусь.

4. Методические приемы оценки экологических рисков. Методология оценки экологических рисков как основа для количественного определения и сравнения опасных источников и факторов воздействия на окружающую среду, общество и человека. Основные принципы и подходы к оценке экологических рисков. Формализация процедуры оценки экологических рисков. Оценка экологических рисков на основе доступных данных и материалов. Стадийность (этапность) в оценке экологических рисков: идентификация и характеристика источников и факторов экологических рисков – оценка вероятности (частоты) возникновения экологических рисков – обоснование и принятие управленческих решений – практические мероприятия, направленные на снижение экологических рисков и их последствий.

Основные подходы к оценке экологических рисков: моделирование, экспертный, инженерный (технологический), социологический, картографический. Качественная и количественная оценка экологических рисков. Характеристика методов оценки экологического риска: статистический метод, метод экспертных оценок, аналитический метод, метод анализа сценариев, метод «дерева решений», метод использования аналогов, метод анализа целесообразности затрат.

Множественность показателей и единиц измерения экологических рисков. Интегральные (комплексные) показатели оценок экологических рисков. Оценка экологического риска для здоровья населения от состояния (загрязнения) окружающей среды. Оценка экологического риска состояния геосистем и территорий от потенциально опасных хозяйственных объектов и технологий

5. Восприятие экологических рисков. Основные факторы и принципы восприятия экологических рисков. Механизмы восприятия экологических рисков. Восприятие экологических рисков разными группами населения. Восприятие концепции приемлемого экологического риска населением. Передача и распространение информации об экологических рисках. Связь уровня экологического риска с экономическими возможностями общества

6. Анализ ущерба экологических рисков. Понятие «ущерб». Системный подход к оценке ущерба экологических рисков. Классификация и виды ущербов. Социальный ущерб и риск. Экономический ущерб и риск. Технический ущерб и риск. Экологический ущерб и риск. Предполагаемый, предотвращенный экологические ущербы. Прямой, косвенный, полный и общий экологические ущербы. Принципы и методы оценивания ущерба от экологических рисков.

7. Основные подходы и принципы организации системы менеджмента экологических рисков. Научные принципы и методы системы менеджмента экологических рисков. Основные механизмы управления экологическими рисками (правовые, экономические, административные). Основные мероприятия (меры) по снижению экологических рисков (организационные, инженерно-технические, технологические). Иерархия мер по снижению экологических рисков. Оценка затрат на снижение экологических рисков. Выбор стратегии менеджмента экологических рисков.

Нормативно-правовое обеспечение нормирования экологических рисков. Принципы и подходы к нормированию экологических рисков. Переход от принципа «нулевого риска» («абсолютной безопасности») (ALAPA) к принципу «приемлемого риска» (ALARA). Нормирование экологических рисков в различных отраслях экономики (атомная энергетика, химическая промышленность и др.). Опыт нормирования экологических рисков в различных странах.

8. Международное сотрудничество в области менеджмента экологических рисков. Проблемы глобализации экологических рисков. Формирование системы международного сотрудничества по менеджменту экологическими рисками. Задачи, стоящие перед международным сообществом в области менеджмента экологических рисков. Основные принципы международного сотрудничества в области менеджмента экологических рисков. Проблемы управления трансграничными экологическими рисками. Участие Республики Беларусь в международном сотрудничестве по управлению экологическими рисками

1.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ, ИХ СОДЕРЖАНИЕ

1. Определение экологических рисков, обусловленных экстремальными метеорологическими явлениями.

2. Дифференциация территории Беларуси по условиям размещения экологоопасных производств и объектов.

3. Зонирование административных территорий по вероятности наступления разнотипных экологических рисков (на примере деградации земель).

4. Оценка экологического риска загрязнения атмосферного воздуха на урбанизированных территориях.

5. Оценка индивидуального экологического риска угрозы здоровью человека при воздействии опасных химических веществ и соединений .

6. Оценка коллективного экологического риска угрозы здоровью населения при воздействии нерадиоактивных канцерогенных веществ .

7. Оценка экологического риска и подсчет ущерба при аварийном сбросе загрязняющих веществ в природную среду.

8. Построение и анализ «дерева событий» с оценкой экологического риска последствий техногенных чрезвычайных ситуаций.

