

Учреждение образования
«Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового
Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА СЕЛЕКЦИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО
Председатель методической
комиссии агротехнологического факультета
Т. Н. Камедько
«24» сентября 2024 г.

СОГЛАСОВАНО
Декан агротехнологического факультета
Н. А. Дуктова
«24» сентября 2024 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ
ЭКОЛОГИИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

для специальности 7-06-0521-01 Экология

2024 г.

РАССМОТРЕН И УТВЕРЖДЕН

на заседании научно-методического совета академии
протокол №1 от 25 сентября 2024 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

М. М. ДОБРОВЬКИН, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Е. Ю. Иванцова, доцент кафедры естествознания учреждения образования «Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова», кандидат биологических наук, доцент;

А. А. Павловский, начальник ГУ «Горецкая районная инспекция природных ресурсов и охраны окружающей среды».

РАССМОТРЕН

на заседании кафедры селекции и биотехнологии растений
протокол № 2 от 24. сентября 2024 г.

методической комиссией агротехнологического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»
(протокол № 1 от .09. 2024 г.);

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебно-методический комплекс (УМК) по дисциплине «Инновационные технологии в области экологии и охраны окружающей среды» для студентов агротехнологического факультета углубленного высшего образования для специальности 7-06-0521-01 Экология. УМК имеет практико-ориентированный характер и построен с учетом междисциплинарных связей, в первую очередь, знаний, навыков и умений, приобретаемых магистрантами в процессе изучения экологических, агрономических и экономических дисциплин. Цель учебной дисциплины – формирование теоретических и практических знаний и умений, обучающихся в области применения инновационных технологий в экологии, а также овладение основным инструментарием по вопросам внедрения инновационных технологий в природоохранную деятельность.

В рамках поставленной цели *задачи учебной дисциплины* состоят в следующем: формирование у студентов теоретических знаний о экологических инновациях; обучение навыкам грамотного применения инструментов и методов внедрения инновационных технологий в области экологии и охраны окружающей среды; формирование практических навыков для разработки экологических инновационных проектов.

Методическими достоинствами учебно-методического комплекса являются его построение по разделам, доступность изложения учебного материала и его практико-ориентированность, приведен список литературы по дисциплине, критерии оценки знаний студентов по данной дисциплине, а также приложение в виде материалов для подготовки к зачету.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Обеспечение учебной literой по дисциплине

Тематический план лекций

Опорный конспект лекций

ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Методические указания к лабораторным занятиям

Тематический план лабораторных занятий

РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Вопросы к зачету

Критерии оценки знаний

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Учебная программа



ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ

**УО «БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

**Горки
БГСХА
2020**

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Горфинкель, В. Я. Инновационное предпринимательство [Электронный ресурс]: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. Я. Горфинкель, Т. Г. Попадюк ; под ред. В. Я. Горфинкеля, Т. Г. Попадюк. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 523 с. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/7784EF44-C056-4BB8-A3AF-6636AC9F8B18>
2. Государственная программа «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов на 2016 – 2020 годы». [Электронный ресурс] / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. – Минск, 2019. – Режим доступа: <http://www.minpriroda.gov.by/uploads/folderForLinks/gosudarstvennaja-programma-na-2016-2020-gody.docx>
3. Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 07.02.2017, 1/16888 <http://www.mshp.gov.by/programs/fdbac4b499a1dde8.html>
4. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. // Экономический бюллетень НИЭИ Минэкономики Республики Беларусь. 2015. № 4 (214). http://scienceportal.org.by/upload/2015/August/National_Strategy_of_Social_and_Economic_Development_2030.pdf
5. Стратегия развития научной, научно-технической и инновационной деятельности в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов на 2014 – 2015 годы и на период 2025 года [Электронный ресурс] / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. – Минск, 2019. – Режим доступа: http://www.minpriroda.gov.by/ru/new_url_531280588-ru/

Дополнительная литература

1. Зарецкий, А.Д. Промышленные технологии и инновации: Учебник для вузов. 2-е изд. Стандарт третьего поколения / А.Д.Зарецкий, Т.Е.Иванова. – СПб.:Питер, 2018. – 480 с.
2. Инновации для устойчивого развития: обзор по Республике Беларусь. – Европейская экономическая комиссия Организации Объединённых Наций. – Нью-Йорк и Женева, 2017. – 20 с.
3. Инновации: Учебное пособие / А.В. Барышева, К.В. Балдин, И.И. Передеряев; Под общ. ред. проф., д.т.н. А.В. Барышевой. - 3-е изд. - М.: Дашков и К, 2012. - 384 с.
4. Научные основы маркетинга инноваций: монография в 3-х т. Т.1. / под ред. д.э.н., профессора С.Н. Ильяшенко. – Сумы: ООО «Печатный дом Париус». 2013. – 279 с.

5. Ветерков В. Экология и инновации – [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://ecamir.ru/experts/Ekologiya-i-innovatsii.html>.
6. Данилов-Данильян, В. И. Экологический вызов и устойчивое развитие / В. И. Данилов-Данильян, К. С. Лосев. Учебное пособие. — М.: Прогресс-Традиция, 2000. — 416 с.
7. Косякова И.В., Капмар В.В. Экологические инновации на промышленных предприятиях как фактор достижения сбалансированного развития общества // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 9-2. – С. 455-459.
8. Никаноров, А. М. Глобальная экология : Учеб. пособие / А. М. Никаноров, Т. А. Хоружая. - Москва : Приор, 2001. - 285 с.
9. Субъекты инновационной инфраструктуры Республики Беларусь / под ред. А. Г. Шумилина. — Минск: ГУ «БелИСА», 2017. — 76 с.
10. Усманова, Т.Х. Инновационные технологии для решения экологических проблем в мировом сообществе / Т.Х.Усманова, А.И.Хасанова, Л.И.Хайруллина // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № 1. С. 115–121.
11. Шумилин, А. Г. Инновационное развитие Республики Беларусь / Шумилин А.Г. // Экономический бюллетень НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь 2016. – № 12. - С. 17-21.

Ведущий преподаватель

М.М. Добродькин

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель Министра
природных ресурсов и охраны
окружающей среды
Республики Беларусь



Б.К.Пирштук

» апреля 2020 года

СТРАТЕГИЯ научно-технического и инновационного развития в области охраны окружающей среды и устойчивого использования природных ресурсов на 2021 – 2025 годы

Глава 1

Общие положения, цель и задачи

Стратегия научно-технического и инновационного развития в области охраны окружающей среды и устойчивого использования природных ресурсов на 2021 – 2025 годы (далее – Стратегия) разработана в соответствии Законом Республики Беларусь «О научной деятельности», Законом Республики Беларусь «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь», Национальной стратегией устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года, результатами Комплексного прогноза научно-технического прогресса Республики Беларусь на 2021 – 2025 гг. и на период до 2040 года, Стратегией в области охраны окружающей среды Республики Беларусь на период до 2025 года, одобренной Решением коллегии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 28 января 2011 г. № 8-Р, Стратегией развития гидрометеорологической деятельности и деятельности в области мониторинга окружающей среды Республики Беларусь на период до 2030 года, одобренной Решением коллегии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 20 декабря 2014 г. № 124-Р, Стратегией развития геологической отрасли и интенсификации освоения минерально-сырьевой базы Республики Беларусь до 2025 года, утвержденной Заместителем Премьер-министра Республики Беларусь М.И.Русым от 6 марта 2013 г., а также с учетом планируемых научных, научно-технических программ и Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь.

Цель Стратегии – определение приоритетных направлений проведения фундаментальных исследований и выполнения прикладных научно-технических работ для обеспечения сбалансированного использования природных ресурсов в контексте принципов устойчивого развития и с учетом изменений климата, экологической безопасности, предотвращения и снижения вредного воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности, совершенствование системы мониторинга окружающей среды, решение глобальных и региональных экологических проблем, а также развитие и повышение эффективности функционирования научных организаций, подчиненных Министерству природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (далее – Минприроды).

Задачи Стратегии:

1) развитие и повышение эффективности научной, научно-технической деятельности, формирование рынка научно-технической продукции и услуг: экотехнологий, экоинноваций;

2) реализация замкнутой цепи «наука – практическое применение» для решения следующих задач:

регулирование и устойчивое снижение вредного воздействия на окружающую среду;

обеспечение экологически благоприятных условий для жизнедеятельности общества и граждан на основе максимально возможного сохранения природных систем;

реабилитация загрязненных, деградированных и иных экологически дестабилизированных территорий и экосистем, восстановление их биосферных функций;

предотвращение вредного воздействия отходов и объектов их захоронения на окружающую среду;

повышение эффективности использования природно-ресурсного потенциала для удовлетворения настоящих и будущих потребностей общества;

сохранение и рациональное использование биологического и ландшафтного разнообразия, устойчивое их воспроизводство;

снижение воздействия на климат, адаптация к его изменениям и смягчение последствий этих процессов;

создание условий эффективного использования информации, полученной в результате мониторинга окружающей среды, для обеспечения оперативной комплексной оценки экологической ситуации и принятия соответствующих управленческих решений в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;

повышение эффективности гидрометеорологической деятельности;

3) развитие и укрепление научного потенциала подчиненных Минприроды научных организаций;

4) развитие и укрепление научно-технического сотрудничества в области охраны окружающей среды и устойчивого использования природных ресурсов с научными учреждениями НАН Беларуси, высшими учебными заведениями, другими учреждениями и организациями.

Глава 2

Современное состояние научной деятельности в области охраны окружающей среды и устойчивого использования природных ресурсов

Минприроды организует и координирует осуществление научных исследований в области охраны окружающей среды, воздействия на окружающую среду и устойчивого использования природных ресурсов, а также гидрометеорологической деятельности.

В Минприроды определено структурное подразделение, отвечающее за координацию деятельности в данной области.

В подчинении Минприроды находятся четыре научные аккредитованные организации:

государственное учреждение «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» (далее – Белгидромет);

республиканское унитарное предприятие «Научно-производственный центр по геологии» (далее - государственное предприятие «НПЦ по геологии») (научные исследования и разработки выполняет филиал «Институт геологии»);

республиканское унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов» (далее – РУП «ЦНИИКИВР»);

республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие «БелНИЦ «Экология».

В 2019 году численность работников, указанных выше научных организаций Минприроды, задействованных в выполнении научных исследований и разработок, составила 183 работника, из них: 4 доктора наук, 29 кандидатов наук.

По состоянию на 01.01.2020 в системе Минприроды получено девять патентов на изобретения, из них два европейских и семь белорусских.

В системе Минприроды осуществляется послевузовское образование на I и II его ступенях через аспирантуры (по 11 открытым специальностям) и докторантуру (по 2 специальностям), действует единственный в стране Совет по защите кандидатских диссертаций по

геолого-минералогическим наукам, открытый при государственном предприятии «НПЦ по геологии».

В настоящее время подготовку научных кадров высшей квалификации через аспирантуру в системе Минприроды осуществляют:

РУП «ЦНИИКИВР» по специальностям: 25.03.05 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия» и 25.03.13 «Геоэкология»;

государственное предприятие «НПЦ по геологии» по специальностям: 25.01.01 «Общая и региональная геология», 25.01.02 «Палеонтология и стратиграфия», 25.01.03 «Геотектоника и геодинамика», 25.01.04 «Петрология, вулканология», 25.01.06 «Литология», 25.01.07 «Гидрогеология», 25.01.09 «Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых», 25.01.10 «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых», 25.01.12 «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений».

С 2004 г. в государственном предприятии «НПЦ по геологии» открыта докторантура по специальностям 25.01.01 «Общая и региональная геология» и 25.01.09 «Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых».

Открытые специальности I и II степени послевузовского образования подчиненных Минприроды научных организаций не включены в Перечень приоритетных специальностей научных работников высшей квалификации, необходимых для развития высокотехнологичных производств, относящихся к V и VI технологическим укладам. Вместе с тем, научные исследования по открытым специальностям имеют социально-экологическую направленность, и основными сторонними заказчиками подготовки научных работников высшей квалификации являются организации реального сектора экономики.

В настоящее время в аспирантуре РУП «ЦНИИКИВР» и аспирантуре государственного предприятия «НПЦ по геологии» обучаются 22 человека. В период 2016 – 2019 гг. защищены 4 кандидатские диссертационные работы, в 2020 году планируется защита еще 2 работ.

С целью совершенствования деятельности аспирантуры и докторантуры, а также стимулирования подготовки научных работников высшей квалификации утвержден Комплексный план действий по повышению эффективности деятельности аспирантуры РУП «ЦНИИКИВР», аспирантуры и докторантуры государственного предприятия «НПЦ по геологии», подчиненных Министерству природных ресурсы и охраны окружающей среды Республики Беларусь организаций от 10 мая 2018 г. № 12-План.

Действует научно-технический (экспертный) совет Минприроды и научно-технический совет подпрограммы II «Устойчивое использование

природных ресурсов и охрана окружающей среды» Государственной научно-технической программы «Разработка и освоение инновационных технологий комплексного использования и глубокой переработки природных ресурсов, определение предельных антропогенных нагрузок на хозяйственно значимые экосистемы» («Природопользование и экологические риски») на 2016 – 2020 годы (далее – ГНТП «Природопользование и экологические риски» на 2016 – 2020 годы).

Приказом государственного предприятия «НПЦ по геологии» от 29 декабря 2018 г. № 219 создана отраслевая лаборатория на базе трех филиалов – «Институт геологии», «Белорусская комплексная геологоразведочная экспедиция» и «Центральная лаборатория», которые обеспечивают различные стороны процесса выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, научного сопровождения и внедрения их результатов на практике.

На основании решения коллегии Минприроды от 11 октября 2018 г. № 64-Р приказом Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 07 февраля 2019 г. № 39 Белгидромету присвоен статус Центра коллективного пользования уникальным научным оборудованием.

Минприроды является учредителем и соучредителем двух научных журналов системы ВАК (специализированного геологического научного журнала «Літасфера» и «Природные ресурсы»).

В 2017 году ведущему научному сотруднику отдела геологии и минерагении платформенного чехла государственного предприятия «НПЦ по геологии» кандидату геолого-минералогических наук Кузьменковой Оксане Федоровне предоставлен грант Президента Республики Беларусь в науке на 2017 год.

Распоряжением Президента Республики Беларусь от 22 декабря 2018 г. №253рп в области химии и наук о Земле присуждена Стипендия Президента Республики Беларусь талантливым молодым ученым на 2019 год начальнику отдела аэрокосмических методов исследований, кандидату сельскохозяйственных наук Курьянович Марии Францевне.

За период 2016 – 2019 гг. по государственному заказу Минприроды выполнено более 120 научно-исследовательских работ (проектов, заданий).

В настоящее время Минприроды реализуется:

подпрограмма 4 «Структурно-вещественные комплексы» Государственной программы научных исследований (далее – ГПНИ) «Природопользование и экология» на 2016 – 2020 годы;

подпрограмма II «Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды» ГНТП «Природопользование и экологические риски» на 2016 – 2020 годы;

План научных исследований и разработок общегосударственного, отраслевого назначения, направленных на научно-техническое обеспечение деятельности Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь на 2020 год;

мероприятия по научному обеспечению Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2016 – 2020 годы (подпрограмма 1 «Изучение недр и развитие минерально-сырьевой базы»);

мероприятие Государственной программы «Научоемкие технологии и техника» на 2016 – 2020 годы (мероприятие 9 раздел 2 «Развитие навигационной, геодезической и картографической деятельности на основе космических технологий» подпрограмма 7 «Исследование и использование космического пространства в мирных целях»);

Программа Союзного государства «Развитие системы гидрометеорологической безопасности Союзного государства» на 2017 – 2021 годы;

проект по расширению сфер применения (использования) коммунальных отходов в качестве RDF-топлива в отраслях экономики Республики Беларусь, включенный в Перечень научных проектов, наиболее эффективных и важных для развития отраслей экономики Республики Беларусь.

Кроме того, в республике реализуются научные программы по вопросам экологической безопасности, глубокой переработке природных ресурсов, геологоразведочных и геологосъемочных работ, заказчиками которых является НАН Беларуси, Минобразования, Минлесхоз, Минжилкомхоз, концерн «Белнефтехим» и др., в том числе:

подпрограмма 01 «Рациональное природопользование и инновационные технологии глубокой переработки природных ресурсов» ГНТП «Природопользование и экологические риски»;

подпрограммы ГПНИ на 2016 – 2020 годы «Природопользование и экология»:

«Природные ресурсы и экологическая безопасность»,

«Биоразнообразие, биоресурсы, экология»,

«Радиация и природные системы»;

ГНТП «Леса Беларуси - устойчивое управление, инновационное развитие, ресурсы», 2016 – 2020 год и др.

Выполнение заданий и мероприятий вышеуказанных программ, планов осуществляется научными коллективами подчиненных

Минприроды научных аккредитованных организаций, научных учреждений и организаций НАН Беларуси, учреждений образования.

Наиболее эффективно осуществляется взаимодействие с государственным научным учреждением «Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси»; государственным научно-производственным объединением «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам»; государственным научным учреждением «Центральный ботанический сад»; высшими учебными заведениями: Белорусский государственный университет, Международный государственный экологический институт имени А.Д.Сахарова БГУ, Белорусский государственный технологический университет, Белорусский национальный технический университет; республиканским унитарным предприятием «Научно-практический центр гигиены» и другими.

Вместе с тем следует отметить, что большинство научных исследований направлено на решение уже существующих проблем, проводится недостаточная работа по прогнозированию и предупреждению экологических проблем.

В подчиненных Минприроды научных организациях существует недостаток квалифицированных кадров, средний возраст сотрудников, задействованных в выполнении научно-исследовательских работ, на протяжении последних лет неуклонно увеличивается. Кроме того, в период 2017 – 2019 гг. наблюдается также негативная тенденция уменьшения количества обучающихся в аспирантурах.

Научные организации недостаточно обеспечены необходимым оборудованием, приборами, материалами и комплектующими изделиями, предназначенными для выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ.

Оборудование, предназначенное для научно-исследовательских целей, требует обновления. Износ основных средств составляет в отдельных случаях около 60 процентов.

Глава 3

Направления развития научной, научно-технической и инновационной деятельности в области рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды, этапы реализации Стратегии

В условиях перехода Республики Беларусь на инновационный путь развития существенно возрастает роль научно-инновационного потенциала как важнейшего фактора в обеспечении экономического роста страны.

В перспективе основными общими направлениями развития и укрепления научного потенциала Минприроды являются:

1) усиление кадрового потенциала Минприроды, в первую очередь за счет роста высококвалифицированных кадров, в том числе докторов и кандидатов наук;

2) увеличение количества обучающихся на I и II ступени послевузовского образования по открытым специальностям и обеспечение подготовки научных работников высшей квалификации для собственных нужд и для нужд иных организаций Республики Беларусь;

3) принятие на работу молодых специалистов, имеющих определенный опыт участия в выполнении научных исследований и разработок;

4) обеспечение преемственности научных знаний и методов исследований путем привлечения ведущих ученых страны и зарубежья в качестве консультантов, экспертов, научных руководителей кандидатских работ;

5) стажировка молодых работников, выполняющих научные исследования и разработки, в профильных организациях зарубежных стран;

6) участие научных организаций в выставочных мероприятиях, конференциях и семинарах, в том числе проводимых за рубежом, публикационная деятельность с целью активизации процесса передачи новых знаний от науки к реальному сектору экономики;

7) укрепление материально-технической базы научных организаций;

8) увеличение бюджетных ассигнований на развитие науки, использование средств инновационных фондов.

Важными факторами развития научной, научно-технической и инновационной деятельности в области рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды являются также:

1) участие в развитии системы государственного заказа научных исследований и разработок в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, в том числе:

определение приоритетных направлений научной и научно-технической деятельности в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, исходя из национальных интересов и задач;

участие в формировании и реализации научно-технических программ, программ научных исследований, разделов научного обеспечения выполнения государственных программ, государственной программы инновационного развития Республики Беларусь, программ Союзного государства, иных программ, планов научных исследований и разработок общегосударственного, отраслевого назначения,

направленных на научно-техническое обеспечение деятельности Минприроды;

постепенный переход на финансирование прикладных исследований и разработок за счет средств производителей и потребителей создаваемой научно-технической продукции;

научное обеспечение решения региональных экологических проблем с привлечением средств местного бюджета и иных средств в соответствии с законодательством;

2) информационная поддержка научной и научно-технической деятельности:

анализ рынка услуг научных исследований и разработок в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;

выпуск научных журналов, буклетов и иных средств массовой информации;

организация подписки на интернет-издания, доступ к электронным библиотекам;

выполнение научно-исследовательских работ, направленных на развитие системы научно-технической информации;

ведение учета результатов научной, научно-технической и инновационной деятельности.

Развитие научной деятельности в области рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды тесно связано с развитием международного сотрудничества в этой сфере. В данной области можно выделить следующие приоритетные направления:

1) научное сопровождение и обеспечение выполнения обязательств Республики Беларусь в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, принятых в соответствии с международными договорами;

2) заключение новых договоров в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов с профильными организациями других стран;

3) стажировка работников, выполняющих научные исследования и разработки, в профильных организациях зарубежных стран;

4) участие в подготовке инвестиционных договоров и проектов, проектов международной технической помощи;

5) разработка и реализация программ Союзного государства, ЕАЭС и СНГ и других совместных проектов.

Вопросы устойчивого использования природных ресурсов и охраны окружающей среды, перехода к экологически чистым и ресурсосберегающим технологиям являются приоритетными в области научных исследований большинства стран мира.

Результаты Комплексного прогноза научно-технического прогресса для Республики Беларусь на 2021 – 2025 годы и на период до 2040 года указывают, что наиболее перспективными для реализации направлениями научно-технологического развития в области охраны окружающей среды и природных ресурсов являются технологии экологической реабилитации (восстановления) нарушенных экологических систем, развитие циркулярной экономики (экономики замкнутого цикла) с концентрацией на продуктах и услугах, которые минимизируют отходы и другие виды загрязнений, системы мониторинга окружающей среды с использованием автоматизированных и дистанционных средств, технологии возобновляемой энергетики, технологии рационального природопользования, развитие геоинформационных систем в сфере природопользования и охраны окружающей среды различного назначения и др.

В соответствии с Комплексным прогнозом научно-технического прогресса для Республики Беларусь на 2021 – 2025 годы и на период до 2040 года приоритетными направлениями научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021 – 2025 гг. по области исследований «3. Энергетика, экология и рациональное природопользование» являются:

- новые виды энергетики («зеленая», «умная», гибридные);
- энергосбережение, повышение энергетической эффективности, возобновляемые источники энергии;
- транспортные системы, технологии и инфраструктура;
- биологическое и ландшафтное разнообразие, особо охраняемые природные территории,
- устойчивое воспроизводство и рациональное использование ресурсов растительного и животного мира, лесных ресурсов;
- полезные ископаемые и изучение недр;
- окружающая среда и климат;
- использование и (или) обезвреживание отходов;
- управление водными ресурсами и др.

В целях обеспечения опережающего развития научных исследований в области прогнозирования состояния окружающей среды, планирования мероприятий по ее охране с использованием технологий геоинформационных систем и дистанционных методов; экологических рисков и их интеграции в систему управления качеством окружающей среды; разработки наукоемких инновационных экологически эффективных и ресурсосберегающих технологий; изменений климата; методов и средств сохранения биологического разнообразия определены следующие основные отраслевые направления.

Научное сопровождение деятельности, направленной на поиск и разведку полезных ископаемых

Для успешной реализации задач по геологическому изучению недр республики необходимо предусматривать научное обеспечение выполнения мероприятий по каждому из направлений.

Важность научных исследований основывается на подведении итогов проведения всего комплекса производственного процесса по геологическому изучению недр, а также разработки научно обоснованных рекомендаций по геологическому доизучению той или иной площади работ.

Научная, научно-техническая, инновационная деятельность в новой пятилетке должна быть направлена на:

1) пересмотр (переинтерпретацию) геолого-геофизической и геохимической информации по недостаточно изученным объектам, расположенным в западной части Припятского прогиба с целью подготовки рекомендаций к бурению;

2) проведение прогнозно-минерагенического районирования территории Припятского прогиба с оценкой его калиеносности, определением перспективных участков на калийные соли для постановки дальнейших геологоразведочных работ;

3) оценку перспектив территории северо-западной части Беларуси на рудные полезные ископаемые путем проведения петролого-геохимических исследований пород кристаллического фундамента;

4) оценку состояния подземных вод (количественные и качественные показатели) в районе действующих водозаборов с последующей выработкой рекомендаций по их эксплуатации;

5) переоценку запасов ресурсов подземных вод (включая минеральные) и их экспортного потенциала в условиях высокой обеспеченности Республики Беларусь водными ресурсами и их востребованности на мировом рынке;

6) доизучение Гомельско-Добрушской территории с целью определения минерагенического потенциала пород кристаллического фундамента и платформенного чехла на выявление различных типов руд;

7) выявление и изучение на слабоизученных территориях Оршанской и Подляско-Брестской впадин нефтематеринских пород с целью определения перспективных на углеводороды участков;

8) доизучение базальтов и сапонитсодержащих туфов с целью разработки рекомендаций и технологий по дальнейшим направлениям их использования в различных отраслях экономики страны (разработка «проекта будущего» «Создание производства по добыче и переработке базальта и туфа»).

Научное сопровождение деятельности, направленной на рациональное использование и охрану водных ресурсов

Научно-технические разработки, направленные на обеспечение развития водохозяйственного комплекса, охватывают широкий круг вопросов стратегического и оперативного управления, планирования водохозяйственной деятельности, моделирования и прогноза состояния водных объектов.

Основные научные задачи в области создания экологически и экономически обоснованного управления водохозяйственным комплексом направлены на:

совершенствование существующих и создание новых механизмов управления водными ресурсами с приоритетом охраны вод перед их использованием;

повышение обоснованности принятия решений при комплексном управлении водохозяйственными системами на основе современных знаний о технологических процессах и экологических последствиях их реализации;

развитие научных основ мониторинга водных объектов.

Наиболее перспективными направлениями научной, научно-технической и инновационной деятельности в области охраны и рационального использования водных ресурсов могут стать:

1) изучение влияния изменения климата на водные ресурсы и разработка адаптационных мер и научных методов обводнения территорий, подверженных засухам, включая работы по идентификации поверхностных водных объектов с созданием автоматизированной информационной системы в виде Реестра поверхностных вод Республики Беларусь, а также разработкой соответствующих геоинформационных систем;

2) совершенствование системы мониторинга поверхностных вод по гидрохимическим и гидробиологическим показателям, а также развитие систем мониторинга поверхностных вод по гидроморфологическим показателям и радиационного мониторинга поверхностных вод, включая работы по развитию и совершенствованию информационных систем ведения мониторинга за состоянием вод, разработку и внедрение (на краткосрочную перспективу) автоматизированных систем контроля за состоянием поверхностных и подземных вод по гидрологическим и гидрогеологическим показателям;

3) оценка техногенного воздействия на подземные воды, их защищенности и уязвимости, оценка потенциальных возможностей ресурсов минеральных вод;

4) совершенствование методов определения и прогнозирования антропогенных нагрузок на поверхностные водные объекты в результате

ведения хозяйственной деятельности, в том числе от рассредоточенных источников загрязнения;

5) разработка методов восстановления водных объектов и/или улучшения их экологического состояния;

6) развитие исследований по водообеспечению отраслей экономики водными ресурсами и организации безопасного сброса сточных вод в поверхностные водные объекты с обеспечением нормативной очистки, включая поверхностные сточные воды;

7) переоценка рекреационного потенциала поверхностных водных объектов для развития и поиска новых направлений экотуризма;

8) совершенствование оценки рисков и прогнозирования наводнений, затоплений (подтоплений) территорий в случае чрезвычайных ситуаций, в том числе в результате возможных прорывов плотин водохранилищ.

Реализация данных направлений будет способствовать разработке новейших технологий, формированию научно-технического потенциала, существенному расширению области знаний и представлений о гидрологических явлениях и процессах, изучению и реализации новейших подходов к комплексному управлению, использованию и охране водных объектов, укреплению базы международного сотрудничества в области водопользования.

Научное сопровождение деятельности, направленной на охрану и улучшение качества атмосферного воздуха

Научно-технические разработки, направленные на охрану и улучшение качества атмосферного воздуха, охватывают широкий круг вопросов стратегического и оперативного управления, планирования, моделирования и прогноза состояния атмосферного воздуха.

Основные научные задачи в области охраны и улучшения качества атмосферного воздуха направлены на:

развитие научных основ мониторинга атмосферного воздуха и выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;

совершенствование существующих и создание новых механизмов управления с приоритетом охраны и улучшения качества атмосферного воздуха.

Наиболее перспективными направлениями научной, научно-технической и инновационной деятельности в области охраны и улучшения качества атмосферного воздуха могут стать:

1) разработка имитационных моделей и программных средств для комплексной (сводной) оценки загрязнения воздуха, комплекса мероприятий на основании анализа затрат-выгод по снижению вредного

воздействия стационарных и мобильных источников на атмосферный воздух;

2) разработка и внедрение современных инновационных технологий мониторинга, оценки состояния и прогнозирования качества атмосферного воздуха:

- вблизи дорог и объектов тяготения мобильных источников выбросов для совершенствования системы сбора, передачи, хранения и анализа соответствующей информации, на транспортной сети в крупных городах;

- транспортных потоков на ненаблюдаемой части транспортной сети с разработкой численных методов, комплекса программ, в том числе совместимых с автоматизированной системой управления дорожным движением городов, для снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух вследствие устранения заторов, пробок и дорожно-транспортных происшествий;

- от стационарных, нестационарных и мобильных источников загрязнения атмосферного воздуха, в том числе с использованием автоматизированных систем контроля за выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух;

3) комплексная оценка техногенного воздействия стационарных источников на атмосферный воздух относительно исходного состояния и экологического потенциала территории с использованием ГИС-технологий;

4) картографирование территорий с наибольшей экологической напряженности, разработка рекомендаций по перспективам экономического развития территорий с учетом существующего уровня техногенного воздействия на атмосферный воздух;

5) разработка и внедрение современных методов, технологий, систем контроля и мониторинга состояния атмосферного воздуха, в том числе с использованием автоматизированных и дистанционных средств (разработка «проекта будущего» «Система мониторинга окружающей среды с использованием автоматизированных и дистанционных средств»);

6) создание «зеленых» транспортных систем, позволяющих снижать выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферный воздух, расширять использование новых видов топлива;

7) повышение потенциала использования возобновляемых источников энергии, в том числе энергии биогаза, энергии естественного движения водных потоков, энергии биомассы, тепла земли и др.

Научное сопровождение деятельности, направленной на рациональное использование и охрану земельных ресурсов

Для рационального использования и охраны земельных ресурсов необходима реализация научно-обоснованных мероприятий, направленных на предотвращение деградации земель (почв) и достижение нейтрального баланса деградации земель, экологизацию и адаптацию землепользований к изменению климата, совершенствование территориальной организации агроландшафтов, реабилитацию (восстановление) нарушенных (загрязненных) территорий.

Наиболее перспективными направлениями научной, научно-технической и инновационной деятельности в этой области могут стать:

- 1) оценка степени проявления процессов деградации земель (почв);
- 2) разработка и совершенствование технологий (методик) выявления, картографирования, учета и оценки деградированных земель, различающихся видом и степенью деградации;
- 3) определение научно обоснованных и доступных индикаторов (показателей) деградации земель (почв) и порядка их применения при различных видах землепользования;
- 4) разработка и совершенствование технологий (методик) восстановления (экологической реабилитации) деградированных земель;
- 5) оценка степени сельскохозяйственной пригодности земельных ресурсов;
- 6) проведение регулярных аэро- и космогеодезических работ, почвенных обследований, принимая во внимание особую уязвимость осушенных торфяных почв;
- 7) актуализация земельно-информационных систем административных районов как информационной и картографической основы для планирования и проектирования мероприятий по охране и использованию земель;
- 8) разработка и внедрение экологобезопасных и ландшафтно-адаптивных систем земледелия;
- 9) оптимизация структуры земельного фонда;
- 10) сохранение торфяных почв и минимизация их минерализации.

Научное сопровождение деятельности, направленной на снижение техногенной (или антропогенной) нагрузки на окружающую среду при обращении с отходами

Научно-технические и инновационные разработки должны соответствовать основным принципам в области обращения с отходами и быть направленными на уменьшение объемов (предотвращение) образования отходов, предотвращение вредного воздействия отходов на окружающую среду, здоровье граждан, имущество, находящееся в

собственности государства, имущество юридических и физических лиц, а также на максимальное использование отходов, в том числе вовлечение отходов в гражданский оборот.

В связи с чем, наиболее перспективными направлениями научной, научно-технической и инновационной деятельности в области обращения с отходами могут стать:

- 1) развитие экономики замкнутого цикла на основе кардинального изменения системы управления отходами, внедрение инновационных моделей потребления и производства;
- 2) разработка безотходных, малоотходных и ресурсосберегающих технологий;
- 3) выработка наиболее рациональных технологических схем по использованию и уменьшению крупнотоннажных отходов производства (галитовых, глинисто-солевых шламов, фосфогипса);
- 4) разработка технологий производства экологически безопасной (в том числе биоразлагаемой) упаковки из сырья различных видов;
- 5) оценка техногенной (или антропогенной) нагрузки на окружающую среду объектов захоронения отходов и разработка мероприятий, направленных на ее снижение;
- 6) разработка технологий по использованию горючей фракции отходов в качестве топлива для получения электрической и тепловой энергии, а также объектов компостирования органической составляющей коммунальных отходов;
- 7) разработка технологий обезвреживания опасных отходов.

Научное сопровождение деятельности, направленной на рациональное использование и охрану биологического разнообразия, сохранение естественных экологических систем, биотопов

В соответствии с международными договорами Республики Беларусь, международными и национальными документами основными задачами научной деятельности в области рационального использования и охраны биологического разнообразия, сохранения естественных экологических систем, биотопов являются:

- сохранение биологического разнообразия;
- устойчивое использование его компонентов;
- совместное получение на справедливой и равной основе выгод, связанных с использованием генетических ресурсов, в том числе путем предоставления необходимого доступа к генетическим ресурсам и путем надлежащей передачи соответствующих технологий с учетом всех прав на такие ресурсы и технологии, а также путем должного финансирования.

Кроме того, учитывая динамичные изменения природной среды, связанные как с интенсификацией хозяйственной деятельности, так и

изменением климата, требует дальнейшего развития и корректировки с учетом сохранения отдельных экологических систем и природных компонентов, важных для поддержания биологического разнообразия, система особо охраняемых природных территорий. Актуальным вопросом является также развитие и продвижение экологического туризма на особо охраняемых природных территориях.

Наиболее перспективными направлениями научной, научно-технической и инновационной деятельности в области рационального использования и охраны биологического разнообразия, сохранения естественных экологических систем, биотопов могут стать:

- 1) рациональное использование, охрана объектов животного и растительного мира;
- 2) восстановление численности редких и находящихся под угрозой исчезновения видов диких животных и дикорастущих растений, ценных в ресурсном отношении видов диких животных и дикорастущих растений;
- 3) предотвращение сокращения биоразнообразия и распространения инвазивных чужеродных видов диких животных и дикорастущих растений;
- 4) изучение генетических ресурсов, формирование их банка данных, обеспечение доступа к ним на равной и справедливой основе в соответствии с Нагойским протоколом регулирования доступа к генетическим ресурсам и совместного использования выгод;
- 5) развитие системы особо охраняемых природных территорий;
- 6) реализация схемы национальной экологической сети;
- 7) выявление типичных и редких биотопов, типичных и редких природных ландшафтов, их сохранение;
- 8) предотвращение деградации естественных экологических систем, природных комплексов и объектов;
- 9) восстановление нарушенных природных комплексов и объектов;
- 10) регулирование рекреационных нагрузок на естественные экосистемы и природные комплексы.

Научная деятельность в области гидрометеорологии, радиационной безопасности населения, изменения климата

Радиационная безопасность - важнейший элемент национальной безопасности любой страны. В целях ее обеспечения проводится радиационный мониторинг в районах воздействия потенциальных источников радиоактивного загрязнения. Это позволяет обеспечивать регулярный контроль за радиационно-экологическим состоянием природной среды, метеорологическими и гидрологическими параметрами с целью оценки их современного состояния и прогноза изменения в будущем.

Основные научные задачи в области обеспечения гидрометеорологической безопасности направлены на:

современное получение надежной и исчерпывающей гидрометеорологической информации;

прогноз и предупреждение об опасных гидрометеорологических явлениях, позволяющих обеспечивать своевременную организацию работ по обеспечению безопасности жизни, защиты имущества населения и предотвращения возможного ущерба для экономики.

Изменение климата на современном этапе отличается высокой интенсивностью и требует всестороннего анализа и постоянного учета широкого спектра природных, экономических и социальных показателей для сохранения качественного состояния экосистем, эффективного планирования и управления национальной экономикой, устойчивого развития регионов страны, гармоничного развития общества.

Изменение климата усиливает угрозы и усложняет выполнение задач по обеспечению устойчивого развития, создает новые факторы неопределенности, ведет к повышению финансовых расходов и т.д. Адаптация к изменению климата может сыграть ключевую роль в снижении угроз отраслям экономики, жизнедеятельности и здоровью людей.

Наиболее перспективными направлениями научной, научно-технической и инновационной деятельности в области гидрометеорологии, радиационной безопасности населения, изменения климата могут стать:

1) научно обоснованные предложения технического перевооружения сети метеорологических, гидрологических и агрометеорологических наблюдений с внедрением современных автоматизированных и автоматических систем;

2) совершенствование технологий прогнозирования погоды, обнаружения и предупреждения об опасных гидрометеорологических явлениях;

3) разработка и внедрение современных методов, технологий, систем контроля и мониторинга загрязнения окружающей среды;

4) совершенствование существующих и разработка новых современных методов сбора, обработки, хранения и анализа гидрометеорологической информации;

5) развитие нормативно-методической и прогностической базы в агрометеорологии;

6) развитие системы радиационного мониторинга атмосферного воздуха, поверхностных вод и почв;

7) совершенствование технологии оперативного мониторинга атмосферного воздуха в районах влияния АЭС;

8) укрепление научно-педагогического сектора учреждений образования, в части подготовки научных кадров для обеспечения деятельности в области гидрометеорологии и регулирования воздействия на климат;

9) совершенствование наблюдений за изменением климата, смягчение воздействия на климат и адаптация к изменяющемуся климату.

Глава 4

Механизм реализации, ожидаемые результаты

Реализация Стратегии будет осуществляться преимущественно путем разработки и выполнения научных, научно-технических и инновационных проектов в рамках государственных и межгосударственных программ, отдельных проектов и мероприятий.

В результате реализации Стратегии будет:

сформирован научный потенциал, обеспечивающий качественное выполнение научно-исследовательских работ с учетом развития новых направлений научных исследований, научно-технической деятельности в Республике Беларусь и увеличения объемов работ;

обеспечено взаимодействие с Национальной академией наук Беларуси, учреждениями образования и иными научными организациями в осуществлении научной и научно-технической деятельности природоохранной отрасли;

увеличен экспорт научных услуг природоохранной отрасли;

соблюден принцип планирования научно-исследовательских работ в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов от государственного заказчика – Минприроды, с учетом потенциальных потребностей в результатах научной, научно-технической и инновационной деятельности;

получена научно-техническая продукция, востребованная на внутреннем и внешнем рынках.

Стратегия ориентирована на решение социальных и природоохранных задач, с получением научно-технической продукции, имеющей, в основном, социально-экологический эффект.

Результаты реализации Стратегии будут направлены на снижение и предупреждение вредного воздействия хозяйственной (антропогенной) деятельности и неблагоприятных последствий на окружающую среду, рациональное использование природных ресурсов, сохранение и устойчивое использование биологического и ландшафтного разнообразия, научное обеспечение принятия соответствующих управленческих решений, имеющих наибольший социальный и экологический эффект, обеспечение выполнения обязательств

Республики Беларусь по международным природоохранным конвенциям и соглашениям.

Реализация настоящей Стратегии будет содействовать достижению следующих показателей.

№ п/п	Показатель	Единица измерения	Целевое значение в 2025 г.
1	Выбросы парниковых газов	процентов к уровню 1990 года	24,5
2	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от мобильных источников	тыс. тонн	751,2
3	Доля поверхностных водных объектов, которым присвоен «хороший» и выше экологический статус	процентов	75
4	Индекс сброса недостаточно очищенных сточных вод в водные объекты, в процентах к уровню 2015 года	процентов	50
5	Образование отходов производства	соотношение прироста образования отходов к приросту валового внутреннего продукта	0,6 – 0,7
6	Индекс использования отходов производства (без учета галитовых и фосфогипса)	процентов	85,0
7	Индекс использования коммунальных отходов	процентов	35
8	Накопление опасных отходов (1 – 3 класса опасности)	процентов	не более 50,0
9	Площадь земель, подверженных водной и (или) ветровой эрозии	тыс. га	не более 550
10	Доля средостабилизирующих видов земель (естественных луговых, лесных земель, земель под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями), под болотами, под водными объектами)	процентов от общей площади территории Республики Беларусь	не менее 58,5
11	Площадь, на которой проведена экологическая реабилитация торфяников, восстановление гидрологического режима нарушенных болот	тыс. га	не менее 65

№ п/п	Показатель	Единица измерения	Целевое значение в 2025 г.
12	Средний уровень гумуса в почвах пахотных земель	процентов	не менее 2,23
13	Общая пестицидная нагрузка на почвы	кг пестицидов на 1 га пашни	не более 2,6
14	Особо охраняемые природные территории	процентов от общей площади территории Республики Беларусь	не менее 9,0
15	Количество объявленных и преобразованных заказников, являющихся элементами национальной экологической сети	шт.	17
16	Площадь переданных в 2021 – 2025 годах под охрану пользователям земельных участков и (или) водных объектов мест обитания диких животных и мест произрастания дикорастущих растений, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь	га	не менее 720

ОДОБРЕНО
решением Научно-технического совета
Министерства природных ресурсов
и охраны окружающей среды
Республики Беларусь
от 15.04.2020 № 4

Календарный план чтения лекций по инновационным технологиям в области экологии и охраны окружающей среды для студентов второй степени высшего образования (магистратура) специальности экология

Форма получения высшего образования: очная

II семестр			
1	04.02–11.02	Понятие и характеристика инноваций	4
2	18.02	Законодательство Республики Беларусь об инновациях в сфере экологии	2
3	25.02–01.03	Классификация экологических инноваций	4
4	08.03–22.03	Мировая практика инноваций в экологии	6
5	29.03–27.04	Инновационные технологии в области экологии и охраны окружающей среды в Республике Беларусь	8
ИТОГО:			24

Ведущий преподаватель

М.М. Добродькин

Календарный план чтения лекций по инновационным технологиям в области экологии и охраны окружающей среды для студентов второй степени высшего образования (магистратура) специальности экология

Форма получения высшего образования: заочная

I семестр			
1	01.11	Понятие и характеристика инноваций	1
2	01.11	Законодательство Республики Беларусь об инновациях в сфере экологии	1
3	08.11	Классификация экологических инноваций	1
4	15.11	Мировая практика инноваций в экологии	1
5	22.11	Инновационные технологии в области экологии и охраны окружающей среды в Республике Беларусь	2
ИТОГО:			6

Ведущий преподаватель

М.М. Добродькин

ОПОРНЫЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1. Определение инноваций

Иновация, нововведение — внедрённое или внедряемое новшество, обеспечивающее повышение эффективности процессов и (или) улучшение качества продукции, востребованное рынком. Является результатом интеллектуальной деятельности человека, его фантазии, творческого процесса, открытий, изобретений и рационализации. Вместе с тем, для своего внедрения инновация должна соответствовать актуальным социально-экономическим и культурным потребностям. Примером инновации является выведение на рынок продукции (товаров и услуг) с новыми потребительскими свойствами или повышение эффективности производства той или иной продукции.

Иновация — введённый в употребление новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж или новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях.

Термин «инновация» происходит от латинского «novatio», что означает «обновление» (или «изменение»), и приставки «in», которая переводится с латинского как «в направление», если переводить дословно «Innovatio» — «в направлении изменений». Само понятие innovation впервые появилось в научных исследованиях XIX века. Новую жизнь понятие «инновация» получило в начале XX века в научных работах австрийского и американского экономиста Й. Шумпетера в результате анализа «инновационных комбинаций», изменений в развитии экономических систем. Шумпетер был одним из первых учёных, кто в 1900-х гг. ввёл в научное употребление данный термин в экономике.

Иновацией является не всякое новшество или нововведение, а лишь такое, которое серьёзно повышает эффективность действующей системы. Вопреки распространённому мнению, инновации отличаются от изобретений.

Иновация — внедрённое новшество, обеспечивающее качественный рост эффективности процессов или продукции, востребованное рынком.

Иновация — Государственная премия в области современного искусства.

Иновация — результат инвестирования интеллектуального решения в разработку и получение нового знания, ранее не применявшейся идеи по обновлению сфер жизни людей (технологии; изделия; организационные формы существования социума, такие как образование, управление, организация труда, обслуживание, наука, информатизация и т. д.) и

последующий процесс внедрения (производства) этого, с фиксированным получением дополнительной ценности (прибыль, опережение, лидерство, приоритет, коренное улучшение, качественное превосходство, креативность, прогресс).

Таким образом, необходим процесс: инвестиции — разработка — процесс внедрения — получение качественного улучшения.

Понятие “инновация” относится как к радикальным, так и постепенным (инкрементальным) изменениям в продуктах, процессах и стратегии организации (инновационная деятельность). Исходя из того, что целью нововведений является повышение эффективности, экономичности, качества жизни, удовлетворённости клиентов организации, понятие инновационности можно отождествлять с понятием предприимчивости — бдительности к новым возможностям улучшения работы организации (коммерческой, государственной, благотворительной, морально-этической).

Инновация — такой процесс или результат процесса, в котором:

- используются частично или полностью охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности; и/или
- обеспечивается выпуск патентоспособной продукции; и/или
- обеспечивается выпуск товаров и/или услуг, по своему качеству соответствующих мировому уровню или превышающих его;
- достигается высокая экономическая эффективность в производстве или потреблении продукта.

2. Функции инноваций

Инновация является реализованным на рынке результатом, полученным от вложения капитала в новый продукт или операцию (технология, процесс). Исходя из этого, можно сказать, что инновация выполняет следующие три функции:

1. воспроизводственную
2. инвестиционную
3. стимулирующую

Воспроизводственная функция означает, что инновация представляет собой важный источник финансирования расширенного воспроизводства. Денежная выручка, полученная от продажи инновации на рынке, создает предпринимательскую прибыль, которая выступает источником финансовых ресурсов и одновременно мерой эффективности инновационного процесса и

может направляться на расширение объемов производственно-торговой, инвестиционной, инновационной и финансовой деятельности, что и составляет содержание воспроизводственной функции инновации.

Прибыль, полученная за счет реализации инновации, может использоваться по различным направлениям, в том числе и в качестве капитала. Этот капитал может направляться на финансирование как всех инвестиций, так и конкретно новых видов инноваций, что и составляет содержание **инвестиционной функции** инновации.

Получение предпринимателем прибыли за счет реализации инновации прямо соответствует целевой функции любого коммерческого хозяйствующего субъекта. Это совпадение служит стимулом предпринимателя к новым инновациям; побуждает его постоянно изучать спрос, совершенствовать организацию маркетинговой деятельности, применять более современные приемы управления финансами (реинжиниринг, брэнд-стратегия, бенчмаркинг и др.), что составляет содержание **стимулирующей функции** инновации.

3. Источники инноваций (вариант 1)

Условия для появления инноваций образуются в обществе непрерывно, однако в силу многих причин они часто бывают незамеченными. Большинство людей — руководители предприятий, бизнесмены, финансисты — не замечают или остаются равнодушными к различным «симптомам» назревающих перемен в промышленности, торговле, интересах потребителей и т. д.

Обнаружение инновационных возможностей, понимание их значения и своевременная реализация обеспечивают успех в экономической деятельности.

Известный специалист в области управления Питер Друкер выделил **семь основных источников инноваций**:

1. Неожиданное событие (успех, неудача, событие во внешней среде).
2. Несоответствие или несовпадение между реальностью и ее отражением в наших мнениях и оценках.
3. Потребности производственного процесса.
4. Изменение в структуре отрасли и рынка, «захватившее всех врасплох».
5. Демографические изменения.

6. Изменения в восприятии и настроениях потребителей.
7. Новое знание (научное и ненаучное).

Следует отметить, что такая классификация весьма условна. Так, неожиданный успех, который выделен в самостоятельный фактор, может рассматриваться и в других классах (например, как новое знание). Все эти возможности инноваций взаимосвязаны и пересекаются.

Хотя эти источники инноваций и представляют собой только симптомы, тем не менее их следует считать *надежными индикаторами назревающих изменений*, которые менеджеры и специалисты должны своевременно заметить.

4. Неожиданное событие

Самые богатые возможности для эффективной инновации дает неожиданный успех (табл. 1). При этом инновационные возможности связаны с меньшим риском получения негативного результата, а осуществление инноваций — менее трудоемко.

Таблица 1. Использование лекарств, предназначенных людям, для лечения животных

Неожиданный успех	Ветеринары обнаружили, что лекарства для людей отлично лечат животных
Действия ведущих фармацевтических фирм (Швейцария)	Создавшаяся ситуация оценена как помеха основной деятельности. Фирмы отказались выполнить заказы ветеринаров
Действия фирм, снабжающих лекарствами ветеринаров	Дешево приобрели лицензии у ведущих фирм на производство новых лекарств для ветеринарии и организовали их производство
Результат	Производство ветеринарных медикаментов стало самым прибыльным сектором фармацевтической промышленности. Но прибыли получили не те компании, которые первыми разработали лекарства

Неожиданный успех должен быть замечен, и его необходимо отразить в информации, которую получает менеджер.

В отличие от неожиданного успеха **неудача редко остается незамеченной**, но как симптом новых возможностей она воспринимается еще реже. Большинство неудач — это результат ошибок, некомпетентности в

планировании или исполнении. Если проект тщательно подготовлен и добросовестно исполнен, но оказывается неудачным, следует выяснить, почему это произошло: возможно, предпосылки проекта не соответствовали реальности.

Следует иметь в виду, что благоприятные инновационные возможности создают не любые неожиданные события, а только те, которые позволяют использовать имеющиеся в фирме знания и опыт в несколько иной обстановке. Речь идет не о диверсификации, а о *расширении своего поля деятельности*.

2. Несоответствие между тем, что есть, и тем, что должно быть

Несоответствие между реальностью и представлением о ней, как правило, не появляется в отчетах, которые предоставляются руководителям. Это явление в большей мере качественное, чем количественное, и может выражаться в следующих ситуациях.

5. Несоответствие между экономическими показателями.

Увеличению спроса на продукцию и росту объемов ее производства должен соответствовать и рост прибыли. Несоответствие динамики этих показателей в масштабах отрасли или ее крупного сектора свидетельствует о кризисной ситуации. Новатор, заметивший это несоответствие и нашедший новое решение проблемы, может рассчитывать на длительный период успеха. Как правило, крупные предприятия не скоро осознают, что у них появился новый и серьезный конкурент.

Несоответствие между реальностью и представлением о ней. Данное несоответствие возникает в тех случаях, когда руководители отрасли опираются на ошибочные предпосылки и неверно представляют себе реальную ситуацию. Усилия сосредотачиваются в областях, где положительных результатов не существует.

Несоответствие между ценностями покупателя и представлениями о них руководителей. Лидеры считают, что они все знают, а на деле происходит другое — это широко распространенное явление в мире, зачастую обусловленное проявлением интеллектуального высокомерия. Японские радиопромышленники в свое время были уверены, что бедняки не могут позволить себе такую роскошь, как телевизор.

6. Потребности производственного процесса

В производственной деятельности часто возникают ситуации, когда «узкие места» технологического процесса мешают развитию бизнеса. При этом возникает необходимость замены слабого звена или перестройки существующего процесса в соответствии с новым уровнем знаний.

В 80-х гг. XIX в. в фотографии было слабое звено — тяжелые стеклянные фотографические пластинки. Концентрация внимания на этом «узком месте» процесса и соответственно накопление знаний позволили Джорджу Истмену, основателю фирмы *Kodak*, заменить эти пластинки целлюлозной пленкой и сконструировать для нее легкую фотокамеру. Через 10 лет *Eastman Kodak* завоевала мировое лидерство в фотографии.

Потребности в совершенствовании производственных процессов могут возникать вследствие демографических ограничений, которые не позволяют обеспечить увеличение спроса на услуги при существующем уровне процесса.

7. Изменения в отраслевых и рыночных структурах

Кризисные ситуации, которые время от времени возникают в отраслевых или рыночных структурах, также обеспечивают возможности для инноваций. Известны следующие показатели грядущих перемен:

- **Быстрый рост отрасли.** Если объем производства в отрасли растет быстрее, чем численность населения или экономика в целом, то структура отрасли должна измениться. Самые поздние изменения наступят тогда, когда объем выпуска удвоится. Тем не менее существующая деятельность еще приносит эффект, и поэтому никто не склонен от нее отказываться. При удвоении объема производства предприятия отрасли, как правило, перестают понимать потребности покупателя и эффективно обслуживать рынок.

- **Сближение (конвергенция) технологий.** Соединение нескольких технологий в одну вызывает крупные изменения в структуре производства. Например, революционная микроволновая печь не только готовит: через нее можно войти в Интернет, чтобы проверить банковский счет, посмотреть телевизор, отправить электронное сообщение друзьям.

- **Созревание отрасли для ее крупных структурных преобразований.** При изменении характера производственных операций создаются условия для структурных изменений отрасли. Когда наступает кризисная ситуация, предприятия должны срочно действовать: придерживаться прежней стратегии опасно. Инновации, использующие изменения в отраслевой и рыночной структурах, особенно эффективны, когда на рынке доминирует одна или несколько компаний-производителей товаров и услуг. Они привыкают к многолетнему успеху и заражены высокомерием и поэтому пренебрегают новинками фирм, входящих в отрасль. Когда новички осуществляют передел рынка, крупные корпорации и фирмы не могут достаточно быстро и эффективно мобилизовать силы для борьбы.

8. Демографические изменения

Демографические изменения — численность населения, его половая и возрастная структура, занятость населения, уровень образования и доходов и т. д. — очень сильно влияют на объем спроса товаров и услуг, что открывает новые возможности для инноваций.

9. Изменения в восприятии и настроении населения

Смена настроений в обществе, изменение отношения людей к реальной действительности, создание новых ценностей представляют серьезные возможности инноваций. Методы анализа демографических изменений общеизвестны, и квалифицированный статистик может представить необходимую информацию. Главное — правильная постановка задачи менеджером.

С точки зрения перспектив развития бизнеса важно знать возрастное распределение населения, а в нем — крупнейшую и быстро растущую когорту людей. Именно она вызовет резкое изменение преобладающих в обществе потребностей и ценностей. Также следует оценить перемены в распределении групп с определенным уровнем образования, профессиональной квалификацией и т. д.

Настоящее время характеризуется *подвижностью социальных приоритетов и общественных взглядов*, которые меняют стиль жизни, создавая новые возможности для бизнеса. Например, обеспокоенность части населения большим потреблением соли, сахара, консервантов и т. д. привела к преобразованию методов приготовления продуктов питания, изменению их состава и вкусовых качеств. Возросший интерес людей к физическому совершенству способствовал становлению «индустрии здоровья»: производство тренажерного оборудования, соответствующей одежды и обуви, биодобавок, строительство спортзалов, а также научно обоснованных программ рационального питания и т. д. Однако следует помнить, что в этой ситуации важно различать подлинные изменения в настроении людей от следования моде.