2.1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ для дневной формы получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов самост. работы	Форма контроля знаний
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинары		
	2					7	8
1-ой семестр							
1.	Теоретические и методологические аспекты менеджмента экологических рисков	2				4	Собеседование.
2.	Факторы и источники экологических рисков.	2		6		8	Собеседование.
3.	Географическое распространение экологических рисков	4		4		10	Собеседование.
4.	Методические приемы оценки экологических рисков	4		2		10	Собеседование.
5.	Восприятие экологических рисков.	2		4		6	Собеседование.
6.	Анализ ущерба экологических рисков.	2		2		6	Собеседование.
7.	Основные подходы и принципы организации системы менеджмента экологических рисков	2		2		4	Собеседование.
8.	Международное сотрудничество в области менеджмента экологических рисков.	2				2	Собеседование.
	Итого:	20		20		50	Экзамен
	Всего	20		20		50	

2.1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
для заочной формы получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов самост. работы	Форма контроля знаний
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинары		
	2					7	8
1-ой семестр							
1.	Теоретические и методологические аспекты менеджмента экологических рисков	1				8	Собеседование.
2.	Факторы и источники экологических рисков.	1		2		12	Собеседование.
3.	Географическое распространение экологических рисков	2		2		14	Собеседование.
4.	Методические приемы оценки экологических рисков	1				14	Собеседование.
5.	Восприятие экологических рисков.			2		8	Собеседование.
6.	Анализ ущерба экологических рисков.					8	Собеседование.
7.	Основные подходы и принципы организации системы менеджмента экологических рисков	1				8	Собеседование.
8.	Международное сотрудничество в области менеджмента экологических рисков.					4	Собеседование.
	Итого:	6		6		78	Экзамен
	Всего	6		6		78	

3. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1. Перечень литературы (учебной, учебно-методической, научной, нормативной, др.)
Основная:

1. Акимов В.А., Лесных В.В., Радаев Н.Н. Риски в природе, техносфере, обществе и экономике. М.: Деловой экспресс, 2014. 352 с.
2. Башкин В.Н. Экологические риски: расчет, управление,

страхование. М.: Высш. шк., 2007. 360 с.

3. Биненко В.И., Донченко В.К., Растоскуев В.В. Риски и экологическая безопасность природно-хозяйственных систем. СПб: СПбГУ, НИЦЭБ РАН, 2012. 353 с.

4. Вишеяков Я.Д., Радаев Н.Н. Общая теория рисков. М.: Академия, 2009. 368 с.

5. Касьяненко А.А. Современные методы оценки экологических рисков. М.: РУДН, 2008, 271 с.

6. Кукин П.П., Шлыков В.Н., Пономарев Н.Л., Сердюк Н.И. Анализ оценки рисков производственной деятельности. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2017. 328 с.

7. Мاستрюков Б.С. Опасные ситуации техногенного характера и защита от них. Учебник для вузов. М.: Академия, 2017. 320 с.

8. Рыков В.В., Иткин В.Ю. Надежность технических систем и техногенный риск: учеб. пособие. М.: НИЦ ИНФА-М, 2016. 190 с.

9. Стойков В.Ф. Экологическая безопасность в строительной деятельности: организация, управление. Учебное пособие / В.Ф. Стойков, И.М. Потравный. – М.: Экономика, 2018. – 335 с.

10. Сынзыныс Б.И., Тянтова Е.Н., Мелехова О.П. Экологический риск: Учебное пособие для вузов / Под ред. Г.В. Козьмина. М.: Логос, 2005. 168 с.

11. Тимофеева С.С. Хамидуллина Е.А. Оценка техногенных рисков: уч. пособие. М.: НИЦ ИНФА-М, 2015. 208 с.

12. Шмаль А.Г. Факторы экологической опасности и экологического риска. М., 2010. 109 с.

13. Экологическая политика Республики Беларусь и экологические риски: пособие для высш. учеб. заведений. / А.Н. Витченко [и др.]. Минск: БГУ, 2011 с.

14. Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Менеджмент экологических рисков» для специальности: 1- 33 80 01 «Экология» [Электронный ресурс] БНТУ. Кафедра инженерной экологии; сост. Г.И. Морзак, Н.В. Сидорская, С.С. Мартынюк, Н.Г. Малькевич. – Минск: БНТУ, 2021. – Режим доступа: <https://rep.bstu.by/handle/data/33224>. – Дата доступа: 13.04.2023

15. Яковлев В.В. Экологическая безопасность и оценка риска. СПб, 2007. 398 с.

Дополнительная:

16. Безопасность жизнедеятельности: Учебник. / Под. ред. Э.А. Арустамова. М. Изд. Дом Дашков и К, 2017. 678 с.

17. Багров А.Г., Муртазов А.К. Техногенные системы и теория риска. Рязань: РГУ им. С.А. Есенина. 2010. 207 с.

18. Деревяго И.П. Экономические основы управления экологическим риском. Мн.: БГТУ, 2007. 170 с.

19.Калинин М.Ю., Волчек А.А., Шведовский П.В. Чрезвычайные ситуации и их последствия: мониторинг, оценка, прогноз и предупреждение. Минск: Белсэнс, 2010. 275 с.

20.Калыгин В.Г. Экологическая безопасность в техносфере. термины и определения./ В.Г.Калыгин.– М.: КолосС.– 368с.22.Калыгин В.Г. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и экологическая безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях. / В.Н.Калыгин., В.А.Бондарь.. Р.Я.Дедеян. – М.: КолосС, 2018 – 520с.

21.Левкевич В.Е. Экологический риск – закономерности развития, прогноз и мониторинг. Мн.: ИОООО «Право и экономика», 2004. 152 с.

22.Петров С.В., Макашев В.А. Опасные ситуации техногенного характера и защита от них. М.: ЭНАС, 2016. –224 с.

23.Природно-антропогенные процессы и экологический риск //География, общество, окружающая среда. Т. 4. М.: Городец, 2004. С. 264-380.

24.Районирование территории Республики Беларусь по уровням риска для населения и территории при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. Под ред. А.А. Кудряшова. Минск, 2010. 185 с.

25.Хван Т.А., Хван П.А. Безопасность жизнедеятельности. Ростов н/Д: «Феникс», 2017. 418 с.

3.2. Перечень средств диагностики результатов учебной деятельности

Для диагностики результатов учебной деятельности используются:

- собеседование;
- письменные отчеты по практическим занятиям;
- экзамен.

3.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

№ п/п	Наименование темы	Научно-методическое обеспечение	Оценочные средства
11	Теоретические и методологические аспекты менеджмента экологических рисков систем	Рекомендуемая литература [4,5,6,14].	Вопросы для самопроверки
22	Факторы и источники экологических рисков.	Рекомендуемая литература [1,2,7,14,20].	Вопросы для самопроверки
33	Географическое распространение экологических рисков	Рекомендуемая литература [14,24]	Вопросы для самопроверки
54	Методические приемы оценки экологических рисков	Рекомендуемая литература [5,10,14].	Вопросы для самопроверки
65	Восприятие экологических рисков.	Рекомендуемая литература [4,5,7,14,21]	Вопросы для самопроверки
6	Анализ ущерба экологических рисков.	Рекомендуемая литература [5,9,11,14,18.]	Вопросы для самопроверки
87	Основные подходы и принципы организации системы менеджмента экологических рисков.	Рекомендуемая литература [4,7,11,14]	Вопросы для самопроверки
88	Международное сотрудничество в области менеджмента экологических рисков.	Рекомендуемая литература [14]	Вопросы для самопроверки

Экзаменационные вопросы по дисциплине «Менеджмент экологических рисков»

1. Основные термины и определения.
2. Факторы и условия возникновения риска. Виды техногенного риска.
3. Логическая последовательность реализации неопределенности риска.
4. Функции и роль государства в управлении экологическими рисками.
5. Международное сотрудничество в сфере управления экологическими рисками.
6. Формы возникновения и проявления негативного действия экологического фактора на уровне эколого-экономических рисков на предприятии.
7. Методы и процесс управления рисками на предприятии. Процессная модель системы управления рисками.
8. Действия при реализации эколого-экономического риска.
9. Основные экологические факторы и стратегия развития промышленных предприятий.
10. Принцип эколого-экономической сбалансированности.
11. Основные подходы к определению риска. Классификация рисков.
12. Способы управления экологическими рисками.
13. Передача рисков: экологическое страхование.
14. Цели, задачи, критерии и методы риск-менеджмента.
15. Планирование деятельности по оценке и управления рисками.
16. Этапы риск-менеджмента.
17. Источники экологических рисков: хронические, аварийные, накопление, загрязнение.
18. Идентификация (обнаружение) экологических рисков.
19. Основные действия по управлению экологическими рисками.
20. Определение индекса экологического риска.
21. Критерии безопасности.
22. Методологические подходы к оценке промышленной безопасности.
23. Методология абсолютной безопасности приемлемого риска. Критерий приемлемого риска.
24. Описание рисков.
25. Общие подходы к оценке риска.
26. Основные программные комплексы для оценки рисков.
27. Качественные методы анализа опасностей и риска.
28. Подходы к математическому выражению риска.

- 29.Графический способ исследования и определения причинно-следственных взаимосвязей между факторами и последствиями в исследуемой ситуации.
- 30.Особенности построения диаграммы Исикавы. Достоинства и недостатки метода.

[В начало](#)