10. Особенности инноваций, основанных на новых знаниях

Неопределенность часто воспринимается как отрицательная характеристика, но в управлении исследованиями и разработками — это синоним возможностей, несущих большую отдачу.

Например, опыт компании *Gillette* принадлежит ведущая роль в открытии «лучшего способа бритья». Накопленные знания о науке бритья позволяют *Gillette* постоянно изобретать и успешно выводить на рынок новые продукты. В течение прошлого десятилетия компания вышла на рынок вначале с бритвой *Atra Plus* сдвигающейся головкой и смазывающей

полоской, затем с лезвием *Sensor*, которое приспособливается к форме лица. Следующий шаг — запуск нового поколения бритв *Mach 3* в 70 странах мира. Каждый последующий продукт был лучше предыдущего и стоил дороже.

Осуществление инноваций, основанных на новом знании, характеризуется наибольшими затратами времени по сравнению с другими инновационными возможностями. Кроме этого, они требуют сочетания знаний, полученных в разных областях, поэтому инновации, основанные на новом знании, нуждаются в особых условиях.

- **Необходим тщательный анализ самого знания, позволяющего создать нововведение**, а также социальных, экономических и психологических особенностей, связанных с ним. Социальный и экономический анализ важнее, чем технический. Важно выяснить, каких условий недостаточно для успешной реализации идеи. Если невозможно обеспечить все условия, то инновацию следует отложить. Менеджеры должны быть готовы к тому, что бесперспективные проекты нужно бросать без сожаления и что, когда идет поиск больших возможностей, высокий процент неудачных проектов — это нормально.

- **Важна четкая ориентация на стратегическое господство на рынке.** Перспективная инновация сразу привлекает конкурентов, и поэтому лидерство должно быть достигнуто быстро, а внедрение инноваций направлено на следующие цели: всеохватывающую систему обслуживания потребителей новинки; четкую рыночную ориентацию; стратегическое поведение, позволяющее быстро адаптироваться к бурным изменениям на рынке.

- **Внедрение инноваций, основанных на знании** (прежде всего научно-техническом) **требует предпринимательского менеджмента**, т. е. сосредоточенности на специфических требованиях рынка и финансовом предвидении: прогнозирование денежных потоков и будущих потребностей в капитале.

10. Источники инноваций. Вариант 2

Питер Дрюкер в своей книге "Инновации и предпринимательство" (1986) выделил семь классов "возможностей", которые он назвал "источниками инноваций":

- неожиданное событие, которым может быть неожиданный успех, неожиданная удача;
- несоответствие между реальностью, такой, каковой она является, и ее отражением во мнениях и в оценках людей;

- изменение потребностей производственного процесса;
- изменения в структуре отрасли или рынка;
- демографические изменения;
- изменения в восприятии и ценностных установках;
- новые знания, научные и ненаучные.

Многие известные экономисты неразрывно связывают инновации с творчеством. Так, Тереза Амабиле, доктор психологии и глава группы предпринимательского менеджмента в Гарвардской школе бизнеса, представила одно из наиболее простых на сегодняшний день определений творческой деятельности (инновации). Как это показано на рис. 1.37, творчество (и инновация вместе с ним) рождается на пересечении основных компонентов:

- знания (позволяют человеку наиболее полно анализировать и использовать известную ему информацию в творческой деятельности);
- способность творчески мыслить (относится к тому, как люди решают проблемы и зависит от индивидуальности человека и его образа мышления и работы);
- мотивация (в известном смысле является одним из ключевых источников инноваций и творческой деятельности, а ключевыми "мотиваторами" для человека выступают интерес к деятельности и стремление получить результат в целом).

Рассмотрим основные источники инноваций подробнее.

1. Неожиданный успех. Нет области, которая предлагала бы более богатые возможности для инноваций и была бы менее трудоемка, чем неожиданный успех. Чаще всего, руководители компаний, предприниматели пренебрегают неожиданным успехом: руководству трудно примириться с неожиданным успехом, поскольку это требует стремительных действий, направленных на его "закрепление" и осознание того, что первоначальные решения могли быть неверными, раз принятые меры привели к "неожиданному" успеху. Таким образом, это становится своего рода проверкой готовности руководителя признавать свои ошибки. Неожиданный успех сам по себе вызывает необходимость нововведений, однако сто нужно изучать с целью выявления вытекающих из него инноваций, отвечая на следующие вопросы:

- Какие выгоды даст использование неожиданного успеха?
- К чему это может привести?
- Что необходимо сделать, чтобы превратить успех в инновацию?
- Как это сделать?

2. Неожиданная неудача. Неудача, в отличие от успеха, никогда не остается без внимания руководства, однако она очень редко воспринимается как источник инноваций. Чаще всего, неудача является результатом ошибок, некомпетентности в планировании или управлении. Но если проект терпит неудачу, несмотря на тщательное планирование и добросовестное исполнение, такая неудача указывает на необходимость изменений в деятельности, т.е. на скрытые инновации.

3. Несоответствие между реальностью и ее отображением. Как и неожиданные события, несоответствие может являться одним из признаков инноваций – либо тех, которые уже произошли, либо тех, которые можно создать.

Несоответствие – это расхождение, диссонанс между тем, что есть, и тем, что "должно быть". Оно создает нестабильность, при которой даже небольшие усилия могут перестроить социально-экономические или производственные структуры.

Чаще всего несоответствия проявляются в качественном, а не в количественном аспекте. Различают следующие виды несоответствий:

- между экономическими реалиями общества;
- между реальным положением в отрасли и планами;
- между ориентацией отрасли и ценностями потребителей ее продукции;
- внутреннее несоответствие в ритме или логике технологического процесса.

4. Потребности производственного процесса. Инновация чаще всего начинается не с события, а с конкретной задачи (необходимость что-то сделать порождает какое-то действие или продукт – изобретение). Речь идет о совершенствовании существующего процесса, о замене какого-то слабого звена или перестройке старого процесса в соответствии с новыми потребностями. Для претворения в жизнь инновационных решений, основывающихся на потребности производственного процесса, требуется наличие пяти основных критериев:

- автономный процесс;
- одно "слабое", "отсутствующее" или "устаревшее" звено в нем;
- четкое определение цели;
- конкретизация решения;
- широкое понимание пользы предложения.

Существуют и три основных ограничивающих фактора, без которых осуществление такой инновации будет невозможно:

- необходимо разобраться в сути потребности, а не основываться на интуитивном ее понимании;

- необходимы новые знания, чтобы не только разобраться в процессе, но и с достоверностью узнать, как нужно действовать;

- решение должно соответствовать привычкам и ориентациям потенциальных потребителей.

5. Изменения в структуре отрасли или рынка. Часто ведущие производители какой-либо конкретной отрасли или рынка не замечают новых быстро развивающихся сегментов. Возникающие при этом новые возможности для инновационных компаний позволяют получить им большое поле для деятельности, фактически без учета конкурентов. Можно указать четыре хорошо заметных показателя или признака грядущих перемен в отраслевой структуре:

6. быстрый рост отрасли. Если отрасль развивается значительно быстрее, чем численность населения или экономика в целом, то можно с высокой достоверностью предсказать, что ее структура резко изменится – самое позднее в тот момент, когда объем выпуска в отрасли удвоится. Существующие процессы все еще приносят успех, поэтому никто не спешит с ними расставаться. Однако они подвержены стремительному устареванию и учитывать новые тенденции необходимо. К тому времени, когда растущая отрасль удваивает свой объем производства, она, как правило, перестает адекватно понимать и обслуживать свой рынок. Таким образом, неадекватным становится и деление рынка на определенные сегменты, многие этого не видят, что и является причиной успеха многих новаторов. Другой признак – сближение технологий, которые прежде считались совершенно самостоятельными, интеграция может коренным образом изменить положение вещей на рынке;

7. демографические факторы. Под демографическими изменениями понимаются изменения численности населения, его возрастной структуры, состава и занятости, уровня образования и доходов. Такие изменения имеют легко предсказуемые последствия, однако и сегодня многие редко учитывают их в повседневной деятельности, ошибочно исходя из того, что соответствующие процессы весьма длительны.

Демографические изменения представляют собой высоконадежный источник инноваций для тех, кто готов анализировать соответствующие тенденции и проводить исследования состава населения, сто численности и возрастной структуры;

- изменения в ценностных установках и восприятии. Изменения в восприятиях практически не поддаются количественному определению. К тому времени, когда их количественное определение становится возможным, они уже перестают быть источником инноваций. Часто следует учитывать то,

что кажущееся на первый взгляд радикальным изменением оказывается проходящим увлечением или кратковременной причудой. При проведении подобных инноваций очень важен временной аспект, поскольку только точный выбор и расчет времени делают такие инновационные решения удачными. Поэтому основанная на этом источнике инновация должна внедряться постепенно и быть узкоспециализированной;

8. новые знания. Инновации, в основе которых лежат новые знания, становятся объектом внимания и приносят большие доходы. Знания совершенно необязательно должны быть научными или техническими. Такие инновации отличаются от всех других по основным характеристикам: временному охвату, проценту неудач и предсказуемости.

У инноваций данного вида самое длительное время протекания. Во-первых, много времени проходит между возникновением нового знания и его воплощением в технологии. Во-вторых, новая технология нескоро материализуется в новом продукте.

Инновации строятся на сочетании нескольких видов знаний, совершенно не обязательно относящихся к области науки и техники. До тех пор, пока не соединятся вместе все необходимые знания, любые инновационные решения, в основе которых лежат новые знания, будут обречены на неудачу. Реализация таких инноваций характеризуется высокой степенью риска, непредсказуемостью. Разновидностью таких инноваций являются инновации, в основе которых лежит гениальная идея. В количественном отношении они превышают все остальные инновации, вместе взятые. Это наиболее рискованный и наименее надежный источник инноваций: никогда нельзя сказать заранее, какие из них имеют шанс на успех, а какие – нет.

11. Методы генерирования инноваций

Разработка новых идей при решении любого рода задач на протяжении многих веков жизнедеятельности человечества являлась самой сложной задачей человека.

Самым первым методом являлся метод проб и ошибок. Его принцип понятен из названия и заключался в последовательном продвижении идеи, которая отсекалась на определенном этапе или в конечном счете принималась и являлась единственно верной. Но у самого древнейшего метода есть один из очень существенных минусов - это низкая эффективность. В последствии с развитием науки и техники к данному вопросу появляются методы, на которые опираются новаторы для решения поставленной задачи то есть генерации идеи.

Первый метод генерирования идеи назвал [Алекс Осборн](#) - методом Мозгового штурма. Основной принцип метода заключается в том, что собирается группа людей и предлагает разные идеи, которые участники

группы в последствии пытаются развить. При этом они на «месте» проводят анализ их достоинства и недостатков.



Второй метод разработал [Эдвард де Боно](#). Он назвал его методом «Шести шляп». Его суть основана на том, что исследователь по очередности надевает на голову шесть шляп различных цветов. В шляпе белого цвета он четко проверяет все числовые и фактические данные, в черной он пытается найти все минусы стороны, в желтой он анализирует положительные стороны, в зеленоватой он создает новые идеи, в красной же он позволяет дать волю эмоциям. В итоге в синей шляпе он подводит итоги проделанных работ.



Третий метод [Чарльза Вайтинга](#). Он назвал его методом фокальных объектов. В нем признаки различных объектов, которые можно расписать по отдельности находятся в нашем объекте исследования. Например, понятие «шпионажа в письме» Письмо пишется обычной ручкой, но с невидимыми чернилами, которые отображаются только под ультрафиолетом. Ручка заполняется такими чернилами и в нее устанавливается маленькая ультрафиолетовая лампочка, которая может использоваться как фонарик.



Следующий метод основал Тони Бьюзен. И назвал его методом ментальных карт. Он выдвинул теорию, основная идея в которой - творческий процесс очень сильно взаимодействует с памятью, и потому нуждается в развитии

именно своей памяти. Основная идея его метода заключалась в том, что он написал в центре листа одно ключевое понятие, а все связанные понятия с этим словом на ветви которые отходят от главной идеи. Идею можно не только записывать, но и иллюстрировать такие рисунки очень помогают придумывать что-то новое с идеей, которая лучше запомнится.



Следующий метод, автором которого является Уильям Горднон – Синектика. Горднон полагал, что первоисточник генерирования новых идей заключается в поиске аналогий, где первоначально нужно выбрать предмет исследования и создать таблицу для его аналогий. Начальный столбец заполняют данные для чего вообще предмет создан и используется, во второй записывают не прямые, например отрицательные черты признаков из первого столбца. После этого нужно сопоставить цель, объект и косвенные аналогии. К примеру, объект-картонная коробка из-под шоколада, задача – запись заметок. Прямая аналогия – коробка глянцевая с принятком, ее отрицание – обычная белая бумага. Результатом будет – коробка на которой можно писать заметки.



Фриц Цвикки предложил метод морфологического анализа. Суть этого анализа базируется на том, чтобы разложить на составляющие один исследуемый предмет и выбрать из данных составляющих несколько его

главных характеристик, попробовать поменять их и попытаться соединить снова. И в конечном счете получить нечто новое.



Авторы следующего метода-это два ученых Брайан Эно и Питер Шмидт. В своем методе они используют колоду карт, где записывается набор команд, например «прочти новую книгу» и прочее. В процессе генерирования новой идеи необходимо вытащить карту и попытаться следовать точным ее указаниям.

Метод расшифровки заключается в том, что берется не очень понятное выражение или устойчивое выражение на не родном языке. И когда человек ее просматривает у него в голове будут создаваться разные ассоциации с данным выражением. К примеру, человек занимался выжиганием по дереву, у него возникла ассоциация с гравировкой по металлу.

Заключительный метод ловушки для идей. В нем необходимо фиксировать абсолютно все идеи, их можно записывать на диктофон или в тетрадь и потом при удобном случае всегда возвращаться к ним.

Выше были описаны *инновационные методы генерирования идеи*, которые выдвигали ученые разных стран в свое время, но ими пользуются в наши дни и возможно и в будущем, в виду их универсальности, открытости и иногда простоты. Они помогают создавать инновации какими мы их видим и ощущаем.

Можно сделать вывод, что с развитием науки и научного подхода для решения данного вопроса креативность при разработке инноваций возрастает. Огромное количество открываемых каждый день и патентуемых технологий позволяет человеку совершенствоваться и пользоваться вышеперечисленными методами как для получения выгоды так и просто для облегчения собственной жизни. Конечно во всевозможных НИИ могут пользоваться методами генерации идеи о которых простые обыватели даже и возомнить не могли, но все равно инновации должны проверяться данными классическими методами. Можно сказать, что одни методы подходят для

чисто технических усовершенствований, когда как другие берут на себя большой риск за нестандартность. И конечно отличные результаты показывает комбинирование различных методов.

12. Инновационная деятельность

Инновационная деятельность — комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, направленный на коммерциализацию накопленных знаний, технологий и оборудования. Результатом инновационной деятельности являются новые или дополнительные товары/услуги или товары/услуги с новыми качествами.

Также инновационная деятельность может быть определена как деятельность по созданию, освоению, распространению и использованию инноваций.

Вопросам управления инновационной деятельностью посвящено отдельное направление менеджмента — инновационный менеджмент.

Для финансирования инновационной деятельности создаются венчурные фонды.

Инновационная деятельность — это деятельность, направленная на использование и коммерциализацию результатов научных исследований и разработок для расширения и обновления номенклатуры и улучшения качества выпускаемой продукции (товаров, услуг), совершенствования технологии их изготовления с последующим внедрением и эффективной реализацией на внутреннем и зарубежных рынках, предполагающая целый комплекс научных, технических, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, которые в своей совокупности приводят к инновациям

Различают несколько видов инноваций:

- технические появляются в производстве продуктов с новыми или улучшенными свойствами;
- технологические возникают при применении более совершенных способов изготовления продукции;
- организационно-управленческие связаны с процессами оптимальной организации производства, транспорта, сбыта и снабжения;
- информационные решают задачи рациональной организации информационных потоков в сфере научно-технической и инновационной деятельности, повышения достоверности и оперативности получения информации.
- социальные направлены на улучшение условий труда, решение проблем здравоохранения, образования, культуры.

13. Финансирование инновационной деятельности. Источники и формы финансирования инноваций на предприятии

Основные категории: внутренние и внешние источники финансирования инноваций, субъекты финансирования инноваций в рыночной экономике, бюджетное финансирование инноваций, косвенное финансирование инноваций, кредитование инновационной деятельности, дефицитное финансирование, корпоративное финансирование, проектное финансирование.

Для осуществления любого инновационного проекта необходимы финансовые средства. Мелкие, средние и даже крупные компании часто сталкиваются с проблемой недостаточного финансирования инноваций. Решение проблемы достигается за счет создания системы многообразных источников и методов финансирования инновационной деятельности.

Различают *внутренние и внешние источники* финансирования инновационной деятельности предприятий. К **внутренним** источникам относятся:

- амортизация;
- нераспределенная прибыль компании;
- активы компании;
- остатки основных и оборотных средств;
- увеличение краткосрочных обязательств (кредиторской задолженности);
- сокращение дебиторской задолженности (например, за счет продажи права взыскания);
- страховое возмещение (рис. 11.1).

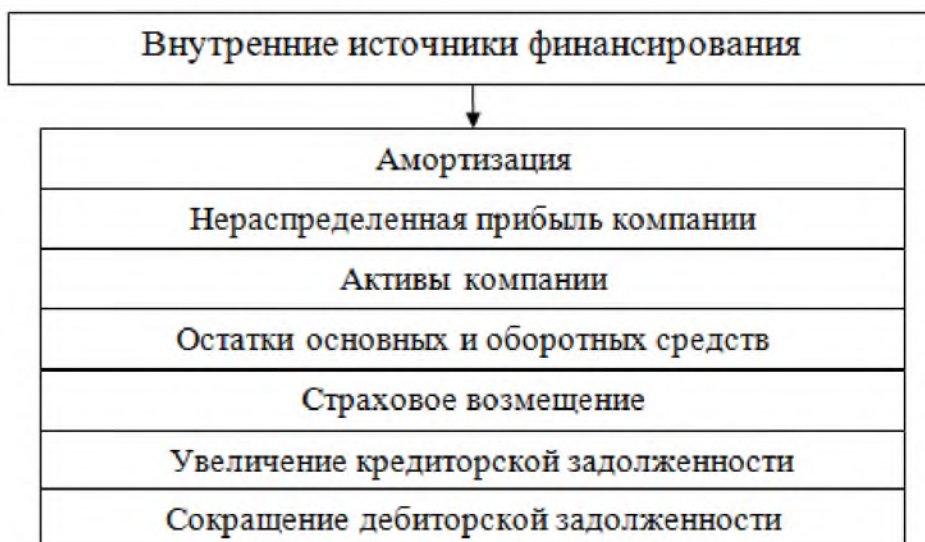


Рис. 11.1. Внутренние источники финансирования инноваций

При условии эффективного управления финансовыми потоками аккумулировать собственные средства на финансирование инновационной деятельности способна любая компания. Однако даже крупным корпорациям осуществлять финансирование масштабных инновационных проектов только за счет собственных средств рискованно, поэтому они прибегают к внешнему финансированию.

К внешним источникам финансирования инноваций относят привлеченные средства и заимствования (рис. 11.2).

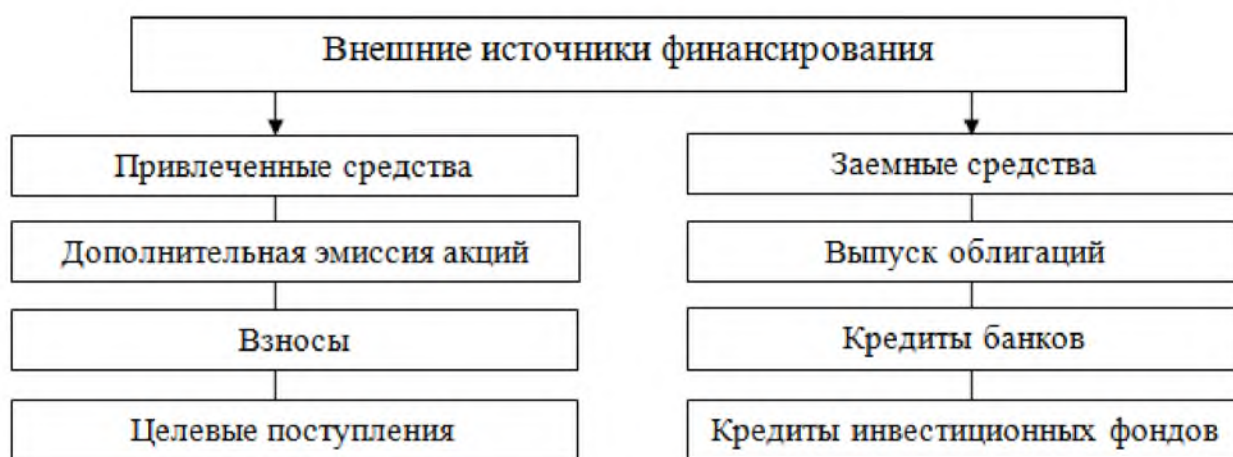


Рис. 11.2. Внешние источники финансирования инноваций

Дополнительная эмиссия акций, взносы, целевые поступления относятся к категории *привлеченных средств*. *Заимствования* с целью финансирования инновационной деятельности могут осуществляться в форме кредитов банков и инвестиционных фондов, а также выпуска облигаций. Банковские кредиты играют при этом особую роль, формируя в развитых странах до 20–40 % общего объема финансирования инновационных проектов (табл. 11.1).

Различают *специализированное (проектное)* и *корпоративное кредитование*. При использовании проектного кредита финансовые средства выделяются под конкретный проект на основе представленного заемщиком бизнес-плана. В этом случае кредитор осуществляет полный контроль над использованием выделенных средств. Процентные ставки, решения о сроках и графиках погашения, вариантах покрытия, обеспечении кредитов определяются в каждом конкретном случае в зависимости от множества факторов (кредитной политики банка, типа компании, характеристик инновационного проекта и т.д.).

Таблица 11.1

**Классификация кредитов, используемых при финансировании
инновационных проектов**

Классификационный признак	Основные типы кредита
По типу кредитора	Иностранный Государственный Банковский Коммерческий
По форме представления	Товарный Финансовый
По цели предоставления	Инвестиционный Ипотечный (под залог недвижимости) Таможенный (отсрочка платежа пошлины)
По сроку действия	Долгосрочный (до 5 лет) Краткосрочный (до 12 месяцев)

При к о р п о р а т и в н о м кредитовании кредитор не осуществляет контроль над использованием средств, и заемщик получает возможность проведения гибкого финансового управления. Решение о кредитовании фирмы вне зависимости от направлений использования средств, принимается, когда в качестве заемщика выступает платежеспособная компания с хорошей репутацией.

Инвесторы (пенсионные фонды, частные инвестиционные фонды, банки, страховые компании, фирмы и физические лица), осуществляющие внешнее финансирование инноваций по каналам привлеченных средств, вкладывают капитал, которым полностью рискуют в случае провала инновационного проекта. Они не всегда имеют полное представление об инновационных проектах, которые финансируют, а потому прибегают к помощи посредников.

Посредник обеспечивает необходимую экспертизу, позволяющую эффективно оценивать и выбирать инновационные проекты, осуществлять контроль и мониторинг деятельности финансируемой компании.

На макроуровне, в зависимости от категории субъектов национальной экономики, различают следующие виды *источников финансирования* инноваций:

- *государственные источники* (центральный бюджет, внебюджетные фонды, финансы местных органов власти, государственные заимствования, государственное имущество, государственные пакеты акций);
- *частные источники* (финансовые и промышленные компании, финансово-промышленные группы, малый инновационный бизнес, инвестиционные и инновационные фонды);
- *средства некоммерческих организаций*;
- *средства физических лиц* (используются для финансирования инновационной деятельности опосредованно, через коллективных инвесторов – страховые компании, инвестиционные фонды, пенсионные фонды, кредитные организации, коммерческие банки)\

14. Государственное финансирование инноваций

Государственное финансирование инноваций осуществляется за счет следующих видов средств: собственных (бюджетные и внебюджетные фонды), привлеченных (кредитной и страховой систем), заемных (государственный внутренний и внешний долг). Государство активно участвует в финансировании и проведении научных исследований и разработок, спонсирует прикладные исследования государственных лабораторий, университетов, внутрифирменных центров R&D, специально созданных консорциумов. Финансирование частного сектора занимает достаточно серьезное место в бюджетных расходах на НИОКР. Благодаря государственному финансированию появились не только новые продукты и технологии (такие как Интернет, телекоммуникации, биотехнологии), но и целые отрасли экономики.

Различают *прямые и косвенные методы государственного финансирования инноваций*. **П р я м ы м** методом финансового стимулирования инновационной деятельности является государственное субсидирование, которое осуществляется за счет бюджетных средств.

Система бюджетного финансирования инновационных программ предполагает осуществление следующих этапов:

1. выделение приоритетных направлений НТП;
2. составление государственных научно-технических и инновационных программ;

3. выделение стратегического ядра субъектов инновационной деятельности (таким ядром может быть академический сектор, включая университеты, государственные научные центры и лаборатории, а также объекты опытно-экспериментальной базы, предприятия в сфере массового производства и т.д.);
4. формирование целевых бюджетных фондов;
5. выделение объектов бюджетного финансирования;
6. отбор перспективных проектов и работ;
7. заключение контрактов на выполнение государственных заказов;
8. выделение грантов.

К инструментам косвенного финансирования инноваций относятся налоговые льготы, ускоренная амортизация, льготное кредитование.

Существуют различные *категории* налоговых льгот:

- полное освобождение на определенный период от уплаты налогов на прибыль, полученную в результате реализации крупных инновационных проектов;
- льготное налогообложение прибылей от инновационных проектов связанных с использованием приобретенных лицензий и ноу-хау;
- снижение налогов на дивиденды по акциям венчурных фирм;
- налоговые льготы, связанные с отчислениями компаний в венчурные фонды, финансированием исследовательских программ университетов, передачей активов государственным и частным лабораториям для осуществления НИОКР.

Косвенным методом государственного финансирования инноваций является также *ускоренная амортизация*. Обычно расходы на амортизацию изношенного и устаревшего оборудования вычитают из налогооблагаемой прибыли. Предоставляя фирме, инвестирующей в новые технологии и продукты, право на ускоренную амортизацию, государство значительно завышает нормы амортизационных отчислений и тем самым снижает размеры налогооблагаемой прибыли.

В различных странах в законодательстве специально оговорены нормы и сроки списания амортизационных расходов для компаний, внедряющих новые технологии, разрабатывающих новую продукцию. При этом венчурные фирмы пользуются наиболее льготными нормами амортизации, иногда превышающими экономически обоснованные в два раза.

15. Негосударственного финансирования инновационной сферы

Условием расширения негосударственного финансирования инновационной сферы является развитие рынка капитала и рынка инноваций. Рынок капитала позволяет привлечь для финансирования инновационных проектов заемные средства. Рынок инноваций, позволяющий разработчикам нововведений осуществлять коммерциализацию новшеств, может успешно функционировать как источник финансирования инновационной деятельности при определенных условиях.

Для создания полноценного рынка инноваций необходим ряд условий:

- развитие малого инновационного бизнеса;
- поддержка конкурентной среды и противодействие монополиям в науке;
- развитие научно-технической инфраструктуры;
- развитие аренды, лизинговых услуг;
- создание фондов венчурного капитала;
- формирование инновационных фондов.

11.3. Проектное финансирование инноваций

Проектное финансирование является одной из форм организации финансирования инноваций. Оно предполагает осуществление значительной части инвестиций за счет собственных средств инвесторов, причем единственным источником погашения долговых обязательств являются доходы от реализации проекта. Однако, если проект как первичный источник денежных средств не отвечает критериям безопасности, то используются вторичные ресурсы: активы гарантов, бюджетные субсидии и т.д.

Дополнительными источниками проектного финансирования являются банковское кредитование, бюджетная поддержка, средства внебюджетных фондов, страховых компаний и других заинтересованных сторон. Инвестиционные проекты позволяют объединить возможности учредителей, инвесторов, консультантов, гарантов, кредиторов, подрядчиков и операторов, распределяя и минимизируя финансовые риски.

Известны два принципиально различных метода финансирования инновационных проектов: *единовременное финансирование всего проекта и поэтапное финансирование*. В настоящее время многие компании осуществляют финансирование инновационных проектов поэтапно.

Результативность каждого этапа инновационного проекта непредсказуема в силу высокой степени неопределенности и риска. Более того, на каждом новом этапе, начиная с генерирования идеи и заканчивая запуском производства, могут появляться неожиданные предложения по корректировке проекта. Возможно выявление его коммерческой бесперспективности до выхода на рынок новшеств, что влечет за собой закрытие проекта.

Метод поэтапного финансирования позволяет снизить уровень риска. Его суть – в финансировании только одного этапа проекта. На заключительной

стадии осуществляемого этапа руководители проекта уже с большей долей уверенности могут определить потенциал инновации и принять решение о целесообразности дальнейшей реализации проекта. В случае положительного решения происходит выделение средств на следующий этап. Отрицательное решение также рассматривается как значимый результат.

Предположим, что уже на этапе экспериментального производства становится очевидно, что затраты на коммерциализацию новшества будут слишком велики. Руководство принимает решение об остановке проекта, что, казалось бы, означает потерю вложенных средств. Тем не менее, и в этом случае компания приобретает новые возможности. Во-первых, результаты НИОКР могут быть использованы в последующих инновационных проектах, что позволит сэкономить ресурсы. Во-вторых, компания может оформить патент на изобретение и заработать на продаже лицензий.

Таким образом, метод поэтапного финансирования имеет существенные преимущества перед единовременным выделением средств на весь проект целиком:

1. обеспечивает возможность более гибкого управления финансовыми потоками;
2. позволяет эффективно распределять ресурсы между несколькими параллельными проектами;
3. дает возможность установить значимость проектов до их завершения в зависимости от результативности пройденных этапов;
4. помогает значительно снизить издержки инновационной деятельности.

Для минимизации проектных рисков и достижения наилучших результатов целесообразно использовать *портфельный подход*. Портфель инноваций может содержать различные по масштабу, срокам реализации, назначению и принципам осуществления проекты. Содержание портфеля целесообразно систематически пересматривать и обновлять для успешной реализации стратегии фирмы и достижения наилучших финансово-экономических показателей. Наличие инновационного портфеля позволяет осуществлять нововведения с высокой степенью риска за счет сохранения допустимого уровня общего портфельного риска.

При отборе инновационных проектов учитывают множество критериев: параметры внешней среды, характеристики проекта, возможности фирмы.

16. Анализ эффективности инновационной деятельности

Тема 6. Анализ эффективности инновационной деятельности

Жизненный путь новшества может развиваться по одному из трех путей: накопление в организации, превращение в организации в инновацию, продажа как товара.

Эффективность деятельности организации выражается через экономические и финансовые показатели. В условиях рыночной экономики не может быть унифицированной системы показателей. Каждый инвестор самостоятельно определяет эту систему исходя из особенностей инновационного проекта, профессионализма специалистов и менеджеров и других факторов.

К системе показателей предъявляются следующие требования:

- показатели должны охватывать процессы на всех стадиях жизненного цикла товара
- показатели должны формироваться на перспективу, минимум на 3-5 лет, на основе ретроспективного анализа деятельности организации
- показатели должны опираться на данные по конкурентоспособности конкретных товаров на конкретных рынках за конкретный период
- важнейшие показатели должны быть выражены абсолютными, относительными и удельными величинами
- показатели должны быть состыкованы со всеми разделами плана организации
- показатели должны отражать все аспекты финансовой деятельности организации
- проектирование окончательных показателей должно осуществляться на основе многовариантных расчетов, с определением степени риска и устойчивости финансовой деятельности, с использованием достаточного и качественного объема информации, характеризующей технические, организационные, экологические, экономические и социальные аспекты деятельности организации.

Одним из основных показателей эффективности и стабильности функционирования организации является ее устойчивость.

Внедрение новшеств может дать четыре вида эффекта: экономический, научно-технический, социальный и экологический.

За счет получения экономического эффекта в форме прибыли инновационная организация осуществляет комплексное развитие и повышение благосостояния сотрудников.

Остальные виды эффекта несут в себе потенциальный экономический эффект. Т.е., экономический эффект разработки, внедрения у себя (превращения в инновацию) или продажи новшеств может быть потенциальным или фактическим (реальным, коммерческим), а научно-технический, социальный и экологический эффекты могут иметь форму только потенциального экономического эффекта. По сути, если принимать в расчет только конечные результаты внедрения или продажи новшеств, то любой вид инновационной деятельности можно оценить в стоимостном выражении. Критериями конечной оценки здесь являются: время получения фактического экономического эффекта и степень неопределенности его получения (или уровень риска вложения инвестиций в инновации).

17. Организация анализа эффективности инновационной деятельности

Цель анализа (аудита) эффективности инновационной деятельности организации – изучение ее механизма и определение отдачи вложенных инвестиций. Из этой цели вытекают следующие задачи:

- анализ обоснованности идеи и структуры проблемы
- анализ рациональности структуры организации

- анализ профессионализма руководителя организации, руководителей инновационных проектов, их команд
- анализ правовой обоснованности проектов и государственной поддержки инновационной деятельности
- анализ финансового и материально-технического обеспечения организации
- анализ качества нормативно-методического обеспечения организации
- анализ качества информационного обеспечения организации
- анализ совокупности примененных при проектировании научных подходов и современных методов менеджмента
- анализ использования конкурентных преимуществ организации
- анализ структуры портфеля новшеств и инноваций
- анализ качества экспертизы инновационных проектов
- анализ качества расчетов показателей эффективности инновационной деятельности организации
- анализ системы мотивации и ответственности в ходе осуществления инновационной деятельности.

Основные этапы анализа эффективности инновационной деятельности:

- выявление проблемы, формулирование целей и задач анализа
- формирование временной творческой группе для проведения анализа
- разработка проекта программы анализа
- подготовка и издание приказа по организации о целях, группе, ее правах и обязанностях, программе анализа
- выбор методов выполнения работ
- сбор и обработка необходимой информации, документов и т.д.
- проведение анализа по перечисленным выше задачам и системе показателей
- подготовка, согласование и утверждение отчета о проделанной работе
- принятие мер по результатам анализа.

18. Главные типы инноваций

Различают четыре типа инноваций: *продуктовые, процессные, маркетинговые и организационные*. Эта классификация обеспечивает наибольшую возможную преемственность с прежними определениями технологической продуктовой и процессной инновации, использованными во втором издании Руководства Осло. Понятия продуктовой и процессной инноваций близки к прежним понятиям технологической продуктовой и технологической процессной инноваций. Введение маркетинговых и организационных

инноваций расширило диапазон типов инноваций, охватываемых настоящим Руководством.

19. Продуктовая инновация

Продуктовая инновация есть введение в употребление (внедрение) товара или услуги, являющихся новыми или значительно улучшенными по части их свойств или способов использования. Сюда включаются значительные усовершенствования в технических характеристиках, компонентах и материалах, во встроенном программном обеспечении, в удобстве использования или в других функциональных характеристиках.

В продуктовых инновациях могут использоваться новые знания или технологии. Они также могут основываться на новых приемах использования или новых комбинациях уже существовавших знаний или технологий. Термин "продукт" используется для обозначения как товара, так и услуги. Понятие продуктовых инноваций включает в себя введение в употребление как новых товаров и услуг, так и осуществление значительных усовершенствований в функциональных или потребительских характеристиках уже существовавших товаров и услуг.

Новыми продуктами считаются товары и услуги, значительно отличающиеся по своим характеристикам или предназначению от продуктов, производимых предприятием ранее. Примерами новых продуктов, где использовались новые технологии, можно считать первые микропроцессоры или цифровые фотоаппараты. Первый портативный MP3-плеер, в котором использовалось сочетание уже существовавшего программного обеспечения и технология использования миниатюризированного жесткого диска, был новым продуктом, в котором комбинировались существовавшие до этого технологии.

Разработка нового способа использования продукта, подвергшегося лишь незначительным изменениям технических характеристик, является продуктовой инновацией. Примером служит введение в употребление нового моющего средства с использованием уже существовавшего химического соединения, которое до того применялось лишь в качестве вспомогательного средства при нанесении покрытий.

Значительные улучшения уже существующих продуктов могут осуществляться за счет изменений в материалах, компонентах и прочих характеристиках изделий, улучшающих их свойства. Внедрение тормозной системы ABS, навигационной системы глобального позиционирования GPS или улучшения других подсистем в автомобилях могут служить примерами продуктовой инновации, заключающейся в частичных изменениях или дополнениях какой-либо одной из многих технических подсистем, объеди-

ненных в изделия. Использование в производстве одежды воздухопроницаемых тканей является примером продуктовой инновации, заключающейся в использовании новых материалов для улучшения свойств продукта.

Продуктовые инновации в сфере услуг могут включать в себя значительные усовершенствования в способах их предоставления (например, с точки зрения эффективности и скорости), дополнение уже существующих услуг новыми функциями или характеристиками или внедрение совершенно новых услуг. Примерами являются значительные усовершенствования в предоставлении банковских услуг посредством сети Интернет - такие, как огромное увеличение скорости и доступности или доставка клиента в назначенное место и время в дополнение к услугам по прокату автомобилей. Организация приближенных к потребителю пунктов заказа услуг вместо многих удаленных от него диспетчерских центров является примером улучшения качества услуг.

Дизайн является неотъемлемой частью разработки и реализации продуктовых инноваций. Тем не менее, изменения в дизайне, не влекущие значительного изменения в функциональных характеристиках продукта или способах его предполагаемого использования, не считаются продуктовыми инновациями. Они могут, однако, признаваться маркетинговыми инновациями, о чем - далее. Очередные, рутинные модернизации [2] или регулярные сезонные изменения также не являются продуктовыми инновациями.

20. Процессная инновация

Процессная инновация есть внедрение нового или значительно улучшенного способа производства или доставки продукта. Сюда входят значительные изменения в технологиях, производственном оборудовании и/или программном обеспечении.

Процессные инновации могут иметь целью снижение себестоимости или затрат по доставке продукции, повышение ее качества либо производство или доставку новых или значительно улучшенных продуктов.

Методы производства включают технологические процедуры, оборудование и программное обеспечение, применяемые в производстве товаров или услуг. Примерами новых методов производства являются установка нового автоматизированного оборудования на производственной линии или компьютеризация проектно-конструкторских работ.

Методы доставки затрагивают логистику предприятия и объединяют в себе оборудование, программное обеспечение и технологии, используемые в снабжении исходными материалами, в снабжении внутри предприятия и в доставке конечной продукции. Примерами новых методов доставки могут служить внедрение учета перемещений товаров с помощью штрих-кода или

активной радиочастотной системы отслеживания перемещений транспортных средств (RFID).

Процессные инновации включают новые или значительно улучшенные методы создания и предоставления услуг. Сюда могут входить значительные изменения в оборудовании и программном обеспечении, используемых предприятиями, ориентированными на предоставление услуг, или в процедурах и технологиях доставки услуги потребителю. Примерами служат внедрение в транспортном обслуживании аппаратуры слежения с использованием навигационной системы GPS, освоение новой системы резервирования в туристическом агентстве или разработка новых технологий управления проектами в консультационной компании.

Процессные инновации также включают новые или значительно улучшенные технические приемы, оборудование и программное обеспечение, используемые во вспомогательных видах деятельности, таких, как снабжение, бухгалтерский учет, вычисления, текущий ремонт и профилактика. Внедрение новой или значительно усовершенствованной информационно-коммуникационной технологии (ИКТ) является процессной инновацией, если оно нацелено на повышение эффективности и/или качества вспомогательной деятельности предприятия.

21. Маркетинговая инновация

Маркетинговая инновация есть внедрение нового метода маркетинга, включая значительные изменения в дизайне или упаковке продукта, его размещении, продвижении на рынок или в назначении цены.

Маркетинговые инновации направлены на лучшее удовлетворение нужд потребителя, открытие новых рынков или завоевание новых позиций для продукции предприятия на рынке с целью увеличения объема продаж.

Отличительной чертой маркетинговой инновации по сравнению с другими изменениями в маркетинговом инструментарии является внедрение метода маркетинга, который ранее не использовался данным предприятием. Это изменение должно быть частью новой концепции или стратегии маркетинга, представляющей собою значительный отрыв от ранее существовавших на предприятии маркетинговых методов. Новый метод может быть либо самостоятельно разработан предприятием, осуществляющим инновацию, либо заимствован у других предприятий или организаций. Новые методы маркетинга могут внедряться как для новой, так и для уже существовавшей продукции.

Понятие маркетинговых инноваций включает в себя значительные изменения в *дизайне продукта*, являющиеся частью новой концепции его маркетинга. Изменения в дизайне продукта в данном случае подразумевают

изменения в форме и внешнем виде, не изменяющие функциональных или потребительских характеристик данного продукта. Они включают также изменения в упаковке продукции, такой, как пищевые продукты, напитки и моющие средства, для которых упаковка является важнейшей составляющей внешнего вида. Примером маркетинговой инновации в дизайне может служить значительное изменение в дизайне комплекта мебели для обновления ее внешнего вида и повышения привлекательности. Инновации в дизайне могут состоять также в значительных изменениях формы, внешнего вида или вкуса пищевых продуктов или напитков - таких, как придание нового аромата или привкуса - для завоевания нового потребительского сегмента. Например, примером маркетинговой инновации в упаковке является использование радикально нового дизайна флаконов для лосьона, который по замыслу должен придать продукту оригинальный облик и привлечь новую группу покупателей.

Новые маркетинговые методы в размещении продукта (на рынке) в первую очередь подразумевают освоение новых каналов сбыта. В данном случае под каналами сбыта понимаются методы, используемые для продажи товаров и услуг потребителям, а не методы логистики (транспортировка, хранение и погрузочно-разгрузочные работы), затрагивающие главным образом сферу эффективности. Примерами маркетинговых инноваций в размещении продукта служат первое внедрение системы франчайзинга, прямой продажи, эксклюзивной розничной торговли или лицензирование продукции. Инновации в размещении продукта могут включать в себя также использование новых концепций его представления покупателю. Примером служит организация помещений для продажи мебели, соответственно перестроенных и позволяющих покупателям видеть товар в полностью декорированном интерьере.

Новые маркетинговые методы *в продвижении продукта* (на рынок) включают в себя использование новых концепций продвижения товаров и услуг данного предприятия. Например, первое использование существенно большего разнообразия средств или техники массовой информации, скажем, показ продукта в мультфильмах или телевизионных программах или же его представление какой-либо знаменитостью является маркетинговой инновацией. Другим примером может служить брэндинг, например, создание и внедрение совершенно нового символа (в отличие от регулярного обновления вида привычного брэнда) в целях позиционирования продукта предприятия на новом рынке или придания ему нового имиджа. Внедрение персонализированной информационной системы, построенной на основе карт постоянных покупателей (loyalty cards), для подбора продуктов в соответствии со специфическими запросами индивидуальных клиентов тоже может считаться маркетинговой инновацией.

Инновации в назначении цены включают в себя использование новых стратегий ценообразования для рыночного продвижения товаров или услуг предприятия. Примерами являются первое использование нового метода варьирования цены товара или услуги в соответствии с текущим спросом (например, понижение цены при низком спросе) или внедрение нового метода, позволяющего покупателям выбирать желаемые характеристики продукта на интернет-сайте предприятия, а затем узнавать цену конкретного изделия. Новые методы назначения цены, единственной целью которых является дифференциация цен по потребительским сегментам, не признаются инновациями.

Сезонные, регулярные и другие рутинные изменения приемов маркетинга в целом не являются маркетинговыми инновациями. Чтобы стать таковыми, подобные изменения должны включать методы маркетинга, ранее не использовавшиеся предприятием. Например, значительные изменения в дизайне или упаковке продукта, основанные на концепции маркетинга, уже использовавшейся предприятием для других продуктов, не является маркетинговой инновацией, так же как не является таковой использование уже существовавших методов маркетинга для освоения географически нового рынка или нового сегмента рынка (например, новой социально-демографической группы клиентов).

22. Организационная инновация

Организационная инновация есть внедрение нового организационного метода в деловой практике предприятия, в организации рабочих мест или внешних связей.

Организационные инновации могут быть направлены на повышение эффективности предприятия - посредством сокращения административных расходов или оперативных затрат, повышения удовлетворенности служащих состоянием своих рабочих мест (и тем самым производительности труда), расширения доступа к нетоварным активам (таким, как неcodифицированные знания из внешних источников) или уменьшения затрат на снабжение.

Отличительной особенностью организационной инновации от прочих организационных изменений на данном предприятии является внедрение какого-либо организационного метода (в деловую практику, в организацию рабочих мест или во внешние связи), ранее не использовавшегося предприятием и являющегося результатом реализации стратегических решений руководства.

Организационные инновации в деловой практике включают в себя внедрение новых методов в организацию повседневной деятельности и порядок выполнения работ. Сюда входит, к примеру, внедрение новых практик для улучшения обучения сотрудников и облегчения циркуляции знаний

внутри предприятия. Примером может служить внедрение первой практики кодификации знаний, т. е. организация баз данных о лучшей практике, подборе учебного материала и другой информации таким образом, чтобы сделать все это более доступным для персонала. Другим примером может служить первое в практике данного предприятия применение методов повышения квалификации работников и снижения текучести кадров, таких, как системы обучения и повышения квалификации. Прочие примеры: первые опыты внедрения новых систем управления главными производственными процессами или снабженческими операциями, таких, как организация систем управления снабженческими цепочками, перестройка бизнеса, маневрирование объемом производства и управление качеством.

Инновации в организации рабочих мест включают в себя внедрение новых методов распределения ответственности и права принятия решений между сотрудниками при организации и согласовании различных рабочих процессов внутри подразделений предприятия и во взаимодействии этих подразделений, а также внедрение новых принципов структурирования деятельности вроде объединения различных видов работ. Примером инновации в организации рабочих мест может служить первое применение организационной модели, предоставляющей сотрудникам предприятия большую автономию в принятии решений и поощряющей их к участию в выдвижении новых идей. Этого можно достичь путем децентрализации деятельности внутри групп сотрудников и административного контроля или созданием формальных и неформальных рабочих коллективов, члены которых связаны относительно более гибкими обязанностями и ответственностью. В то же время организационные инновации могут состоять и в централизации, и в усилении подотчетности при принятии решений. Примером организационной инновации в структурировании деловой активности может быть первое применение системы "изготовления на заказ" (объединяющей сбыт и производство) или сочетание инжиниринга и опытных разработок с производством.

Новые организационные методы во внешних связях предприятия включают внедрение новых способов организации взаимоотношений с другими предприятиями или государственными организациями, таких, как установление новых форм сотрудничества с исследовательскими организациями или заказчиками, новых методов интеграции с поставщиками, использование результатов внешних исследований и разработок (outsourcing), а также первое в практике предприятия привлечение коммерческих субподрядчиков к производству, заготовкам, распределению, набору персонала и вспомогательным службам.

Изменения в деловой практике, организации рабочих мест или внешних связей, основанные на организационных методах, уже используемых предприятием, не являются организационными инновациями. Точно также разработка управленческих стратегий сама по себе не является инновацией.

Однако организационные изменения, воплотившие новую управленческую стратегию, являются инновацией, если они представляют собою первое для данного предприятия использование нового организационного метода в деловой практике, организации рабочих мест или внешних связей. К примеру, обнародование письменных стратегических установок, направленных на повышение эффективности использования запаса знаний, накопленного на предприятии, само по себе не является инновацией. Инновация возникнет, если эта стратегия реализуется в виде использования нового программного обеспечения и новых способов документирования информации для облегчения и поощрения обмена знаниями между различными подразделениями предприятия.

Слияние с другими предприятиями или приобретение других предприятий не считаются организационными инновациями, даже если все это происходит впервые. Слияния и приобретения могут, тем не менее, включать в себя организационные инновации, если в ходе этого предприятие создало или освоило новые методы организации.

Эксперты классифицируют инновации в экологии по ряду категорий. Исследователи Елена Илюшкина и Владимир Конюхов из Иркутского государственного технического университета выделяют следующие типы данных инноваций:

Долгосрочные – окупаются не менее чем за 10 лет, финансируются преимущественно государством.

Среднесрочные – срок окупаемости 3-10 лет, осуществляются крупными и средними предприятиями.

Краткосрочные – внедряются малым бизнесом, окупаются не дольше трех лет.

Желательные инновации в экологии – новые технологии переработки отходов, при которых процесс переработки безопасен для природы и человека.

Допустимые – при переработке отходов наносится незначительный вред экосистеме.

Недопустимые – переработка отходов сама вредит природе и человеку. Опережающие инновации – позволяют сокращать объемы накопленных отходов. Сдерживающие – переработка немного отстает от притока новых отходов.

Отстающие – перерабатывается незначительная часть от поступающих отходов. Полные инновации – не оставляют отходов, или они могут быть использованы в ином производстве.

Частичные – часть отходов не подлежит дальнейшей переработке. Консервирующие инновации – позволяют законсервировать отходы до тех пор, пока человечество не научится их перерабатывать.

Утилизационные – позволяют безопасно утилизировать отходы, если их нельзя переработать. Также по степени безопасности остатков продуктов переработки экологические инновации разделяют на зелёные, жёлтые и красные.

Инновации в экологии: примеры экологический инновационный город

К числу экологических инноваций относят нововведения в области сбережения ресурсов и снижения вредного воздействия на природу: E-streets – технология освещения городов в Европе.

Автономный экогород Масдар в ОАЭ – предназначен для отработки самых разных экотехнологий, не оказывает негативного влияния на окружающую среду. НСПV-системы – эффективные и недорогие альтернативные источники энергообеспечения. Биодизель – топливо на основе рапсового масла, которое не наносит вреда экологии и позволяет сократить выбросы углерода. Электромобили – личный транспорт, который не выделяет выхлопных газов. Древесные топливные брикеты – позволяют отапливать котельные с минимальным выбросом дыма. Робот-уборщик Dustbot – убирает мусор и мониторит уровень загрязнения воздуха. Синтетические деревья для поглощения CO₂. Электростанция на курином помете в Китае – использует в качестве топлива отходы с птицефабрики. Дорожное покрытие, очищающее воздух от выхлопов – разработано на основе бетона с примесью диоксида титана.

23. Сохранение природного потенциала для будущих поколений и улучшение окружающей среды

Стратегической целью государственной политики в области охраны окружающей среды является обеспечение экологически благоприятных условий для жизнедеятельности общества и граждан. Поставленная цель предполагает решение следующих задач:

□повышение эффективности использования природно-ресурсного потенциала при обеспечении целостности природных комплексов и удовлетворении потребностей общества в настоящем и будущем; □обеспечение устойчивого снижения вредных воздействий на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности путем:•экологизации социально-экономического развития на национальном, отраслевом и региональном уровнях;•совершенствования организационных, технических и планировочных решений по снижению негативного воздействия на окружающую среду; □повышение уровня экологической безопасности, снижение угрозы жизнедеятельности населения и ущерба экономике страны от опасных гидрометеорологических явлений, чрезвычайных ситуаций техногенного характера; □реабилитация загрязненных и иных экологически дестабилизированных территорий, восстановления их биосферных функций. Реализация поставленных задач должна базироваться на следующих основополагающих принципах: соблюдение и обеспечение прав граждан на благоприятную окружающую

среду; полное возмещение вреда, причиненного окружающей среде; полнота, открытость, достоверность и своевременность экологической информации; прогнозирование и учет возможных последствий (экологических рисков) всех видов экономической и иной деятельности, воздействия которой непредсказуемы для окружающей среды и здоровья человека; ответственность за нарушение законодательства об охране окружающей среды; сохранение естественных экологических систем, природных ландшафтов и природных комплексов; сотрудничество государственных органов, бизнеса и общественного сектора по решению проблем сохранения природного потенциала Республики Беларусь и улучшению качества окружающей среды. приоритетными направлениями обеспечения экологической устойчивости станут: □ расширение возможностей для участия граждан, общественных объединений, бизнес-сообщества в формировании и реализации государственной экологической политики; □ повышение уровня компетентности и профессиональной подготовки управленческих кадров, принимающих решения в области природопользования и охраны окружающей среды; □ улучшение правовых, организационно-экономических и информационных условий для формирования ответственного и ресурсосберегающего потребления товаров, а также экологически безопасного их производства субъектами хозяйствования;

□ стимулирование внедрения технологических и организационно-управленческих инноваций, способствующих снижению объема использования токсичных материалов в технологических процессах, ресурсоемкости производства и продукции, в первую очередь, на производственных объектах, оказывающих комплексное воздействие на окружающую среду; □ дальнейшее внедрение на предприятиях страны комплексных природоохранных разрешений, экологической сертификации, системы экологического управления и аудита, экологической маркировки продукции; □ развитие национальной системы мониторинга окружающей среды, контроля в области охраны окружающей среды, направленных на предупреждение загрязнений или иных негативных воздействий вместо нейтрализации их последствий; □ внедрение в национальную систему мониторинга окружающей среды многомерных географических информационных систем, смарт-карт и других технологий; □ повышение надежности и эффективности механизмов финансирования природоохранной деятельности через возобновление практики формирования фонда охраны природы, определение приоритетных направлений и прозрачных механизмов распределения его средств, внедрение механизмов платежей за экосистемные услуги; □ расширение международного сотрудничества в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности путем присоединения и ратификации актуальных для республики международных договоров и соглашений, проведение совместных научных исследований и разработок, внедрение международных экологических стандартов. □ Проведение

экологической сертификации объектов в соответствии с международными стандартами. В качестве критериев эффективности природоохранной политики выступают: □ совокупные расходы на охрану окружающей среды, в процентах к ВВП; □ международный рейтинг Беларуси по индексу экологической эффективности. Таблица 6 – Интегральные показатели охраны окружающей среды 2015 (факт) 2020 2025 2030
Совокупные расходы на охрану окружающей среды, в процентах к ВВП 1,1,5-2,0 1,5-2,0 2,0-3,0
Международный рейтинг Беларуси по индексу экологической эффективности, номер 32 □ □ 25

Предполагается создание экологических информационных платформ совместного использования открытой информации, касающейся региональных выбросов загрязняющих веществ, качества воздушной среды, водной среды и т.д.

24. Основные составляющие экологической политики РБ.

Основными составляющими экологической политики являются: обеспечение экологической безопасности и сохранение благоприятной окружающей среды; рациональное использование природно-ресурсного потенциала; сохранение биологического и ландшафтного разнообразия; эффективное обращение с отходами.
6.1 Экологическая безопасность и благоприятная окружающая среда
Стратегической целью в области обеспечения экологической безопасности и благоприятной окружающей среды является сохранение локальных и региональных экосистем для нынешнего и будущего поколений, защита населения от вредных воздействий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Для достижения данной цели необходимо: □ предотвратить наступление (смягчить последствия) экологических угроз устойчивому социально-экономическому развитию, обусловленных, прежде всего, последствиями изменения климата, потерей биологического разнообразия, деградацией сельскохозяйственных земель; □ обеспечить создание системы особо охраняемых природных территорий, репрезентативной по отношению ко всем типичным и редким природным ландшафтам и биотопам; □ снизить вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а в случае их возникновения гарантировать минимизацию конечного ущерба окружающей среде и ликвидацию негативных последствий для экосистем;

98 □ повысить уровень экологической безопасности территорий за счет оптимизации размещения производственных объектов и организации территорий населенных пунктов (систем их жизнеобеспечения); □ обеспечить экологичную модернизацию в традиционных отраслях промышленности, таких как производство стали, цветных металлов, химикатов, строительных материалов, легкая и целлюлозно-бумажная промышленность; □ создавать экологичные цепочки поставок путем осуществления ресурсосберегающих и экологически чистых производства, закупок, маркетинга и логистики; □ последовательно снизить экологическую нагрузку территорий до уровня, обеспечивающего стабильное улучшение состояния

окружающей среды; □ обеспечить реабилитацию загрязненных и иных экологически дестабилизированных территорий, восстановление их природных свойств. Приоритетными направлениями государственной политики являются: □ создание системы управления экологическими рисками природного и техногенного характера, формирование нормативной правовой базы по обеспечению экологической безопасности; □ законодательное закрепление института стратегической экологической оценки (СЭО) с интеграцией элементов СЭО в методологию, методiku и практику разработки документов планирования и прогнозирования социально-экономического развития административно-территориальных и территориальных единиц различного уровня; □ выведение на современный технологический уровень всех систем получения гидрометеорологической и радиационно-экологической информации путем внедрения автоматизированных средств измерения и обработки данных, использования новых методов дистанционного зондирования и мониторинга, прогнозирования, обеспечения своевременного предоставления информации различным потребителям и вхождения в глобальные информационные сети; □ нормирование величины нагрузок на окружающую среду и регулирование их пространственного распределения, усиление контроля за соблюдением нормативов допустимого воздействия на окружающую среду; □ интеграция функции планирования природоохранной деятельности в систему планирования отраслевого и территориального социально-экономического развития; □ стимулирование внедрения энерго-и ресурсосберегающих технологий в контексте предупреждающей экологической политики, совершенствование технологий по восстановлению нарушенных экологических систем.

Для решения задачи адаптации социально-экономического развития Беларуси к изменениям климата предусматривается: □ организация научного Центра климатологии и полярных исследований, выполняющего работы по изучению и анализу глобальных, региональных и локальных климатических изменений, оценке их влияния на социально-экономическую систему, разработке многовариантных адаптационных мер в климатозависимых видах экономической деятельности; □ создание экономически целесообразной адаптивной системы земледелия в сельском хозяйстве, характеризующейся использованием обоснованного чередования сельскохозяйственных культур и рациональной структуры севооборотов, генетически устойчивых сортов, смешанных посевов, соблюдением оптимальных сроков выполнения агротехнических мероприятий и фитоценологических мер борьбы с сорной растительностью; □ выравнивание возрастной структуры леса (повышение доли спелых древостоев и молодняков) путем регулирования лесопользования и организации санитарных рубок и лесовосстановительных работ; □ широкое внедрение водосберегающих технологий; □ планомерная лесомелиоративная деятельность в бассейнах рек; создание надежного гидрометеорологического мониторинга, широкое использование радиолокационной и спутниковой информации для оценки характеристик

снежного покрова и планирования водохозяйственных мероприятий. Стратегической целью защиты атмосферного воздуха является улучшение его качества для обеспечения экологически безопасной жизнедеятельности человека посредством минимизации выбросов загрязняющих веществ от стационарных и мобильных источников в воздушный бассейн. Для ее достижения необходимо:

- совершенствование нормативной правовой базы и экономических механизмов, стимулирующих снижение выбросов загрязняющих веществ;
- разработка программы действий для каждого основного загрязняющего вещества;
- использование наилучших доступных технических методов, передовых технологий, достижений науки и техники при строительстве новых, реконструкции действующих производств, а также выводе из эксплуатации объектов в промышленности, сельском, лесном, жилищно-коммунальном хозяйстве, строительстве и на транспорте;
- использование интернет-технологий и смарт-оборудования для мониторинга выбросов загрязняющих веществ;
- совершенствование организации дорожного движения, создание оптимальной плотности сети дорог;

- поэтапное внедрение для мобильных источников стандартов Европейского союза по выбросам загрязняющих веществ;
- организация выпуска и потребления моторного топлива с улучшенными экологическими характеристиками, увеличения использования биодизельного топлива и биоэтанола, а также расширение использования транспортными средствами не нефтяных видов топлива, увеличение доли электрических транспортных средств до 6 процентов к 2030 году;
- увеличение доли общественного транспорта с улучшенными экологическими характеристиками в населенных пунктах с населением свыше 100 тыс. человек до 50 процентов;
- обновление парка подвижного состава и достижение общей доли механических транспортных средств высоких экологических классов (4 и выше) более 50 процентов;
- обновление парка воздушных судов;
- прекращение к 2025 году производства и импорта лакокрасочных материалов с 50-процентным и более содержанием летучих органических соединений, переход крупных технологических линий окраски на лакокрасочные материалы с содержанием летучих органических соединений менее 20 процентов;
- дальнейшее переоснащение и реконструкция пылегазоочистного оборудования на крупных промышленных объектах, обеспечив к 2020 году снижение выбросов веществ, имеющих твердое агрегатного состояние, до концентраций не более 50 мг/м³, для объектов использования и обезвреживания отходов 1-3 классов опасности – не более 30 мг/м³, асфальтобетонных заводов – не более 100 мг/м³;
- обеспечение выполнения международных договоров и соглашений в области охраны атмосферного воздуха, присоединение или ратификация до 2020 года Протокола по тяжелым металлам, Протокола по стойким органическим загрязнителям, Гетеборгского протокола к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Минаматской конвенции по ртути. Главной целью государственной политики в области ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской

АЭС является дальнейшее снижение риска неблагоприятных последствий для здоровья граждан, обеспечение устойчивого социально-экономического развития загрязненных территорий без ограничения хозяйственной деятельности по радиационному фактору. Достижение поставленной цели предусматривает реализацию следующих мер: □ усовершенствование системы дозового и радиозэкологического мониторинга, радиационного контроля путем оптимизации объемов инструментального определения содержания радионуклидов в организме человека, объектах окружающей среды, продуктах питания, продукции сельского и лесного хозяйства, выделения критических территорий и групп населения; □ поддержание на высоком уровне соответствующих научных исследований, направленных на уточнение влияния радиационного фактора на рост онкологической заболеваемости и других долговременных радиационно-эпидемиологических последствий; □ продолжение изучения биологических эффектов малых доз облучения, сочетанного действия радиационного и других факторов, воздействия сложившейся радиационной обстановки на окружающую среду и биоту; □ постоянное наблюдение за состоянием здоровья населения в целях снижения риска медицинских последствий для нынешнего и последующих поколений; усиление лечебно-оздоровительной, диагностической и реабилитационной помощи детям, проживающим на территории радиоактивного загрязнения; □ создание благоприятных условий для привлечения отечественных и зарубежных инвестиций, стимулирование инновационной деятельности, развития малого и среднего предпринимательства, индивидуальной трудовой деятельности, создания новых рабочих мест в загрязненных регионах; □ обеспечение поэтапного возврата в хозяйственное использование выведенных из оборота сельскохозяйственных земель исходя из требований радиационной безопасности и экономической целесообразности; □ актуализация организационных, агрохимических, агротехнических мероприятий и технологий, направленных на производство нормативно чистой сельскохозяйственной продукции в личных подсобных, крестьянских (фермерских) хозяйствах и в общественном секторе; □ совершенствование системы информирования и просвещения населения по вопросам радиационной обстановки и другим аспектам, связанным с катастрофой на Чернобыльской АЭС, с целью окончательного преодоления населением синдрома «чернобыльской жертвы».

25. Управлении опасными химическими веществами

Стратегической целью в управлении опасными химическими веществами является снижение рисков и уровня воздействия опасных химических веществ на окружающую среду и здоровье населения. Ее достижение требует решения следующих задач: □ снижение поступления опасных химических веществ в окружающую среду; □ уменьшение концентрации опасных химических веществ в объектах окружающей среды; □ повышение безопасности продуктов питания, предотвращение ввоза на территорию Республики Беларусь химических веществ, по которым отсутствует информация об их

опасных свойствах, воздействии на здоровье человека и окружающую среду. Для реализации поставленных задач необходимо: □ создать в Республике Беларусь единый координационный механизм по регулированию и контролю обращения опасных химических веществ; □ усовершенствовать законодательство в области управления химическими веществами, которое должно основываться на принципах предосторожности, «загрязнитель платит», «нет данных – нет рынка», «право знать», а также синергетическом подходе, предусматривающем совместную реализацию международных соглашений в области управления опасными химическими веществами; □ присоединиться к Роттердамской конвенции о процедуре достижения согласия в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле; □ осуществить переход на Всемирную гармонизированную систему классификации и маркировки химических веществ и утвердить, как обязательный ее элемент, информацию о потенциальном риске химического вещества, мерах предосторожности и оказания первой медицинской помощи; □ уничтожить запасы стойких органических загрязнителей, накопленных в республике, снизить выбросы стойких органических загрязнителей из непреднамеренных источников в соответствии с требованиями Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях; □ провести инвентаризацию опасных химических веществ, создать инфраструктуру для ведения баз данных опасных химических веществ; □ принять меры по развитию мониторинга воздействия опасных химических веществ на здоровье населения и состояние окружающей среды, в том числе внедрить технологии биомониторинга в районах воздействия опасных объектов; □ улучшить информационный обмен между ответственными государственными структурами и заинтересованными организациями, обеспечить прозрачность информации, улучшение доступа широкой общественности к данным по опасным химическим веществам; □ укрепить кадровый и технический потенциал таможенных служб по контролю за экспортом (импортом) опасных химических веществ на государственной границе Республики Беларусь.

26. Область безопасность биотехнологий.

Стратегической целью в области безопасности биотехнологий является обеспечение гарантировано высокой степени защиты жизни и здоровья человека, а также окружающей среды от вероятных неблагоприятных последствий использования биотехнологических продуктов, в том числе посредством совершенствования правовой базы, регулирующей юридические аспекты биодеятельности, повышения информированности общественности о современных научных разработках в области биотехнологий.

□ модернизация и развитие земельно-информационной системы на основе диверсификации решаемых задач, использования современных технологий сбора, обработки, хранения и предоставления данных; □ создание отечественного профиля базовой модели земельного администрирования ISO19152:2012 «Географическая информация – модель предметной области для управления недвижимостью» (LADM); □ развитие национальной

инфраструктуры пространственных данных с учетом опыта по реализации директивы Европарламента и Совета Европы 2007/2/ЕС от 14 марта 2007 г. «О создании инфраструктуры пространственных данных в Европейском сообществе» (INSPIRE); □ развитие электронного правительства, предоставляющего услуги по административным процедурам, связанным со строительной и иной деятельностью на земле (получение разрешений на строительство, прием объектов в эксплуатацию, предоставление разрешений на раскопки и др.); □

27. Кадастровая оценка сельскохозяйственных земель

Развитие электронных административных регламентов и инструментов общественных обсуждений решений, принимаемых местными исполнительными комитетами по вопросам землепользования, землевладения и градостроительства; □ совершенствование порядка формирования единого государственного регистра недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним государственного земельного кадастра в части перехода от спорадического подхода к смешанной стратегии формирования земельных участков; □ совершенствование государственного кадастрового учета земель в части упрощения классификации земель по видам с учетом международного опыта, включая правовое закрепление органических видов сельскохозяйственных земель; □ совершенствование кадастровой оценки сельскохозяйственных земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств, земель лесного фонда в части приведения методик и результатов их оценки в соответствие со стандартами Республики Беларусь в области оценки земельных участков; □ развитие единой системы социально-экономического и территориального планирования в рамках административно-территориальных и территориальных единиц различного уровня; □ экологизация землепользования и землевладения, улучшение организации и устройства территорий сельскохозяйственных организаций; □ оптимизация площади земель под застройкой, дорогами и иными транспортными коммуникациями с соблюдением принципов компактности и сбалансированности городских территорий, ступенчатого развития социальной инфраструктуры городов; 105 □ создание эффективной системы государственного контроля за использованием и охраной земель на основе использования данных дистанционного зондирования земли, географических информационных систем и краудсорсинговых ИТ-технологий; □ создание действенной системы учета режимов охраны и использования природных территорий (в том числе с использованием ГИС-технологий), подлежащих особой и (или) специальной охране (особо охраняемых природных территорий и их охранных зон, водоохранных зон и прибрежных полос водных объектов, типичных и редких природных ландшафтов и биотопов, мест обитания диких животных и мест произрастания дикорастущих растений, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь и др.); □ совершенствование нормативной правовой базы в области охраны и использования земель, включая разработку Законов Республики Беларусь «Об

охране земель (почв)», «О едином территориальном планировании», Указа Президента Республики Беларусь «О едином классификаторе экологических требований и ограничений землепользования» и др. Учитывая высокие оценки вероятности и масштаба последствий глобальных рисков, связанных с усугубляющимся дефицитом качественных водных ресурсов в мире, а также высокие показатели водообеспеченности республики, следует детально проработать пути и механизмы реализации данного конкурентного преимущества Беларуси.

28. Сохранение водного потенциала страны

Стратегическая цель в области сохранения водного потенциала страны состоит в повышении эффективности использования и охраны водных ресурсов, улучшении их качества в соответствии с потребностями общества и возможным изменением климата. Для достижения этой цели необходимы: □ минимизация загрязнения поверхностных водных объектов сточными, талыми и дождевыми водами с урбанизированных территорий и загрязняющими веществами с сопредельных территорий, прекращение отведения неочищенных сточных вод в водные объекты; □ увеличение мощности очистных сооружений; □ внедрение приборного учета забора, использования воды и сброса сточных вод в водные объекты; □ гарантированное обеспечение населения страны питьевой водой нормативного качества из подземных источников, создание централизованных санитарно-технических систем; □ эффективное экологическое просвещение населения. Приоритетными направлениями деятельности должны стать: совершенствование ценовой политики на воду в целях исключения необоснованного использования воды питьевого качества на производственные нужды; □ внедрение прогрессивных водосберегающих технологий и производственных процессов, обеспечивающих снижение удельного водопотребления, развитие систем оборотного и повторного водоснабжения; □ экономическое стимулирование сокращения сбросов в поверхностные водные объекты загрязняющих веществ в составе сточных вод; □ сокращение потерь и неучтенных расходов воды, в том числе при ее транспортировке к потребителям; □ осуществление переоценки запасов подземных вод с учетом их соответствия стандартам качества; □ использование подземных вод для питьевых нужд перед иным их использованием; □ совершенствование нормативной правовой базы использования и охраны водных ресурсов в соответствии с международной практикой; □ восстановление нарушенных водных экосистем; □ оценка влияния возможного изменения климата на водные ресурсы. В период 2016-2020 годов необходимо сконцентрироваться на реализации следующих направлений: □ стратегическая оценка водных ресурсов Республики Беларусь и создание государственной системы эффективного управления использованием и охраны водных ресурсов; □ корректировка гидрологического и гидрогеологического районирования территории республики на бассейновом принципе; □ разработка водных балансов средних и малых рек Беларуси; □ оценка влияния природных и антропогенных

факторов на водные ресурсы, гидрологический режим водных объектов; □ создание современной карты стока территории Беларуси и пограничных территорий России, Украины, Литвы и Латвии. В период 2021-2030 годов предстоит: □ разработать единую методику сбора, обработки и анализа состояния и развития систем водного хозяйства для всех видов хозяйственной деятельности; □ разработать Генеральную схему развития водного хозяйства Республики Беларусь с ее детализацией на областном и районном уровнях, включая комплекс мер по охране водных систем и объектов, преобразованию русел в процессе инженерно-хозяйственной деятельности и др.; □ совершенствование институциональной базы в области использования и охраны водных ресурсов; □ правовое обеспечение и организация бассейнового управления водными ресурсами на территории республики; □ заключение международных соглашений по рациональному использованию и охране вод трансграничных бассейнов рек (Западная Двина, Днепр, Припять); □ совершенствование систем очистки загрязненных и сточных вод, паспортизация очистных сооружений; □ учреждение экологического статуса озер -резерватов чистой пресной воды; □ создание специализированных водосервисных компаний с целью привлечения инвестиций в водное хозяйство, обеспечения населения бутилированной чистой водой; □ совершенствование системы территориальной организации использования и мониторинга подземных вод, ликвидация основных источников загрязнения вод; □ разработка и реализация единой конструктивной экономической и технической политики водопотребления, водоснабжения, технического перевооружения и сервисного обслуживания систем водного хозяйства; □ подготовка и реализация программы экологически безопасного обеспечения питьевой водой населения городов и сельских населенных пунктов, перевод питьевого обеспечения на подземные источники.

28. Минерально-сырьевая база страны.

Основными задачами устойчивого развития минерально-сырьевой базы являются: повышение уровня обеспеченности страны собственными минерально-сырьевыми ресурсами; минимизация негативного воздействия процесса добычи полезных ископаемых на состояние окружающей среды; максимально эффективное использование минерального сырья. Для реализации поставленных задач потребуются: □ повышение инвестиционной привлекательности геологоразведочных проектов; □ достижение в долгосрочной перспективе оптимального соотношения вкладов государства и бизнеса в геологоразведочные работы и разработку месторождений полезных ископаемых; □ проведение крупномасштабной комплексной геологической съемки нового поколения; □ увеличение объемов глубокого (более 3,5 км) и сверхглубокого бурения, вовлечение в сферу геологических исследований кроме верхних горизонтов земной коры всей литосферы; □ применение современных технологий высокоточных геологических исследований, цифровых измерительных систем, а также средств автоматизации и информационно-коммуникационных

технологий; □ ускорение и расширение объемов геологоразведочных работ на перспективных направлениях (поиски, разведка и до разведка месторождений топливно-энергетических ресурсов, в том числе рассеянного углеводородного (сланцевого) газа, иных жидких и газообразных горючих полезных ископаемых в низко-кондиционных коллекторах, рудных полезных ископаемых, новых и традиционных видов природных строительных материалов, минеральных солей); □ усиление научно-технического, инновационного и кадрового обеспечения геологического изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы; □ обеспечение технического перевооружения геологоразведочных работ; □ развитие экспорта геологоразведочных услуг; □ восстановление состояния природной среды на территориях, нарушенных в процессе деятельности горнодобывающей и перерабатывающей промышленности; □ расширение доступа отечественного и зарубежного частного капитала к проведению геологоразведочных работ и добыче полезных ископаемых (особенно на месторождениях со сложными горно-геологическими условиями и небольшими запасами), значительное увеличение внебюджетных инвестиций на геологическое изучение недр и освоение месторождений; □ разработка и внедрение новых прогрессивных технологий добычи и переработки минерального сырья, обеспечивающих максимальное извлечение полезных компонентов и сокращение объемов образования отходов производства; □ расширение маркетинговых исследований, экономическая оценка состояния запасов полезных ископаемых и эффективности их разработки. Актуальной проблемой, непосредственно связанной с повышением эффективности использования минерально-сырьевых ресурсов и инновационным развитием геологоразведочной и горнодобывающей деятельности, является острый недостаток квалифицированных кадров геологов, горных инженеров и технологов. Для ее решения необходимо: □ оптимизация численности персонала на основе технического перевооружения научно-производственных и научных организаций, осуществляющих геолого-поисковые, геологоразведочные, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы; □ расширение международного научно-технического сотрудничества в области изучения геологического строения и освоения ресурсов недр; □ увеличение объемов и повышение качества подготовки специалистов геологического профиля в средних специальных и высших учебных заведениях, организация целевой подготовки специалистов за рубежом.

29. Устойчивое использование биологического и ландшафтного разнообразия.

Сохранение и устойчивое использование биологического и ландшафтного разнообразия Биологическое и ландшафтное разнообразие имеет решающее значение для устойчивого развития страны благодаря основным товарам, эко-системным функциям и услугам, которые оно предоставляет, и является неотъемлемой частью таких отраслей как сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыболовство, туризм и другие, от которых в значительной

степени зависит жизнедеятельность населения страны. Целями сохранения и устойчивого использования биологического и ландшафтного разнообразия являются: □ предотвращение сокращения численности (площади) и разнообразия видов диких животных, дикорастущих растений, экологических систем, природных ландшафтов и биотопов, восстановление численности редких и находящихся под угрозой исчезновения видов диких животных и дикорастущих растений, их популяций и генетического разнообразия и поддержание их в объемах, обеспечивающих их устойчивое существование; □ пользование биологическим и ландшафтным разнообразием таким образом и такими темпами, которые не приведут в долгосрочной перспективе к их истощению и позволят сохранить способность удовлетворять экономические, эстетические и иные потребности нынешнего и будущих поколений; □ поддержание воспроизводящих возможностей биосферы, обеспечение регионального и глобального экологического равновесия в условиях возможных климатических изменений. Для достижения указанных целей в области биологического и ландшафтного разнообразия необходимо: на период до 2020 года: □ совершенствование законодательства Республики Беларусь, регулирующего вопросы биологического и ландшафтного разнообразия (Законы Республики Беларусь «Об охране окружающей среды», «О животном мире», «О растительном мире», «Об особо охраняемых природных территориях» и др.) в части правового регулирования вопросов формирования рынка эко системных услуг, доступа к генетическим ресурсам и совместного использования на справедливой равной основе выгод от их применения и др.; □ актуализация стратегии по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия на 2011-2020 годы и стратегии адаптации лесного хозяйства к изменению климата до 2050 года, а также разработка новых стратегических и программных документов, касающихся вопросов сохранения и устойчивого использования биологического и ландшафтного разнообразия, в том числе стратегии по сохранению болот и рациональному использованию торфяных месторождений Республики Беларусь на период до 2030 года, национальной стратегии по борьбе с деградацией земель на период до 2020 года; □ создание условий для формирования рынка эко системных услуг; □ минимизация негативного влияния инвазивных чужеродных видов диких животных и дикорастущих растений на состояние популяций аборигенных видов и экологические системы, совершенствование механизмов препятствования инвазии новых чужеродных видов диких животных и дикорастущих растений и снижения причиняемого ими вреда окружающей среде; □ завершение формирования Схемы национальной экологической сети; □ развитие системы особо охраняемых природных территорий в соответствии со Схемой рационального размещения особо охраняемых природных территорий республиканского значения и региональными Схемами рационального размещения особо охраняемых природных территорий местного значения с достижением площади таких территорий не менее 8,8процента от территории страны; □ восстановление не менее 15

процентов деградировавших или трансформированных экологических систем, в том числе восстановление нарушенных экологических систем пойменных лугов и болот за счет организации рационального использования кустарников и тростников; □ создание банка данных генетических ресурсов и создание условий для регулируемого доступа к таким ресурсам; □ сохранение популяций редких и находящихся под угрозой исчезновения видов диких животных и дикорастущих растений путем взятия под охрану их основных биотопов (открытые низинные болота – 30000 гектаров, пойменные луговые земли – 40000 гектаров, верховые и переходные болота – 160000 гектаров); □ учет режима природных территорий, подлежащих особой и специальной охране при разработке и реализации концепций, прогнозов, программ, планов действий, схем отраслевого развития, реализация которых связана с использованием природных ресурсов и (или) может оказать воздействие на окружающую среду, проектов и схем землеустройства, градостроительных проектов, отраслевых схем размещения и развития производства и объектов транспортной и инженерной инфраструктуры, проектов мелиорации земель, планов развития горных работ, проектов обоснования границ горных отводов, проектов водоохранных зон и прибрежных полос водных объектов, республиканской комплексной схемы размещения рыболовных угодий, лесоустроительных проектов, проектов охот устройства и планировки зон отдыха.

Главный целевой ориентир: повышение удельного веса площади особо охраняемых природных территорий до 8,3 процентов в 2020 году (по сравнению с 8,8 процентов в 2015 году). На период после 2020 года (в долгосрочной перспективе): □ обеспечение формирования и функционирования рынка эко системных услуг; □ функционирование национальной экологической сети; □ оптимизация системы особо охраняемых природных территорий и поддержание площади таких территорий на уровне не менее 8,8 процента от территории страны; □ развитие механизма передачи под охрану пользователям земельных участков и (или) водных объектов редких и типичных природных ландшафтов и биотопов, мест обитания и произрастания редких и находящихся под угрозой исчезновения видов диких животных и дикорастущих растений; □ обеспечение безопасности генно-инженерной деятельности; □ совершенствование системы учета биологического и ландшафтного разнообразия с использованием современных ГИС-технологий; □ обеспечение функционирования механизма доступа к генетическим ресурсам и совместного использования на справедливой равной основе выгод от их применения; □ реализация комплекса мер по минимизации негативного влияния изменения климата на биологическое и ландшафтное разнообразие; □ предотвращение дальнейшего снижения численности видов диких животных, находящихся под угрозой глобального исчезновения, восстановление жизнеспособных популяций отдельных видов диких животных и дикорастущих растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, или ранее обитавших на территории

Республики Беларусь, но исчезнувших с ее территории; □ включение вопросов охраны и устойчивого использования биологического и ландшафтного разнообразия в документы территориального планирования, планирования хозяйственной и иной деятельности.

31. Эффективное обращение с отходами

Стратегическая цель государственной политики в сфере обращения с отходами заключается в максимальном уменьшении объемов образования отходов во всех секторах экономики, предотвращение их вредного воздействия на окружающую среду и здоровье граждан, наиболее полном вовлечении отходов в хозяйственный оборот в качестве вторичного сырья.

В 2020-2025 годах предстоит решить следующие задачи: □ снизить объемы образования отходов; □ обеспечить максимальное вовлечение отходов в гражданский оборот для производства продукции и энергии; □ предотвратить вредное воздействие отходов и объектов их размещения, обезвреживания и использования на окружающую среду и здоровье граждан. Для выполнения намеченных задач необходимо сконцентрировать усилия на следующих направлениях: □ активизация институциональных преобразований в сфере обращения с отходами, заключающихся в снижении участия государства в хозяйственной деятельности обращении с отходами, совершенствовании механизмов взаимодействия государственных органов при координации деятельности в области обращения с отходами, ресурсосбережения, обращения со вторичными материальными ресурсами; □ повышение экологической культуры, образованности и осведомленности граждан в части ресурсосберегающего (бережливого) потребления товаров и ответственного обращения с отходами товаров и упаковки; □ формирование всесторонней, актуальной, достоверной, совместимой со странами ЕАЭС информационной базы, содержащей сведения об объемах образования отходов (по видам) и обращении с ними, состоянии инфраструктуры в данной сфере, доступных технологических решениях по использованию/обезвреживанию отходов и другие данные; □ разработка и внедрение технологических и организационно-управленческих инноваций, направленных на снижение объемов образования и токсичности образующихся отходов производства и потребления, повышение объемов использования в производственных процессах вторичного сырья. Для снижения объемов образования отходов предусматривается: разработка нормативов образования отходов на единицу продукции согласно показателям наилучших доступных технических методов; □ организация и финансирование научно-исследовательской работы по определению приоритетных групп отходов, снижение образования (повторное использование) которых обеспечит наибольший вклад в реализацию политики ресурсосбережения и импорт замещения; □ интеграция аспекта сокращения образования отходов в действующие природоохранные механизмы (экологическая сертификация товаров (услуг), комплексные природоохранные разрешения, расширенная ответственность

производителей); □ поэтапное (в течение нескольких лет) доведение ставки за хранение крупнотоннажных отходов до ставки, установленной за хранение иных отходов того же класса опасности; □ организационно-техническое и финансовое содействие в создании и функционировании продовольственного банка. В целях максимального вовлечения отходов в хозяйственный оборот для производства продукции и энергии намечено: □ использование дифференцированной системы оплаты населением услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами (ТКО), учитывающей не только виды оказываемых услуг (перевозка, сортировка, обезвреживание, захоронение и др.), но и их фактический объем; □ переход к выбору на конкурсной основе операторов для оказания услуг по сбору, перевозке и использованию (удалению) ТКО, отдельных видов вторичных материальных ресурсов и (или) отходов товаров; □ введение инструмента «материальный паспорт товара», содержащего сведения о количестве вторичных материальных ресурсов, использованных при его производстве; □ развитие технологий по восстановлению (извлечению) редких и ценных металлов из отходов электрического и электронного оборудования и устройств, транспортных средств, отходов горного и химического производства и иных отходов; □ увеличение глубины переработки всех видов отходов для получения вторичных материальных ресурсов, пригодных к использованию в качестве вторичного сырья и для энергетического использования; □ организация (путем проведения круглых столов и семинаров) диалога между производителями товаров и переработчиками отходов товаров, реализация мер государственной поддержки при осуществлении проектов промышленного симбиоза; □ поэтапное введение запрета на захоронение отходов, непрошедших сортировку, механическую и химическую обработку, а также отдельных видов отходов (отходов упаковки, биоразлагаемых отходов и др.); внедрение комплексных установок, использующих органическую фракцию твердых коммунальных отходов, отходы сельскохозяйственных объектов, биомассу для выработки биогаза/биотоплива в целях удовлетворения потребностей в тепловой и электрической энергии малых городов и населенных пунктов; □ извлечение свалочного газа на объектах захоронения коммунальных отходов с учетом экономической целесообразности; □ использование электронных меток, QR-кодов и других подобных технологий для электронного отслеживания и управления отходами. Для предотвращения вредного воздействия отходов и объектов их размещения на окружающую среду необходимо: □ ужесточение регулирования в области обращения с ртутьсодержащими отходами в соответствии с обязательствами Республики Беларусь по Минаматской конвенции о ртути; □ вывод из эксплуатации оборудования, содержащего полихлорированные бифенилы; □ ужесточение контроля за обращением с медицинскими отходами (отходы инфекционных и операционных отделений), за особо опасными медицинскими отходами (цитостатики); □ создание региональных полигонов, ориентированных на

обслуживание населения нескольких районов и включающих инфраструктуру для проведения компостирования биоразлагаемых отходов, промышленной сортировки смешанных отходов из состава ТКО; □ оптимизация сети объектов захоронения ТКО путем постепенного выведения из эксплуатации мини-полигонов и полигонов ТКО, не соответствующих требованиям нормативных технических актов, определяющих правила их проектирования и эксплуатации; □ усиление контроля за эксплуатацией объектов хранения и захоронения отходов производства и твердых коммунальных отходов, реализация технических решений по снижению их негативного воздействия на окружающую среду; □ поэтапная ликвидация захоронений непригодных пестицидов; □ экологически безопасное обезвреживание пестицидов, полихлорированных бифенилов и содержащих их материалов и оборудования, а также прочих опасных отходов. В долгосрочной перспективе государственную политику в сфере обращения с отходами необходимо сфокусировать на решении следующих задач: □ формирование ответственного и ресурсосберегающего потребления товаров экономическими субъектами (домашними хозяйствами, государственными организациями, юридическими лицами), характеризующегося отказом от одноразовых товаров, бережливым использованием товаров длительного потребления, возвратом товаров или их отходов организациям, специализирующимся на их ремонте и (или) переработке, купле (продаже); □ совершенствование технологического процесса производства и экологического дизайна производимой продукции в направлении продления полезного срока эксплуатации товара (его жизненного цикла), снижения затрат на отделение (сепарацию) вторичных компонентов и материалов и повышения удельного веса объемов их повторного использования; □ обеспечение безопасного и качественного обращения с отходами производства и потребления товаров, основанного на сотрудничестве производителей и переработчиков, организаций торговли и заготовительных организаций в рамках реализации принципа расширенной ответственности производителей и импортеров. В 2021-2030 годах предусматривается реализация следующих мер: □ финансирование экспериментальных, опытных, проектных, научно-исследовательских работ по разработке и внедрению безотходных (на-но-и био-) технологий получения новых безопасных материалов и методов их обработки (технологий 3D-печати); □ стимулирование производства и потребления многоразовых и долговечных товаров путем проведения информационных компаний, внедрения депозитно-компенсационных схем, реализации дополнительных мер финансово-экономического стимулирования; □ государственная поддержка внедрения новых бизнес-моделей (продуктово-сервисных систем), моделей совместного и коллективного потребления материальных благ путем оказания консультативной помощи, упрощения административных процедур, реализации пилотных проектов, информационного освещения проектов.

Календарный план проведения лабораторных занятий по инновационным технологиям в области экологии и охраны окружающей среды для студентов второй степени высшего образования (магистратура) специальности экология

Форма получения высшего образования: очная

II семестр			
1	04.02	Использование инновационных технологий в прогнозировании загрязнения окружающей среды.	2
2	11.02	Создание санитарно защитных зон промышленных предприятий с применением инновационных подходов и учетом организационных, технологических и санитарно гигиенических методов охраны окружающей среды.	2
3	18.02	Использование инновационных технологий в определении ширины водоохраных зон и прибрежных полос водотоков и водоемов с учетом эрозийной устойчивости берегов.	4
4	25.02	Инновации в инженерно-хозяйственной деятельности и их влияние на русловой процесс рек.	2
5	3.03	Патентный обзор инновационных методов защиты от наводнения	4
6	17.03	Инновации в утилизации снега в Беларуси и за рубежом.	2
7	24.03	Проблемы утилизации отходов и их решение с использованием инновационных подходов	2
8	01.04	Получение биогаза, как метод утилизации органических остатков.	4
9	16.04	Проведение семинаров по пройденным темам.	2
ИТОГО:			24

Ведущий преподаватель

М.М. Добродькин

Календарный план проведения лабораторных занятий по инновационным технологиям в области экологии и охраны окружающей среды для студентов второй степени высшего образования (магистратура) специальности экология

Форма получения высшего образования: заочная

I семестр			
1	01.11	Инновации в инженерно-хозяйственной деятельности и их влияние на русловой процесс рек.	1
2	01.11	Патентный обзор инновационных методов защиты от наводнения	1
3	08.11	Инновации в утилизации снега в Беларуси и за рубежом.	1
4	15.11	Проблемы утилизации отходов и их решение с использованием инновационных подходов	1
5	22.11	Получение биогаза, как метод утилизации органических остатков.	2
ИТОГО:			6

Ведущий преподаватель

М.М. Добродькин

Работа №1

Санитарно-гигиенические требования при проектировании и эксплуатации промышленных предприятий. Организация санитарно-защитной зоны

Цель занятия:

- Изучить основные санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к проектированию и эксплуатации промышленных предприятий.
- Уяснить цель создаются санитарно-защитные зоны предприятий и как они организуются.
- Научиться рассчитывать размеры санитарно-защитной зоны в зависимости от розы ветров.

Охрана атмосферного воздуха от химического, механического, биологического, физического и других видов воздействия наиболее эффективно решается на стадии проектирования объектов хозяйственной деятельности. При этом необходимо учитывать требования Закона об охране атмосферного воздуха и других, подзаконных нормативно-технических документов.

В соответствии с действующим законодательством нельзя размещать, проектировать, строить и вводить в эксплуатацию объекты, являющиеся источниками загрязнения атмосферы, на территориях с уровнем загрязнения, превышающим установленные нормативы. Реконструкция, расширение и техническое перевооружение действующих объектов разрешаются на таких территориях только при условии сокращения на них выбросов в атмосферу до значений ПДВ с учетом перспективы развития.

Запрещается увеличение производительности технологических агрегатов, сопровождающееся увеличением объема отходящих газов или концентрации в них вредных веществ, без одновременной реконструкции газопылеулавливающих установок.

Площадки для строительства новых и расширения существующих объектов должны выбираться с учетом аэроклиматической характеристики, рельефа местности, естественного проветривания, а также закономерностей распространения промышленных выбросов в атмосфере и условий туманообразования. Запрещается размещение предприятий I и II классов опасности на площадках с неудовлетворительными аэроклиматическими условиями.

Химические предприятия должны располагаться с подветренной стороны по отношению к населенным пунктам и ниже по течению рек. При выборе площадки учитывается геологическая характеристика местности, водный баланс, уровень фунтовых вод, требования стока атмосферных вод и климатические данные района.

Для объектов, являющихся источниками загрязнения атмосферного воздуха, должна быть организована санитарно-защитная зона (СЗЗ), ширина которой определяется классом размещаемого производства. Достаточность ширины санитарно-защитной зоны должна быть подтверждена расчетами прогнозируемых уровней загрязнения в соответствии с действующими указаниями по расчету рассеивания в атмосфере вредных веществ.

В зависимости от характера и количества выбросов установлено пять классов предприятий с шириной санитарно-защитной зоны от 1000 до 50 м (табл. 1). Размер СЗЗ устанавливается: а) для предприятий с технологическими процессами - источниками загрязнения атмосферного воздуха вредными и неприятнопахнущими веществами - непосредственно от источника загрязнения атмосферы, а также от мест загрузки сырья или открытых складов; б) для тепловых электростанций, производственных и отопительных котельных - от дымовых труб.

Таблица 1 – Размеры санитарно-защитной зоны в соответствии с санитарной классификацией предприятий, производств и объектов.

<u>Класс предприятия</u>	<u>Расстояние, м</u>
I	1000
II	500
III	300
IV	100
V	50

К санитарному классу I относятся предприятия связанного азота (производства аммиака, азотной кислоты, азотно-туковых и других удобрений); вязкого волокна и целлофана; органических растворителей и масел (бензола, толуола, ксилола и др.); суперфосфата, серной кислоты, олеума, сероуглерода; предприятия по переработке нефти и др.

К санитарному классу II относятся производства мочевины, искусственных и химических волокон, искусственной кожи, аммиачной селитры, шин, РТИ и др.

Производства битума, гудрона и других продуктов из остатков перегонки нефти, пластических масс, полистирола и т. д. относятся к классу III.

К санитарному классу IV относятся производства готовых лекарственных форм, искусственного каракуля, обуви, обувных картонов и пр.

Предприятия по переработке пластмасс и синтетических смол (только механическая обработка), по вулканизации резины без применения сероуглерода относятся к классу V.

Санитарно-защитная зона для предприятий и объектов может быть увеличена по следующим причинам:

использование неэффективных методов очистки выбросов в атмосферу; отсутствие эффективных способов очистки выбросов; необходимость размещения жилой зоны с подветренной стороны по отношению к предприятию, в зоне возможного загрязнения атмосферы; в зависимости от розы ветров и других неблагоприятных метеорологических условий (частые штили, туманы и др.); строительство новых, еще недостаточно изученных в санитарном отношении производств.

Размеры санитарно-защитных зон отдельных групп или комплексов крупных предприятий I и II классов химической, нефтеперерабатывающей промышленности и ТЭЦ с выбросами, могущими создать высокие концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе и оказать особо неблагоприятное влияние на состояние здоровья и санитарно-гигиенические условия жизни населения, устанавливаются в каждом конкретном случае.

При выборе площадки для строительства предприятия в местности, где средняя величина повторяемости ветра при 8-румбовой системе отсчета превышает 12,5%, т.е. отличается от круговой розы ветров, размер и конфигурацию санитарно-защитной зоны необходимо корректировать в соответствии с ОНД - 86. Эта корректировка проводится по формуле

$$l = l_0 P / P_0,$$

где l - определяемая величина санитарного разрыва, м; l_0 - величина зоны в соответствии с санитарным классом, м; P - повторяемость ветра в конкретном направлении согласно фактической среднегодовой розе ветров; P_0 - средняя повторяемость ветра при круговой розе ветров: $P = 12,5\%$.

Пример построения откорректированной санитарно-защитной зоны приведен на рисунке.

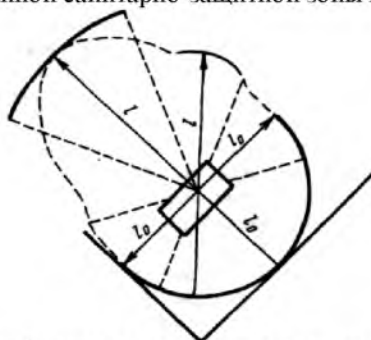


Рис. 1 - Схема санитарно-защитной зоны с учетом повторяемости ветров: l - определяемая ширина санитарно-защитной зоны, м; l_0 - ширина санитарно-защитной зоны по санитарным нормам

При корректировке ширины СЗЗ с учетом преобладающих направлений ветра ($P > 12,5\%$) запрещается ее сокращение по направлениям, имеющим $P < 12,5\%$. При необходимости размещения новых производств на площадках существующих предприятий, расположенных в жилой зоне, возможность строительства их должна быть подтверждена расчетами ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха, а также документом за подписью руководителя соответствующего министерства или ведомства о создании санитарно-защитной зоны нормативных размеров и переселении населения с ее территории к моменту окончания строительства данного производства.

Санитарно-защитная зона или какая либо ее часть не может рассматриваться как резервная территория предприятия и использоваться для расширения промышленной площадки.

Территория санитарно-защитной зоны должна быть озеленена и благоустроена. В санитарно-защитной зоне допускается размещать предприятия, их отдельные здания и сооружения с производствами меньшего класса вредности, чем производство, для которого установлена санитарно-защитная зона (при условии аналогичного характера вредности): пожарные депо, бани, прачечные, гаражи, склады, здания управления, конструкторских бюро, учебные заведения, магазины, предприятия общественного питания, поликлиники, научно-исследовательские лаборатории, связанные с обслуживанием данного производства, помещения для дежурного персонала и охраны предприятия, стоянки общественного и индивидуального транспорта, коммуникации, линии электропередач, нефте- и газопроводы, сооружения для подготовки технической воды и т. д. При разработке генерального плана предприятия рекомендуется проводить зонирование территории предприятия, т. е. располагать цехи с газообразными и пылевыми выделениями, взрыво- и пожароопасные объекты на периферии участка с подветренной стороны, а административно-бытовые и вспомогательные здания располагать на границе участка с наветренной стороны. При необходимости следует предусматривать обще заводские и локальные очистные сооружения.

В процессе проектирования предприятия необходимо предусмотреть экологически безопасные технологические решения, так как они позволяют снизить или полностью исключить выбросы вредных веществ в атмосферу на месте их образования. Этот путь является наиболее эффективным при решении всех экологических проблем производства.

Кроме создания новых, экологически безопасных технологических процессов необходимо на стадии проектирования и реконструкции предприятия предусмотреть замену периодических процессов на более прогрессивные - непрерывные, вредных веществ - на безвредные или менее вредные, предварительную очистку

сырьевых материалов от вредных примесей, замену сухих методов переработки пылящих материалов влажными, пламенного нагрева электрическим, герметизацию оборудования и коммуникаций и т. п.

Задание:

На основании вышеизложенного создать санитарно-защитные зоны для промышленных предприятий различных классов опасности и откорректировать ее с учетом повторяемости ветров.

Таблица 1 – Размер водоохраной зоны по классам предприятий.

Предприятия	Площадь предприятия, га	P, %	L _в , м	L _г , м
Искусственных и химических волокон	150	19,0		
Производства аммиака	28	15,0		
Производства готовых лекарственных форм	45	16,5		
Производства мочевины	59	18,2		
Производства полистирола	85	14,7		
Производства азотной кислоты	56	25,9		
Производства сероуглерода	29	16,3		

Продолжение таблицы 1

По переработке нефти	195	19,5		
Механической обработке пластмасс и синтетических смол	50	14,8		
Производства обуви	10	12,5		
Пластических масс	10	12,9		
Производства битума	10	13,7		
Искусственной кожи	25	13,1		

Работа № 2
Основы газоочистки.
ПРОМЫШЛЕННАЯ И САНИТАРНАЯ ОЧИСТКА
ГАЗОВОЗДУШНЫХ ВЫБРОСОВ

Цель занятия:

- Ознакомится с основами газоочистки, группами газоочистных аппаратов.
- Уяснить принципы выбора метода очистки отходящих газов зависит от конкретных условий производства, которые связаны с рядом основных факторов:
- Научиться рассчитывать степень очистки отходящих газов, характеризующую работу газоочистных установок в промышленных условиях.

При организации любого производства, и в особенности мало- или безотходного, необходимой стадией является промышленная и санитарная очистка газовоздушных выбросов.

Промышленная очистка – это очистка газа с целью последующей утилизации или возврата в производство отделенного от газа или превращенного в безвредное состояние продукта (ГОСТ 17.2.1.04 - 77). Этот вид очистки является необходимой стадией технологического процесса, при этом технологическое оборудование связано друг с другом материальными потоками с соответствующей обвязкой аппаратов. В качестве пыле-, газоулавливающего оборудования могут использоваться разгрузочные циклоны, пылесадительные камеры, фильтры, адсорберы, скрубберы и т. д.

Санитарная очистка – это очистка газа от остаточного содержания в газе загрязняющего вещества, при которой обеспечивается соблюдение установленных для последнего ПДК в воздухе населенных мест или производственных помещений (ГОСТ 17.2.1.04 - 77). Санитарная очистка газовоздушных выбросов производится перед поступлением отходящих газов в атмосферный воздух, и именно на этой стадии необходимо предусматривать возможность отбора проб газов с целью контроля их на содержание вредных примесей.

Выбор метода очистки отходящих газов зависит от конкретных условий производства и определяется рядом основных факторов:

- объемом и температурой отходящих газов;
- агрегатным состоянием и физико-химическими свойствами примесей;
- концентрацией и составом примесей;
- необходимостью рекуперации или возвращения их в технологический процесс;
- капитальными и эксплуатационными затратами;
- экологической обстановкой в регионе.

Однако, прежде чем выбрать оборудование для очистки промышленных выбросов, необходимо осуществить все возможные организационно-технические мероприятия для снижения валовых выбросов вредных веществ в атмосферу. К числу их можно отнести следующие: совершенствование технологических

процессов и оборудования; комплексное использование перерабатываемого сырья и продуктов; многократное использование энергии в процессах производства; организацию непрерывных технологических процессов и т. д. К снижению выбросов вредных веществ в окружающую среду, как правило, приводят повышение коэффициента полезного использования топлива и тепла, более полное использование вторичных энергоресурсов, облагораживание топлива (например, снижение содержания в нем серы, азота и механических примесей, добавление присадок, улучшающих условия горения и экономию расхода топлива), использование экологически чистого топлива, организация процесса сжигания топлива в соответствии с научной теорией горения вещества и с минимальным образованием продуктов, загрязняющих атмосферу.

Большой эффект по снижению расхода топлива и сокращению загрязнения природной среды может быть достигнут за счет внедрения энерготехнических схем, сочетающих процесс производства с выработкой энергии.

Как уже было сказано, массовыми источниками загрязнения атмосферы углеводородами являются заводские резервуары для хранения сырья и продуктов, технологические установки и объекты общезаводской системы водоотведения и очистки сточных вод. Для снижения загрязнения резервуары оборудуются плавающими понтонами, ограничителями уровня, дисками-отражателями, непромерзающими клапанами.

Большое значение имеет переход технологических установок на прямое питание, т. е. промежуточные продукты передаются с одной технологической установки на другую, минуя промежуточный резервуарный парк.

Для снижения загрязнения атмосферы технологическими установками необходимо следить за герметичностью оборудования, его правильной эксплуатацией, строго соблюдать технологический режим работы. Большое значение имеет замена сальниковых уплотнений торцевыми (насосы, компрессоры), замена обычных насосов на бессальниковые.

Для предотвращения загрязнения атмосферы выбросами от очистных сооружений необходимо своевременно удалять нефтепродукты с зеркала прудов-накопителей и нефтеловушек, вовремя очищать нефтеловушки, а также перерабатывать или утилизировать нефтяные остатки, ликвидировать аварийные сбросы от аппаратов.

Радикальным методом снижения выбросов факельных систем является прекращение сжигания газов на факелах. Для этого необходимо тщательно регулировать работу технологического оборудования и создавать резервные емкости для сбора факельного газа с последующей его переработкой или сжиганием в котлах ТЭЦ и технологических печах.

Уменьшение неорганизованных выбросов достигается герметизацией технологического оборудования и коммуникаций, тщательным обслуживанием предохранительных клапанов, запорной арматуры, использованием закрытых нефтеловушек, аппаратов воздушного охлаждения и т. д. К снижению выбросов приводят такие приемы, как гранулирование и увлажнение материалов, замена клеев в производстве РТИ пастами или латексами.

Наиболее гарантированным методом снижения выбросов в атмосферу является полное замыкание газовоздушных потоков в циклы, что позволит не только решить экологические проблемы, но и снизить расход тепловой и электрической энергии, утилизировать ценные компоненты, сократить потери товарной продукции. Такие схемы реализованы в производстве минеральных удобрений.

Если окажется, что совершенствование технологических процессов и оборудования не может обеспечить необходимое качество отходящих газов, то в этом случае следует использовать установки очистки газов.

Установки очистки газа – это комплекс сооружений, оборудования и аппаратуры, предназначенный для отделения от поступающего из промышленного источника газа или превращения в безвредное состояние веществ, загрязняющих атмосферу (ГОСТ 17.2.1.04 – 77).

В зависимости от агрегатного состояния улавливаемого или обезвреживаемого вещества установки подразделяются на газоочистные и пылеулавливающие.

Аппарат очистки газа – элемент установки, в котором непосредственно осуществляется избирательный процесс улавливания или обезвреживания веществ, загрязняющих атмосферу.

В зависимости от метода очистки газоочистные аппараты подразделяются на семь групп:

- первая группа (С) – сухие механические пылеуловители (гравитационные, сухие инерционные и ротационные);
- вторая группа (М) – мокрые пылеуловители (инерционные, конденсационные), скрубберы (механические, ударно-инерционные, полые, насадочные, центробежные), скрубберы Вентури и т. п.;
- третья группа (Ф) – промышленные фильтры (рукавные, волокнистые, карманные, зернистые), с регенерацией (импульсной обратной продувкой, ультразвуком, с механическим и вибровстряхиванием и т. п.);
- четвертая группа (Э) – электрические пылеуловители (сухие, мокрые электрофильтры и др.);
- пятая группа (Х) – аппараты сорбционной (химической) очистки газа от газообразных примесей (адсорберы, абсорберы и т. п.);
- шестая группа (Т) – аппараты термической и термокаталитической очистки газов от газообразных примесей (печи сжигания, каталитические реакторы);
- седьмая группа (Д) – аппараты других методов очистки.

Основной величиной, характеризующей работу газоочистных установок в промышленных условиях,

является степень очистки, которую определяют по одному из следующих соотношений:

$$\eta = M_2 / M_1 = (M_1 - M_3) / M_1 = M_2 / (M_2 + M_3) = (C_{\text{вх}} Q_1 - C_{\text{вых}} Q_3) / C_{\text{вх}} Q_1,$$

где M_1, M_2, M_3 – масса примесей, содержащихся в газе до поступления в аппарат, уловленных в аппарате и содержащихся в очищенном потоке соответственно, кг; $C_{\text{вх}}, C_{\text{вых}}$ – средние концентрации примесей в отходящих газах до и после очистки соответственно, г/м³; Q_1 и Q_3 – объемные расходы отходящих газов до и после очистки, приведенные к нормальным условиям, м³/ч.

Иногда для определения эффективности работы газоочистного оборудования применяют упрощенное выражение

$$\eta = 1 - (C_{\text{вых}} / C_{\text{вх}}),$$

справедливое только при условии одинаковых объемных расходов газового потока до и после очистки.

Кроме того, газоочистное оборудование характеризуется величиной аэродинамического сопротивления, технологическими условиями очистки (температура, влажность газового потока, дисперсность и плотность пыли, способность ее к коагуляции и гидратации, заряд частиц пыли, физико-химические свойства примесей, пожаро- и взрывоопасность, объемный расход очищаемого газа и т. д.), металл- и энергоемкостью, расходом орошающей жидкости, себестоимостью очистки 100 м³ газа и др.

Основные требования к эксплуатации газоочистного оборудования заключаются в следующем:

- надежная, бесперебойная работа с показателями, соответствующими проектным;
- все установки очистки газа должны быть зарегистрированы в органах Минприроды Беларуси, должны иметь паспорт, журнал учета работы и неисправностей;
- установки должны подвергаться проверке на эффективность периодически (не реже одного раза в год) с оформлением соответствующего акта, а также при работе технологического оборудования на измененном режиме более трех месяцев, при переходе его на новый постоянный режим работы и после строительства, капитального ремонта или реконструкции установки. Установки, предназначенные для очистки выбросов с токсичными примесями, проверяют на эффективность не реже 2 раз в год;
- эксплуатация технологического оборудования при отключенных установках очистки газа запрещается;
- увеличение производительности технологического оборудования без соответствующего наращивания мощности существующих установок очистки газа не разрешается;
- при эксплуатации установок очистки газа, предназначенных для очистки газов с высоким содержанием горючих, взрывоопасных, агрессивных, абразивных веществ, следует строго соблюдать правила эксплуатации и следить за герметичностью оборудования и исправностью всех его систем и устройств.

Работа № 3.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГРУЖЕННОСТИ УЛИЦ АВТОТРАНСПОРТОМ И НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, УСУГУБЛЯЮЩИХ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

Существенной составляющей загрязнения воздушной среды городов, особенно крупных, являются выхлопные газы автотранспорта, которые в ряде столиц мира, административных центрах России и стран СНГ, городах-курортах составляют 60-80% от общих выбросов. Многие страны, в том числе и Россия, принимают различные меры по снижению токсичности выбросов, путем лучшей очистки бензина, замены его на более чистые источники энергии (газовое топливо, этанол, электричество), снижения свинца в добавках к бензину. Проектируются более экономичные двигатели с более полным сгоранием горючего, создание в городах зон с ограниченным движением автомобилей и др. Несмотря на принимаемые меры, из года в год растет число автомобилей и загрязнение воздуха не снижается.

Известно, что автотранспорт выбрасывает в воздушную среду более 200 компонентов, среди которых угарный газ, углекислый газ, окислы азота и серы, альдегиды, свинец, кадмий и канцерогенная группа углеводородов (бензопирен и бензоантроцен). При этом наибольшее количество токсичных веществ выбрасывается автотранспортом в воздух на малом ходу, на перекрестках, остановках перед светофорами. Так, на небольшой скорости бензиновый двигатель выбрасывает в атмосферу 0,05% углеводородов (от общего выброса), а на малом ходу – 0,98%, окиси углерода соответственно – 5,1% и 13,8%. Подсчитано, что среднегодовой пробег каждого автомобиля 15 тыс. км. В среднем за это время он обедняет атмосферу на 4350 кг кислорода и обогащает ее на 3250 кг углекислого газа, 530 кг окиси углерода, 93 кг углеводородов и 7 кг окислов азота.

Данная практическая работа дает возможность оценить загруженность участка улицы разными видами автотранспорта, сравнить в этом отношении разные улицы и изучить окружающую обстановку. Собранные параметры необходимы для расчетов уровня загрязнения воздушной среды, предлагаемого в следующей работе.

Ход работы

Студенты разделяются на группы по 3-4 человека (один считает, другой записывает, остальные дают общую оценку обстановки). Студентов предварительно инструктируют, затем размещают на определенных участках разных улиц с односторонним движением. В случае двустороннего движения каждая группа располагается на своей стороне. Сбор материала по загруженности улиц автотранспортом может проводиться как путем разового практического занятия, так и более углубленно (для курсовых, дипломных работ) с

замерами в 8, 13 и 18 часов, в ночные часы. Из ряда замеров вычисляют среднее. Интенсивность движения автотранспорта определяется методом подсчета автомобилей разных типов 3 раза по 20 мин в каждом из сроков. Учет ведется способом точкования и «квадратиков».

Запись ведется согласно таблице:

Время	Тип автомобиля	Число единиц
	Легкий грузовой Средний грузовой Тяжелый грузовой (дизельный) Автобус Легковой	

На каждой точке наблюдений производится оценка улицы.

1. Тип улицы: городские улицы с односторонней застройкой (набережные, эстакады, виадуки, высокие насыпи), жилые улицы с двусторонней застройкой, дороги в выемке, магистральные улицы и дороги с многоэтажной застройкой с двух сторон, транспортные тоннели и др.

2. Уклон. Определяется глазомерно или эклиметром.

3. Скорость ветра. Определяется анемометром.

4. Относительная влажность воздуха. Определяется психрометром.

5. Наличие защитной полосы из деревьев и др.

Собранные материалы записывают на доске в аудиторном или лабораторном помещении (в этот же день, если занятие четырехчасовое; на другом занятии, если первое двухчасовое). Автомобили разделяют на три категории: с карбюраторным двигателем, дизельные, автобусы «Икарус», согласно данным, представленным в таблице. Производят оценку движения транспорта по отдельным улицам. Строят графики (см. рис. 9).

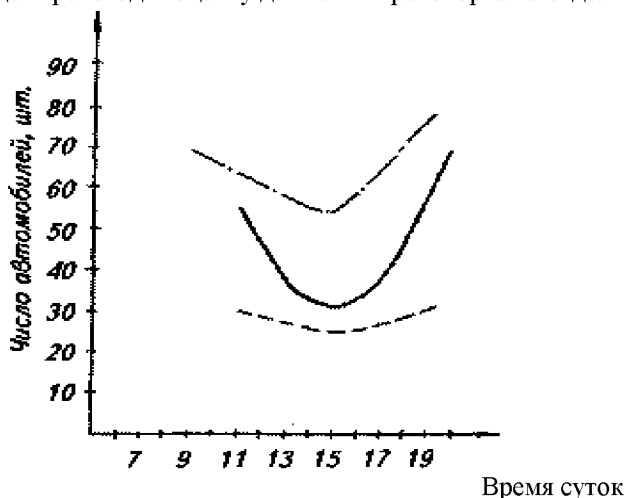


Рис. 9. Пример графика загруженности улицы автотранспортом в разное время суток: 1 - автомашины с карбюраторными двигателями; 2 - е дизельными; 3 - автобусы "Икарус".

Итогом работы является суммарная оценка загруженности улиц автотранспортом согласно ГОСТ-17.2.2.03-77: низкая интенсивность движения - 2,7-3,6 тыс. автомобилей в сутки, средняя - 8-17 тыс. и высокая - 18-27 тыс.

Производится сравнение суммарной загруженности различных улиц города в зависимости от типа автомобилей, дается объяснение различий.

Работа № 4.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТРАБОТАННЫМИ ГАЗАМИ АВТОТРАНСПОРТА НА УЧАСТКЕ МАГИСТРАЛЬНОЙ УЛИЦЫ (ПО КОНЦЕНТРАЦИИ CO)

Загрязнение атмосферного воздуха отработанными газами автомобилей удобно оценивать по концентрации окиси углерода, в мг/м³. Исходными данными для работы служат показатели, собранные студентами во время проведения предыдущей работы.

Однако эту работу можно поставить и самостоятельной, обусловив исходные данные. Например: магистральная улица города с многоэтажной застройкой с двух сторон, продольный уклон 2°, скорость ветра 4 м/сек, относительная влажность воздуха -70%, температура 20°С. Расчетная интенсивность движения автомобилей в обоих направлениях - 500 автомашин в час (Л/). Состав автотранспорта: 10% грузовых автомобилей с малой грузоподъемностью, 10% со средней грузоподъемностью, 5% с большой грузоподъемностью с дизельными двигателями, 5% автобусов и 70% легковых автомобилей.

Ход работы

Формула оценки концентрации окиси углерода (КСO) (Бегма и др., 1984; Шаповалов, 1990):

$$K_{CO} = (0,5 + 0,01 N \cdot K_T) \cdot K_A \cdot K_C \cdot K_B \cdot K_n$$

где:

0,5 - фоновое загрязнение атмосферного воздуха нетранспортного происхождения, мг/м³,

N - суммарная интенсивность движения автомобилей на городской дороге, автом./час,

K_T - коэффициент токсичности автомобилей по выбросам в атмосферный воздух окиси углерода,

K_A - коэффициент, учитывающий аэрацию местности,

K_y - коэффициент, учитывающий изменение загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода в зависимости от величины продольного уклона,

K_C - коэффициент, учитывающий изменения концентрации окиси углерода в зависимости от скорости ветра,

K_B - то же в зависимости от относительной влажности воздуха,

K_П - коэффициент увеличения загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода у пересечений.

Коэффициент токсичности автомобилей определяется как средневзвешенный для потока автомобилей по формуле:

$$K_T = \sum P_i K_{T_i}$$

где:

P_i - состав автотранспорта в долях единицы, K_{Ti} - определяется по табл. 2.

Таблица 2

Тип автомобиля	Коэффициент K _T
Легкий грузовой	2,3
Средний грузовой	2,9
Тяжелый грузовой (дизельный)	0,2
Автобус	3,7
Легковой	1,0

Подставив значения согласно заданию (или собственные данные) получаем:

$$K_T = 0,1 \cdot 2,3 + 0,1 \cdot 2,9 + 0,05 \cdot 0,2 + 0,05 \cdot 3,7 + 0,7 \cdot 1 = 1,41$$

Значение коэффициента K_A, учитывающего аэрацию местности,

определяется по табл. 3.

Таблица 3.

Тип местности по степени аэрации	Коэффициент K _A
Транспортные тоннели	2,7
Транспортные галереи	1,5
Магистральные улицы и дороги с многоэтажной застройкой с двух сторон	1,0
Жилые улицы с одноэтажной застройкой, улицы и дороги в выемке	0,6
Городские улицы и дороги с односторонней застройкой, набережные, эстакады, виадуки, высокие насыпи	0,4
Пешеходные тоннели	0,3

Для магистральной улицы с многоэтажной застройкой K_A = 1.

Значение коэффициента K_y, учитывающего изменение загрязнения воздуха окисью углерода в зависимости от величины продольного уклона, определяем по табл. 4.

Таблица 4

Продольный уклон, *	Коэффициент K _y
0	1,00
2	1,06
4	1,07
6	1,18
8	1,55

Коэффициент изменения концентрации окиси углерода в зависимости от скорости ветра K_C определяется по табл. 5.

Таблица 5

Скорость ветра, м/с	Коэффициент K _C
1	2,70
2	2,00
3	1,50
4	1,20
5	1,05
6	1,00

Значение коэффициента K_B, определяющего изменение концентрации окиси углерода в зависимости от относительной влажности воздуха, приведено в табл. 6.

Таблица 6

Относительная влажность	Коэффициент K _B
100	1,45
90	1,30
80	1,15

70	1,00
60	0,85
50	0,75

Коэффициент увеличения загрязнения воздуха окисью углерода у пересечений приведен в табл. 7.

Таблица 7

Тип пересечения	Коэффициент Кп
Регулируемое пересечение:	
- со светофорами обычное	1,8
- со светофорами управляемое	2,1
- саморегулируемое	2,0
Нерегулируемое:	
- со снижением скорости	1,9
- кольцевое	2,2
- с обязательной остановкой	3,0

Подставим значения коэффициентов, оценим уровень загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода:

$$K_{CO} = (0,5 + 0,01 \cdot 500 \cdot 1,4) \cdot 1 \cdot 1,06 \cdot 1,20 \cdot 1,00 = 8,96 \text{ мг/м}^3$$

ПДК выбросов автотранспорта по окиси углерода равно 5 мг/м³. Снижение уровня выбросов возможно следующими мероприятиями:

- запрещение движения автомобилей;
- ограничение интенсивности движения до 300 авт./час;
- замена карбюраторных грузовых автомобилей дизельными;
- установка фильтров.

Работа № 5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ШИРИНЫ ВОДООХРАННЫХ ЗОН И ПРИБРЕЖНЫХ ПОЛОС ВОДОТОКОВ И ВОДОЕМОВ ПО ЭРОЗИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ БЕРЕГОВ

Устойчивость береговых склонов поверхностной эрозии от воздействия атмосферных осадков является составляющей комплекса критериев определения оптимальной ширины водоохраных зон (ВЗ) и прибрежных полос (ПП). Требуемые для этого показатели позволяют оценивать как устойчивость склонов, так и количественно определять ширину ВЗ и ПП. При этом, ширина ВЗ и ПП определяется, исходя из двух основных условий:

- сохранения эрозионной устойчивости склонов;
- недопущения увеличения объема, поступающих в водоток или водоем, продуктов эрозии по сравнению с существующим.

В силу этого, величина водоохранной зоны и прибрежной полосы определяется не только суммарными величинами эрозии и аккумуляции вдоль склона, но и характером их изменения на его участках. Если

суммарная эрозия (с учетом аккумуляции) в пределах ВЗ ($\sum_1^n \pm W_i X_i$) за расчетный промежуток времени (t)

превышает таковую в пределах ПП, то граница между ними принимается в точке склона, где + W; имеет наименьшую величину (W; - объем эрозии на i-ом участке, X_i - длина участка). Если эрозия в пределах водоохранной зоны меньше, чем в пределах прибрежной полосы, то граница между ними определяется в точке склона, где начинается резкое увеличение + W_j.

Верхняя граница склона принимается на расстоянии от водораздела или иной границы (гребень ближайшего к водотоку или водоему склона, дорожная насыпь и др.) на ширину «неэродируемого» участка. На этом участке склона эрозия только начинает зарождаться [1-3].

Кроме изложенного выше, расчеты базируются также на следующих положениях:

- ширина водоохранной зоны и прибрежной полосы определяется для наиболее неблагоприятных условий развития поверхностных эрозионных процессов в период интенсивных ливневых дождей в начале лета;
- эрозия моделируется последовательно по участкам склона от гребня склона до уреза воды в водотоке (водоеме);
- в качестве трассы склонового потока принимается линия наискорейшего спуска.

Идентификация и оценка показателей состояния склона водотока или водоема выполняется по топографическим съемкам, данным об осадках, почвенным изысканиям и др. Вдоль склона оцениваются его параметры по участкам (протяженность, уклоны), шероховатость (растительность) с позиций гидравлических сопротивлений и защитных свойств, состав почв поверхностного слоя и их водно-физические свойства.



Рис. 1 Структурные элементы водоохранной территории реки

Проводится сопоставительная оценка возможной эрозии склонов по их длине на рассматриваемом участке водотока (водоема) и определяется наиболее репрезентативный в эрозионном отношении опорный створ, подготавливаются данные для компьютерных расчетов и выполняется моделирование режима склонового стока (изменение его глубин и скоростей по участкам склона). Для этого предварительно определяется режим нарастания расхода установившегося склонового потока с учетом поперечного рельефа склона. В общем случае величина удельного расхода (q) является функцией интенсивности ливня (P), длины склона (L), тяготеющих к трассе потока площадей (S_{x1}) бокового формирования склонового стока и времени (T_1), т.е.

$$q = f(L, S_{x1}, P, T_1).$$

Одним из важных вопросов является обоснование расчетной интенсивности осадков, которые в виде дождя или талых вод становятся непосредственной причиной поверхностного смыва и эрозии склонов.

Сопоставление интенсивности поверхностной эрозии в периоды таяния снега и выпадения ливневых дождей в начале лета, как правило, свидетельствует о большей опасности ливневых дождей. Хотя в летний период более развита растительность на склонах, которая увеличивает устойчивость размытию поверхности склона, однако в периоды таяния снега замерзшая поверхность склона обладает повышенной устойчивостью размытию. Кроме того, энергия падающих капель дождя является дополнительной причиной разрушения поверхности почвы.

В общем случае интенсивность эрозионных процессов зависит не от среднегодового количества осадков, а от их интенсивности в летние периоды года. При сильных ливнях, в зависимости от их продолжительности, эрозионный процесс развивается стремительно, поэтому всегда в многолетнем разрезе существует ливень с определенной интенсивностью (P) и продолжительностью (t), при которой объем смываемой почвы (W) с поверхности склона, при прочих равных условиях, будет наибольшим. Ливни с большей интенсивностью, но всегда с меньшей продолжительностью, вымывают меньший объем почвы W_i , т.е. $W_i < W$.

Для определения искомой интенсивности принимаются данные наиболее близко расположенной метеостанции о слое, длительности и интенсивности дождевых осадков [4]. На основании рядов наблюдений по этой метеостанции в качестве расчетных принимаются обработанные данные об осадках более 9,5 мм

(дожди с меньшими осадками интенсивно впитываются в почву). В качестве примера, в таблице 1 приведены данные метеостанции г. Полоцк о продолжительности, интенсивности, обеспеченности осадков и нормированной удельной эрозии почвы с тестового склона длиной 100м и средним уклоном $I = 0,05$, применительно к дерново-подзолистым супесчаным почвам (по данным характеристики почвенного покрова).

Таблица 1. Интенсивность атмосферных осадков (дождей) более 9,5 мм по данным метеостанции г. Полоцк и нормированная удельная эрозия почвы с тестового склона

Длительность дождя, t, с/ 1000	Интенсивность, P, мм/мин	Нормированная удельная эрозия, W	Обеспеченность дождя с заданной интенсивностью, %
0,6	1,61	0,19	8
1,2	1,23	0,27	15
1,2	0,80	0,14	23
6,0	0,55	0,40	38
11,4	0,37	0,39	62
18,0	0,24	0,28	85
14,4	0,17	0,10	100

Нормированный удельный объем выносимой почвы $W = f(P)$ и обеспеченность дождя в функции его интенсивности определяется кривой $W = f(P)$, которая имеет максимум эрозии при дожде с интенсивностью $P = 0,55$ мм/мин, и обеспеченностью 38 %, продолжительностью 100 мин. Эта интенсивность принимается для расчета ширины водоохранных зон и прибрежных полос, как наиболее неблагоприятная для состояния склонов прилегающих территорий. 68

Для учета впитывания воды на склонах водотоков и водоемов используется приближенный метод оценки влияния впитывания на параметры склоновых течений. Для этого принимаются данные работ [5,6] по инфильтрации воды в грунт применительно к грансоставу почвы склонов (табл. 2).

Таблица 2 Инфильтрация в различных видах фунтов

Грунт, тип поверхности	Количество атмосферных осадков в виде дождя, мм/ч					
	10	20	30	40	50	60
песок	10	15-20	17-25	19-32	20-37	21-43
суглинок	5-10	6-15	8-17	10-19	12-22	13-21
глина	2-5	3-6	4-8	5-10	6-12	7-13

Особенность расчета эрозии склона [1-3, 7] обусловлена тем, что по его длине непрерывно меняются уклоны и шероховатость поверхности. Вследствие этого, периодически происходят ускорения и торможения склоновых течений и, как следствие, изменение глубин и скоростей течений. Для этих условий величины скоростей на участках спадов и подпоров течений, а также их толщина слоя, определяются с использованием уравнения неравномерного течения в энергетической форме с нарастающим по длине склона расходом склонового потока (ручейко-вый процесс течения по ширине склона усредняется)

$$\Delta X = \sum_{n=1}^{n=N} (\mathcal{E}_k - \mathcal{E}_{k-1}) / (I - I_p),$$

где \mathcal{E}_k и \mathcal{E}_{k-1} – удельная энергия склонового потока в двух соседних вертикалях; I и I_p – средний уклон на участке склона между вертикалями и уклон трения между ними. Расчеты расхода эродируемого материала выполняются для расчетного створа последовательно от высшей точки склона в створе до уреза воды в водотоке (водоеме).

Величины размываемых или аккумулируемых (осаждающихся) продуктов смыва на участках склона определяются изменением их расхода (R) между соседними вертикалями по длине склона

$$\pm \Delta R = R_{i-1} - R_i.$$

Знак (+) определяет размыв, т.е. вынос продуктов эрозии, когда $R_{i+1} > R_i$, а знак (-) – аккумуляцию, т.е. осаждение продуктов смыва, когда $R_{i+1} < R_i$.

Вынос продуктов эрозии W за период ливня T_1 на рассматриваемом участке склона, определяется по зависимости

$$\pm W = (\Delta R / X) \cdot T_1,$$

где X – длина участка, T_1 , – продолжительность ливня.

Для сопоставительной оценки эрозионной устойчивости различных участков склона и склона в целом, что необходимо при определении ширины водоохранной зоны и прибрежной полосы, величины W нормируются. В качестве нормирующей принимается величина (500 кг/га или 50 г/м²), соответствующая первому классу эрозионной опасности почв [8]. Для удобства работы нормированные величины (показатели) эрозии (+ W) и аккумуляции (- W) на участках склона наносятся в виде эпюр по его длине. В качестве примера, на рисунке 1 иллюстрируется определение ВЗ и ПП.

При расчете-определении ширины водоохранной зоны и прибрежной полосы первоначально анализируются эрозионная устойчивость и резерв устойчивости отдельных участков склона (участки аккумуляции) с последующим определением баланса эрозия-аккумуляция.

Анализ иллюстрируемого, в качестве примера, состояния поверхности склона и результатов моделирования его поверхностной эрозии (рис. 1) позволяет установить, что поверхностно-эрозионный процесс на склоне в периоды интенсивных ливней характеризуется неравномерностью с чередованием участков эрозии и аккумуляции. Хотя на отдельных участках склона (от 2 до 5 и от 8 до 10 вертикалей) эрозия может достигать по ГОСТ [8] второй категории эрозионной опасности благодаря наличию пологих участков с растительной шероховатостью (от 5 до 9 и от 10 до 12 вертикалей), склон относительно устойчив. Однако это не относится к береговой полосе, которая менее устойчива к эрозии. С учетом характера и величин поверхностной эрозии в периоды интенсивных ливней, в расчетно-опорном створе ширина ВЗ должна быть 135 м, а ПП - не менее 45 м.

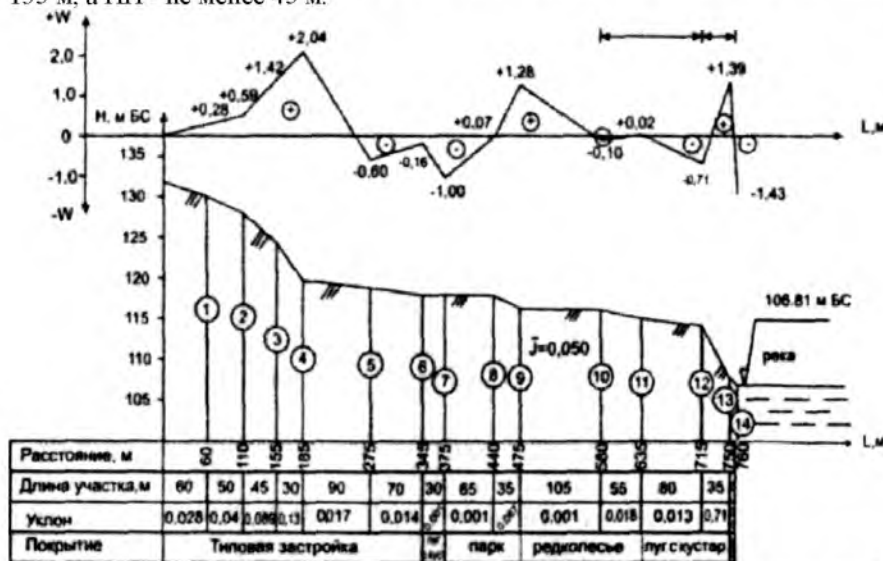


Рис. 1. Продольный профиль склона и эпюра нормированных деформаций поверхности: Φ - эрозия, θ -аккумуляция

Применение показателей эрозионной устойчивости береговых склонов позволяет более обоснованно определять оптимальную ширину водоохранных зон и прибрежных полос, повышать их эффективность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Швец Г.И. Формирование водной эрозии стока наносов и их оценка. -Л.: Гидрометеиздат, 1974. - 183 с.
2. Швец Г.И. Теоретические основы эрозиоведения. - Киев-Одесса: Вища школа, 1981. - 221 с.
3. Мирцхулава Ц.Е. Надежность систем осушения. - М.: Агро-промиздат, 1985.-239 с.
4. Метеорологический ежемесячник. Вып. 7. Ч.II. № 13. - Мн. 1965.-94 с.
5. Кулик В.Я. Инфильтрация воды в почву. - М.: Колос, 1978. - 92 с.
6. Куприянов В.В. Гидрологические аспекты урбанизации. - Л.: Гидрометеиздат, 1977. - 182 с.
7. Proceedings Congress XX-XXIV IAHN: 1983-1991.
8. ГОСТ 17.4.4.03-86. Охрана природы. Почвы. Методы определения потенциальной опасности эрозии под воздействием дождей. - М.: Госкомстандарт 1986. - 8 с.

ВЛИЯНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА РУСЛОВОЙ ПРОЦЕСС РЕК

В настоящее время на реках республики после некоторого спада вновь усиливается инженерно-хозяйственная деятельность. Без должного природоохранного «сопровождения» эта деятельность может нарушать уровеньный режим и сток наносов, вызывать русло-пойменные деформации и изменения руслового процесса, ухудшать условия использования рек.

Воздействия на реки оказывают: добыча нерудных строительных материалов (НСМ), дноуглубление и регулирование русл, их расчистка (для улучшения условий пропуска половодий, предотвращения ледяных заторов, нужд судоходства и мелиорации); спрямление излучин при защите от подмывов-затоплений населенных пунктов и объектов на берегах рек (отвод реки); благоустройство берегов и оздоровление участков рек для отдыха населения; устройство и углубление зимовальных рыбных ям и др.

В современных условиях предотвращение негативных процессов на реках требует экологической регламентации перечисленных видов деятельности для соблюдения допустимого их влияния на состояние рек. Это позволит уменьшить социально-экологический ущерб и повысить эффективность работы объектов, связанных с рекой.

При безвозвратных выработках НСМ основные негативные воздействия могут проявляться в изменении режима наносов и течений, нарушении обратимых и развитии необратимых деформаций русл, в понижении уровней воды не только в руслах, но и на прилегающих к ним территориях.

С 1994 года в республике происходил спад добычи НСМ из русл рек, что обусловлено как экономическими причинами, так и

упорядочением этого вида деятельности. В настоящее время происходит постепенное его оживление.

Существует примерно 30 пунктов, где осуществляется либо может осуществляться безвозвратная выработка НСМ. Эти пункты расположены: на р. Днепр (Орша, Шклов, Могилев, Быхов, Рогачев, Жлобин, Речица, Лоев, Любеч, Комарин); на р. Припять (Пинск, Мозырь, Туров, Петриков, Наровля); на р. Сож (Ветка, Гомель); на р. Березина (Борисов, Бобруйск, Светлогорск, урочище Березина); на р. Западная Двина (Улла, Витебск, Полоцк, Врхнедвинск).

Степень влияния расчистки русл на русла и русловой процесс зависит от цели расчисток. При гидроэкологическом оздоровлении участков рек, когда удаляются только загрязненные донные илистые отложения, являющиеся последствиями техногенного воздействия, происходит не только улучшение состояния участка реки, но и стабилизация руслового процесса. В качестве примеров можно привести гидроэкологическое оздоровление излучины р. Днепр ниже г. Речица (санаторно-оздоровительный комплекс «Белоруснефть») и оздоровление участка р. Днепр в пределах г. Жлобин. В обоих случаях осуществлялось также благоустройство берегов на участках зон отдыха.

Расчистка русл, в целях увеличения в периоды половодий и паводков пропускной способности, может приводить к нарушению динамического равновесия поток-наносы, и, как следствие, к развитию необратимой направленности руслового процесса не только в половодья и паводки, но и в межень. Расчистки в той или иной степени приводят к изменению гидрографа половодий и взаимодействия потоков с защитными дамбами и сооружениями на участке рек ниже расчисток.

В качестве примера можно привести расчистки трансграничных с Беларусью участков р. Припять на украинской территории, в частности, на Нижней и Верхней Припяти. На Нижней Припяти это участок от границы Беларусь-Украина до Киевского водохранилища. Здесь расчистка русла с увеличением живых сечений в 1,5-2 раза выполнена с целью повышения пропускной способности реки в периоды половодий и уменьшения опасности образования ледяных затворов в зоне Чернобыльской АЭС. В результате этого на белорусском участке р. Припять выше границы с Украиной произошло понижение уровней

воды с ухудшением условий судоходства в межень, особенно на Усовском перекате.

Что касается расчисток русла Верхней Припяти на украинской территории (Волынская и Ровенская области), то, по прогнозу, они могут оказать некоторое влияние на режим прохождения половодий на территории Беларуси (от д. Большие Диковичи до впадения р. Пина в р. Припять).

Сильное влияние на русловой процесс участков рек оказывают спрямления излучин. Следует отметить, что в предыдущие годы спрямления делались в целях улучшения судоходных условий. В наибольшей степени этому подверглась р. Припять (спрямлено около 22 излучин). В настоящее время спрямление излучин делается, в основном, при защите населенных пунктов от подмывов и затоплений, либо при строительстве мостовых переходов. В качестве примеров такой защиты можно назвать: д. Погост на р. Припять, д. Дубно на р. Неман.

Наиболее распространены расчистки со спрямлением излучин малых рек как водоприемников мелиоративных систем. Этот вид деятельности был распространен в прошлые годы, когда проводилась интенсивная мелиорация заболоченных территорий. В какой-то степени этот вид деятельности может возобновиться в связи с необходимостью реконструкции существующих мелиоративных систем. В этих случаях увеличение пропускной способности водоприемников будет заключаться в выборочном спрямлении русл в сочетании с расчистками и углублениями, строительством выправительных сооружений [1, 2, 3].

Обобщение и анализ имеющихся в различных странах работ по стабилизации руслового процесса показывают, что они развиваются по пути упреждения недопустимых изменений русл и составляющих руслового процесса. Кроме этого, следует отметить, что, в связи с чрезвычайной сложностью руслового процесса, современные достижения по стабилизации русл рек следует рассматривать как приближенные, но достаточные для предупреждения недопустимых изменений русл от воздействий различных видов деятельности на реках. При этом процесс стабилизации включает несколько этапов: оценку степени воздействия того или иного планируемого вида деятельности на русловой процесс с прогнозом его изменения, определение допустимости или необходимости

ограничения планируемого мероприятия, а также требуемых компенсационных мероприятий.

При регламентации рассматриваемых видов деятельности в качестве определяющих принимается следующее.

При безвозвратной выработке из русл нерудных строительных материалов требуется:

- не превышение лимитных объемов выработки, определяемых величиной твердого стока реки;
- координация-увязка одновременных выработок на одной реке и ее притоках;
- восстановление рекой измененных уровней воды и динамически устойчивого русла должно быть в прогнозируемые сроки;
- расположение карьеров и их параметры должны увязываться с типом руслового процесса (ограниченное, свободное и незавершенное меандрирование, побочный и ленточно-грядовой типы, многорукавность).

При расчистках и дноуглублениях русл:

- при оценке мероприятий по стабилизации русла должно учитываться изменение гидрографа половодий;
- все мероприятия должны быть увязаны с типом руслового процесса (при грядовом режиме происходят периодические колебания отметок дна, при побочном - сползание побочной, при ограниченном и свободном

меандрировании - размывы вогнутых и заиление выпуклых берегов, сползание излучин при свободном и незавершенном меандрировании, прорывы излучин и т.п.);

- срезка перекаатов должна быть ограничена;
- параметры расчисток не должны приводить к невосстанавливаемым деформациям русла в периоды половодий и межени, что определяется способностью потока транспортировать наносы.

При спрямлении излучин требуется:

- оценка степени с экологической точки зрения допустимости спрямления русла по условию руслового процесса и технико-экономическое обоснование необходимости спрямления (как вынужденного варианта), компенсационные мероприятия по стабилизации руслового процесса на участке реки;

- оценка состояния излучины;
- недопущение изменения направленности руслового процесса на примыкающих к спрямлению выше и ниже расположенных участках реки;

- техническая стабилизация спрямляющего излучину русла, ограничение повышенного отложения наносов в русле реки ниже спрямления;

- недопущение деградации отсекаемой излучины или мероприятия по ее использованию.

В свете рассматриваемых вопросов следует также остановиться на основных критериях стабилизации русел рек при инженерно-хозяйственной деятельности. Критерии по стабилизации русел для различных видов деятельности имеют общие и частные оценки.

К общим относятся: оценки деформаций русла (с помощью расчетных и прогнозных методов моделирования), параметров русловых форм (микро, мезо, макро) и скоростей их смещения, расходов донных и взвешенных наносов. Для этих целей наиболее приемлемы рекомендации Государственного гидрологического института (ГГИ) Российской Федерации.

При всех видах деятельности предварительно оценивается устойчивость участков русла реки.

При безвозвратном изъятии песка и песчано-гравийных смесей из русел рек определяющим является не превышение изымаемого объема по сравнению с естественным твердым стоком реки.

К менее требовательным, но обязательным, относятся условия по параметрам карьеров и их размещению в русле.

При расчистках и дноуглублениях основным критерием является допустимая величина изменения глубины потока по условию сохранения динамического режима наносов.

В качестве критерия по сохранению отсекаемых излучин принимается необходимая степень (величина) ее проточности, если не предусматриваются какие-либо иные условия ее существования или использования.

НАВОДНЕНИЯ: ПАТЕНТНЫЙ ОБЗОР МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ

Наводнения являются одним из самых опасных видов природных стихийных бедствий. По статистике ООН на долю наводнений приходится 26 % общего числа жертв и 32 % стоимости поврежденного природой имущества [1]. Ежегодный ущерб от наводнений достигает нескольких миллиардов долларов, причем в последние десятилетия отмечается тенденция увеличения числа наводнений, особенно катастрофических.

Немаловажную роль в увеличении высоты и повторяемости наводнений оказывает и антропогенное воздействие на водосбор: осушение болот, вырубка лесов, распашка территории, застройка и т.д. Поэтому так остро стоит сегодня вопрос о разработке комплекса мер по защите территорий от наводнений.

Все противопаводковые мероприятия можно разделить на две группы: неинженерные и инженерные [2].

К неинженерным мероприятиям относятся: зонирование территории по степени риска, совершенствование прогнозирования наводнений, регламентация использования периодически затопляемых земель, совершенствование управлением пропуска максимального стока с использованием современных систем и технологий, вынос объектов с затопляемых территорий, эвакуация населения и материальных ценностей из зоны затопления, ликвидация последствий наводнений.

К инженерным мероприятиям относятся: инженерные методы защиты от наводнений, оказывающие наиболее радикальные воздействия на паводки. Это - перераспределение максимального стока водохранилищами, ограждение территории дамбами, увеличение пропускной способности речного русла, повышение отметок защищаемой территории, переброска стока, проведение защитных работ в период паводка.

Ниже дан обзор некоторых изобретений, направленных на решение задач по защите территорий от наводнений.

Способ регулирования стока рек. Авторское свидетельство (А.с.) SU № 763510. Бюллетень изобретений № 34, 1980.

Способ включает устройство водохранилищ и их заполнение, с периодическими пусками воды в реку. С целью повышения его эффективности путем увеличения водности реки и качества воды в ней, для заполнения водохранилищ используют искусственные источники водоснабжения (оросительные каналы) в периоды уменьшения или прекращения водопотребления из них, после чего осуществляют пополнение реки пусками воды из водохранилищ, расход которых определяют по формуле.

Способ регулирования стока реки. А.с. SU № 1043233. Бюллетень изобретений № 35, 1983.

Способ включает создание водоемов на притоках реки, а также подпитку реки из водоемов за счет накопленных объемов воды. С целью уменьшения площади затопления путем удлинения сроков поступления

в реку паводковых вод, в дне водоемов выполняют углубления, достигающие водопроницаемых пород, сообщенных с руслом реки, обеспечивающих перевод поверхностного стока в подземные горизонты.

Водоподпорное сооружение для рек. А.с. SU № 1126644. Бюллетень изобретений № 44, 1984.

Сооружение содержит вододерживающие дамбы, расположенные на обоих берегах реки. С целью повышения эффективности работы за счет создания искусственного затора в весеннее время, одна из дамб расположена касательно к берегу реки выше его выпуклой части, а другая - ниже по течению, на противоположном берегу на расстоянии не менее ширины реки от первой дамбы.

Польдерная система. А.с. SU № 1544869. Бюллетень изобретений № 7, 1990.

Целью изобретения является повышение надежности польдерной системы путем уменьшения тока воды от реки по притоку и по откосам дамб, преимущественно при образовании ледяного затора на реке в паводок.

Польдерная система включает дамбы обвалования, размещенные в пойме вдоль реки со стороны притока, и дамбы обвалования, размещенные по обе стороны вдоль притока и сопряженные каждая с дамбой, размещенной вдоль реки с образованием по обе стороны притока польдеров. С целью повышения надежности путем уменьшения тока воды от реки по притоку и по откосам дамб, преимущественно при образовании ледяного затора на реке в паводок, одна из дамб, размещенных вдоль притока, и ее продолжение вдоль реки выполнены с отметкой гребня дамбы выше гребня другой дамбы и ее продолжения.

Устройство для борьбы с наводнением. А.с. SU № 1562385. Бюллетень изобретений № 17, 1990.

Устройство (рис. 1) может быть использовано для защиты прибрежных территорий от затопления. Состоит из плит удлиненной четырехугольной формы, подвешенных на существующей набережной стенке при помощи шарниров так, чтобы по необходимости во время паводка их можно было свободно поднимать и устанавливать на верхней поверхности существующей стены, увеличивая ее высоту.

В предпаводковый период плиты находятся в подвешенном состоянии, а во время паводка их поднимают.

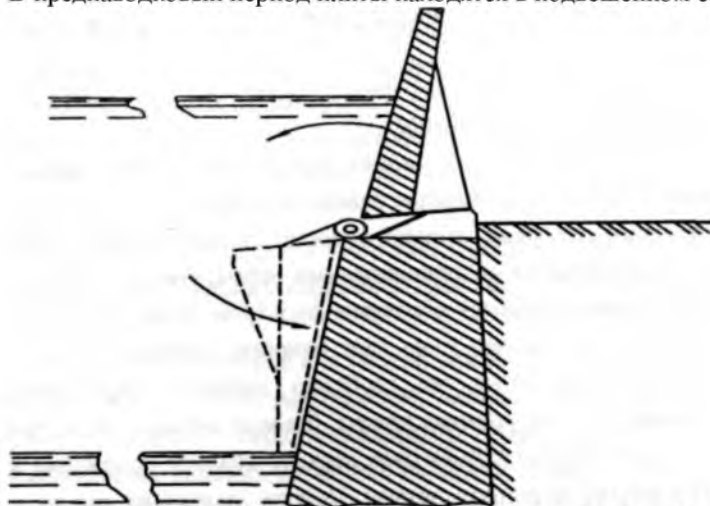


Рис. 1. Устройство для борьбы с наводнением

Дамба. А.с. SU № 1645344. Бюллетень изобретений № 16, 1991.

Дамба (рис. 2) включает насыпь, напорную стенку, совмещенную с противофильтрационным экраном, заглубленную в основание и снабженную выдвинутыми в сторону акватории контрфорсами-волнорезами, а также противофильтрационную завесу, причем напорная стенка снабжена парапетом и заглублена в основание ниже дна воронки размыва основания, а насыпь выполнена из структурно-неустойчивых грунтов с противофильтрационным экраном по всей площади основания и защищена со стороны гребня и низового откоса гидроизоляционным покрытием. Напорная стенка, противофильтрационный экран и гидроизоляционное покрытие герметично соединены между собой.

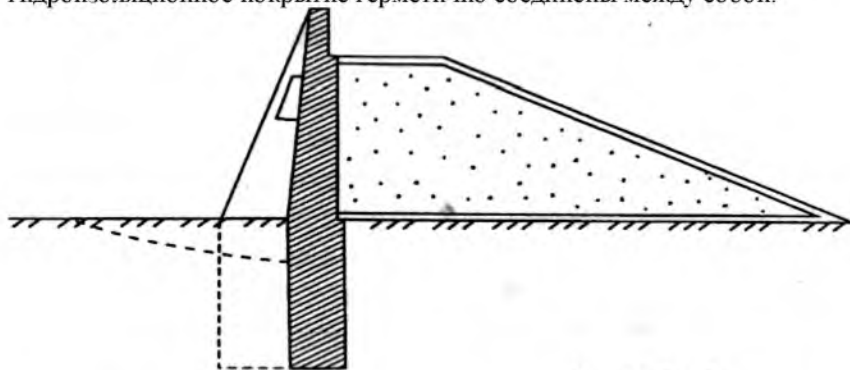


Рис. 2. Дамба

Способ регулирования стока реки. А.с. SU № 1649024. Бюллетень изобретений № 18, 1991.

Изобретение (рис. 3) может быть использовано для защиты населенных пунктов от затопления паводковыми водами.

На притоках реки создают водоемы, в дне которых выполняют углубления до вскрытия водопроницаемых пород, сообщенных с руслом реки. Углубления заполняют обратным фильтром. В период наполнения водоема понтон всплывает и не дает наносам, содержащимся в воде, заилить углубления. Вода же свободно проходит через щеточные уплотнения на боковых кромках шторы. В конце паводка, когда наносы в водоеме осядут, понтон займет свое верхнее крайнее положение и вода через окно начнет заполнять понтон. Понтон садится на дно водоема и свободно проходит к углублению в борту водоема. Вода из понтона сливается через клапан. Ограждение снова готово к работе. Вода из водоемов через донные углубления в бортах водоемов поступает в подземные горизонты, а затем постепенно пополняет реку.

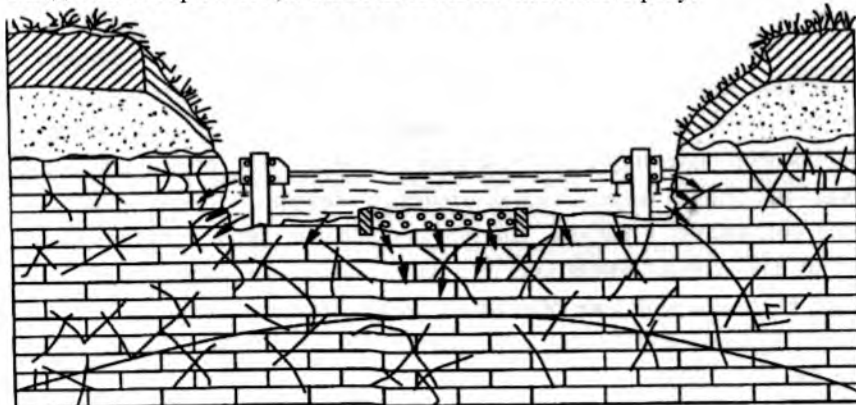


Рис. 3. Способ регулирования стока реки

Устройство для регулирования русловых потоков. Патент RU № 2039147. Бюллетень изобретений № 19, 1995.

Устройство включает запруду, водосливная часть которой выполнена из плетней с наполнителем в промежутках между ними, и каменную наброску. Каркас запруды выполнен из кольев древесных пород, выносящих длительное затопление, объединенных плетнями в ячейки, а ячейки заполнены минералом, обладающим адсорбирующими свойствами, причем в теле запруды размещено водонепроницаемое ядро, а каменная наброска размещена на водонепроницаемом ядре и водосливной части запруды.

Паводковый водосброс для плотин. Патент BY № 965 по заявке FR № 443-4894120. Официальный бюллетень Республики Беларусь № 4 (ч. 1), 1995.

Паводковый водосброс для плотин включает водослив, на гребне которого установлен перегораживающий элемент. Гребень водослива расположен ниже катастрофического подпорного уровня. Перегораживающий элемент выполнен, по меньшей мере, в виде одного жесткого и цельного блока, удерживающегося на гребне водослива под действием силы тяжести и имеющего высоту меньшую, чем разница между уровнем гребня водослива и катастрофическим подпорным уровнем.

Защитные маты для береговых ограждений водоема. Заявка GB № 2207168. Изобретения стран мира (ИСМ), вып. 82, № 12, 1989.

Наполненный бетоном защитный мат используют как облицовку для речной дамбы. Мат содержит верхнюю растягиваемую стенку и слабо растягиваемую нижнюю стенку, соединенные в продольном направлении несколькими парами разнесенных параллельных полос, ограничивающих канал. Введенный внутрь между стенками жидкий бетон не проникает через соединения в каналы. Внутри каналов находятся ирригационные трубки для использования вместе с растительностью, выращиваемой на почве, удерживаемой в желобах на верхней поверхности мата.

Противопаводковое заграждение. Патент US № 6334736. ИСМ, вып. 58, № 1, 2003.

Надувная заграждающая конструкция представляет собой секционную оболочку из гибкого листового материала. Внутри каждой секции имеются пластинчатые элементы жесткости, поддерживающие заданную конфигурацию поперечного сечения оболочки.

Выдвижное противопаводковое заграждение. Патент US № 6338594. ИСМ, вып. 58, № 1, 2003.

Сборную противопаводковую стену сооружают из модульных секций, каждая из которых содержит фундаментный блок, образующий внутреннюю камеру. В этой камере размещается вертикальный плавучий щит, который может быть изготовлен из армированного стекловолокном пенопласта с закрытыми порами. В стыках между секциями данной заградительной стенки устанавливают вертикальные уплотнения. Плавучие щиты заграждения могут подниматься одновременно с подъемом уровня воды или они могут быть выдвинуты заблаговременно.

Транспортабельный эластомерный противопаводковый барьер. Заявка GB № 2364730. ИСМ, вып. 58, № 2, 2003.

Транспортабельный противопаводковый барьер собирают из эластомерных (резиновых) панельных секций, разъемно соединяемых между собой в шпунт с помощью специальных замковых устройств. Барьер может удерживаться в вертикальном рабочем положении на вакуумной присасывающейся подошве и при помощи растяжек с концевыми пригруженными вакуумными присосками.

Наливная плотина. Международная заявка (WO) № 240780. ИСМ, вып. 58, № 5, 2003.

Плотину сооружают из наполняемых водой трубчатых оболочек с одним гладким и противоположным

раструбным концами позволяющими соединить гибкие оболочки между собой. Угловые фитинги и соединительные муфты используют для устройства угловых сопряжений и наращивания секций плотины. При заполнении этих секций водой происходит укорочение гибких оболочек с натяжением соединительных узлов, обеспечивая герметичное торцевое примыкание секций плотины.

Стенка для защиты от половодья. Заявка DE № 10143621. ИСМ, вып. 58, №6, 2003.

Данная система, в противоположность всем другим техническим средствам, невидима при низкой воде. В случае необходимости приводится в действие автоматически и не требует больших площадей для хранения.

Система расположена в грунте и при паводке благодаря плавучести автоматически поднимается вертикально на нужную высоту, а после снижения уровня воды опять опускается. Область применения - все зоны, подверженные затоплению.

Способ предотвращения затопления при паводке. Заявка DE 19732106. ИСМ, вып. 58, № 3, 2002.

Пропускную способность русла реки при паводке можно Увеличить за счет ускорения течения нижних слоев воды. Для этого на Дно реки управляемым образом воздействуют периодическими колебаниями. На участке, который находится ниже по течению перед волной паводка, производят взрывы, направленные на предотвращение заторообразования.

Система подземных водохранилищ. Международная заявка (WO) JVs 138650. ИСМ, вып. 59, № 5, 2002.

Подземные водные резервуары, создаваемые в черте города или пригорода на участках низкого бонитета, используются для очистки ливневого стока или в качестве противопаводковых емкостей.

Резервуары оснащают системой телесигнализации для контроля за уровнем режимом водотоков.

0 неугрожаемый период резервуары могут использоваться под стоянки для автомобилей или в других целях.

Способ озеленения поверхности откоса в зоне затопления. Патент JP № 2843311. ИСМ, вып. 58, № 2, 2000.

На затапливаемую при половодье поверхность откоса укладывают оболочки, которые заполняют растительным материалом, содержащим большое количество пористого материала с высоким содержанием воздуха. Применение данного способа предохраняет дамбы обвалования от размыва и разрушений.

Способ предотвращения заторообразования. Патент RU № 0002211893. ИСМ, вып. 58, № 9, 2003.

Способ обеспечивает более эффективное предотвращение заторообразований и разрушительных наводнений в районах затора.

Для предотвращения заторообразования на данном участке реки создается искусственный затор выше по течению реки относительно затороопасного участка.

Искусственный затор создают посредством установки под лед устройств в виде плавучих конструкций. С помощью искусственного затора регулируют сброс льда в месте его расположения путем его неоднократных созданий и последующих разрушений с периодичностью, достаточной для обеспечения беззаторной ледопропускной способности русла реки на данном участке.

СИСТЕМА ДОЖДЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ КАК ЭЛЕМЕНТ БЛАГОУСТРОЙСТВА ГОРОДОВ

Канализация, в том числе и дождевая, является одним из видов инженерного оборудования и благоустройства населенных пунктов, жилых, общественных и производственных зданий обеспечивающих необходимые санитарно-гигиенические условия и высокий уровень удобств для труда, быта и отдыха населения. При этом под канализацией понимается комплекс оборудования, сетей и сооружений, предназначенных для приема и удаления по трубопроводам за пределы населенных пунктов или промышленных предприятий загрязненных сточных вод.

До настоящего времени считается, что наружная дождевая канализация предназначена для организованного и достаточно быстрого отвода выпавших на территории города атмосферных осадков или талых вод. При этом общепризнанным является тот факт, что поверхностный сток с застроенной территории имеет высокую степень загрязнения и сброс его в водные объекты без очистки недопустим, а необходимость быстрого отведения поверхностного стока обусловлена, главным образом, недопустимостью затопления проезжей части улиц и дорог, тоннелей, подземных переходов и подвалов зданий.

В СНБ 3.01.04-02. «Градостроительство. Планировка и застройка населенных пунктов» требования к инженерной инфраструктуре поселений в части дождевой канализации декларируются только в самом общем виде. Так СНБ «Градостроительство» предписывает мероприятия по инженерной подготовке устанавливать с учетом сложившихся инженерно-геологических условий, прогноза их изменения, функционального зонирования и планировочной организации поселения. Отвод поверхностного стока с территории поселений должен выполняться в соответствии с требованиями СНБ 3.03.02 и СНиП 2.04.03 в увязке с мероприятиями по инженерной защите от опасных инженерно-геологических процессов. Территория городских поселений должна быть защищена от временного или постоянного подтопления фунтовыми водами с помощью дренажей закрытого типа в районах многоэтажной застройки, а открытую осушительную сеть допускается применять в районах усадебной застройки и на территории парков. Для всех видов застройки допускается использование ландшафтных мелиоративных систем и систем водного благоустройства. При рельефе местности в виде крутых склонов планировку застраиваемой территории следует осуществлять террасами, а отвод поверхностного стока должен производиться по кюветам, устроенным в основании откосов, в сочетании с быстротоками. Вертикальная планировка территории поселений должна проектироваться с учетом:

- создания оптимальных условий для движения транспорта и пешеходов по уличной сети;

- максимального сохранения естественного рельефа и зеленых насаждений;
- при необходимости организации отвода поверхностного стока с территории поселения со скоростью потока воды на открытых поверхностях, не вызывающего эрозию фунта.

При этом выбор типа водоотводящих устройств: закрытых коллекторов, каналов, лотков, кюветов должен осуществляться с учетом функционального использования территории, архитектурно-планировочных, санитарно-защитных и экологических требований.

Таким образом, водоотводящая сеть улиц и дорог населенных мест является составной частью общей системы организации поверхностного стока и водоотвода с территории поселений. Проектирование этой сети необходимо проводить в комплексной увязке с техническими решениями инженерной подготовки и благоустройства, а выбор типов водоотводящих систем и устройств определяется общими требованиями к отводу поверхностного стока с территории поселений, а также организацией водоотвода с проезжих частей улиц и дорог. В СНБ 3.03.02 «Улицы и дороги городов, поселков и сельских населенных пунктов» в зависимости от организации приема и транспортировки поверхностного стока улицы и дороги городских и сельских поселений разделяются на следующие типы:

I тип. Улицы и дороги с приемом стока с прилегающих территорий на проезжую часть с бортовым камнем и использованием лотка проезжей части для транспортировки стока к водоприемным устройствам (дождеприемникам).

II тип. Улицы и дороги с отводом стока с проезжей части и прилегающей территории на зеленую зону, в пределах которых размещаются водоприемные устройства и системы (открытые и закрытые).

III тип. Улицы и дороги с непрерывным движением, на которых обеспечивается изоляция основных проезжих частей от приема и транспортировки стока с прилегающих территорий.

IV тип. Улицы и дороги без бортового офаждения проезжей части с отводом поверхностного стока на прилегающую территорию с использованием рельефа (по типу загородных автомобильных дорог).

Построенная по полной раздельной схеме дождевая канализация большинства наших крупных городов предполагает отведение дождевых и талых вод по сети подземных трубопроводов по наикратчайшим расстояниям в ближайшие тальвеги или непосредственно в естественные водоемы. В соответствии со СНиП 2.04.03 «Канализация. Наружные сети и сооружения» диаметры трубопроводов дождевой канализации рассчитываются на прием стока от дождей высокой интенсивности (ливней), которые выпадают достаточно редко - в среднем один раз в год. Огромные расходы воды, образующиеся при выпадении ливней, создают условия, при которых очистка дождевого стока на выпусках главных коллекторов является очень сложной проблемой. Одним из путей практического решения поставленной задачи может быть более внимательное и детальное рассмотрение условий формирования поверхностного стока урбанизированной территории на предмет соответствия требованиям выше перечисленных строительных норм и правил. Данные подходы должны быть обязательными на стадии принятия решений по генплану застройки, вертикальной планировке, трассировке сети дождевой канализации и направлены на снижение объема сбрасываемых вод.

Не вызывает сомнения необходимость очистки дождевых вод с магистральных улиц и дорог, если это дорога III типа с непрерывным движением, на которой обеспечивается изоляция основных проезжих частей от приема и транспортировки стока с прилегающих территорий. Но единственным ли из возможных вариантов является отведение поверхностного стока по кратчайшим расстояниям к ближайшим водоемам? Ведь СНБ «Градостроительство» для всех видов застройки допускает использование ландшафтных мелиоративных систем и систем водного благоустройства. Недоумение вызывают случаи, когда дождеприемники устраиваются на парковых дорожках, на тротуарах в скверах. Естественная логика подсказывает, что дождевые и талые воды с парковых дорожек, тротуаров и дворовых проездов, после задержания в специальных лотках песка и мусора, вполне могут быть равномерно распределены по зеленой зоне. Такие решения соответствуют правилам, применяемым к дорогам II типа с отводом стока с проезжей части и прилегающей территории на зеленую зону. Особенно важно, чтобы таким подходам соответствовала вертикальная планировка застроенной территории, при которой отметки проездов и тротуаров были выше поверхности газонов. Только таким образом можно предотвратить смыв почвогрунта, песка и других загрязнений с зеленой зоны в дождевую канализацию. А вот планировочные решения с улицами и дорогами I типа (с приемом стока с прилегающих территорий на проезжую часть) должны приниматься только при соответствующем обосновании.

Весьма актуальным для условий сложившейся застройки городов является применение устройств для предварительной очистки поверхностного стока с целью задержания грубодисперсных примесей, песка, мусора и нефтепродуктов. Здесь речь может идти об отведении поверхностного стока по открытым лоткам, где может задерживаться песок и другие механические примеси, об устройстве дождеприемников с отстойной частью и решетчатыми или сетчатыми контейнерами, об устройстве локальных фильтрующих водопоглощающих линейно протяженных систем. Данные вопросы, касающиеся проектирования, строительства и эксплуатации систем дождевой канализации требуют исследования, изучения и пересмотра.

ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ СНЕГА И ЕЕ РЕШЕНИЕ В БЕЛАРУСИ И ЗА РУБЕЖОМ

Удаление снега с магистралей и улиц - одна из важнейших задач жизнеобеспечения города в зимний период. Проблемы удаления и утилизации снежной массы обусловлены требованиями к содержанию проезжей части улиц, значительным объемом удаляемого снега и высокой степенью его загрязнения.

Снежный покров аккумулирует значительную часть атмосферных загрязнений и является своего рода

индикатором техногенной нагрузки на окружающую среду. Основными загрязнителями, содержащимися в снежном покрове, являются свинец, цинк, железо, кадмий, медь и другие тяжелые металлы; хлориды, сульфаты, сульфиды, хром (III, IV); взвешенные и органические вещества - формальдегиды, нефтепродукты, синтетические ПАВ и др. [1]. Загрязнение снега нефтепродуктами вызывается интенсивным движением транспорта и морозным выветриванием асфальтовых покрытий. При отсутствии постоянного снежного покрова большое количество повторяющихся циклов «замораживание-оттаивание», намного превышающее морозостойкость покрытия, приводит к его разрушению и выветриванию.

Влияние загрязненности убираемого с дорог снега на экологиче,-скую обстановку обусловлено значительными площадями, занятыми дорогами, а также противогололедными реагентами, в качестве которых в последнее время интенсивно применяют соли хлорида калия, натрия, кальция и магния как альтернатива применявшимся ранее песку и другим абразивным материалам.

Работы по ликвидации зимней скользкости включают: профилактическую обработку дорожного покрытия до образования гололеда или в начале снегопада, плавление снежно-ледяных образований с помощью химических материалов, удаление снежных и ледяных образований с покрытий дорог и обочин, обработку снежно-ледяного наката фрикционными материалами для повышения коэффициента сцепления [2].

В Беларуси применяют химические, химико-фрикционные и фрикционные противогололедные материалы, для приготовления которых, согласно СТБ 1158-99 [3], используют следующие компоненты: натрий хлористый технический, кальций хлористый технический, кальций хлористый фосфатированный, карбамид, рапа хлоридов натрия и калия, пластиковые воды хлористо-натриевого состава, концентрированные растворы на основе технической соли, а также песок.

В Российской Федерации снижение содержания хлора в противогололедных реагентах достигается за счет использования хлорных реагентов с пониженным содержанием хлора (хлористый кальций вместо хлористого натрия), применения ацетатных реагентов (уксуснокислого калия, магния, кальция), не содержащих хлорид-ионов; оптимизации режима использования жидких и смоченных сухих реагентов на базе прогнозирования метеоусловий, более широкого применения средств малой механизации для безреагентной уборки территорий [4].

Альтернативой применению хлоридов являются ацетаты калия, кальция и магния, наибольший опыт использования которых накоплен в США. Преимущества ацетатов заключаются в меньшей коррозионной активности, применении их в жидком состоянии, обеспечивающем быстроту действия и возможность использования без абразивных добавок. К основным недостаткам ацетатов относятся медленность действия при низких температурах, более высокая стоимость, необходимость использования специальной техники и невозможность использования ацетатов для устранения ледовой корки. Кроме того, в настоящее время недостаточно изучены последствия поступления этих веществ в окружающую среду, а также влияние возникающих над дорогой аэрозолей на здоровье людей [5].

В скандинавских странах противогололедные реагенты не применяют, дороги посыпают преимущественно мелко дробленным щебнем. Специальные машины подогревают щебень, и он разбрасывается горячим по льду, снегу и вплавается в него, увеличивая коэффициент сцепления колеса с покрытием дороги. С приходом весны щебень собирают, моют, а в следующую зиму используют вновь [6].

Экологические факторы, влияющие на решение проблемы утилизации вывозимого снега, заключаются в необходимости ликвидации воздействия имеющихся в снеге загрязнений на окружающую среду. До недавнего времени традиционным являлось механизированное удаление снега с последующим сбросом его непосредственно в водные объекты города, негативные экологические последствия которого очевидны. С экологической точки зрения все элементы процесса зимней уборки магистралей города взаимосвязаны и должны рассматриваться как единая, хорошо организованная система.

Институт «МосводоканалНИИпроект» разработал схему снего-удаления, в которой в качестве основных технологических приемов утилизации снега приняты следующие [7]:

- размещение снега на «сухих» снегосвалках с очисткой талых вод, образующихся при естественном таянии, и последующим сбросом очищенных вод в системы коммунального водоотведения;
- сброс снега в коммунальную хозяйственно-фекальную канализацию с принудительным таянием снега и последующей очисткой талых вод на станциях аэрации;
- сброс снега в коммунальные сети дождевой канализации с принудительным таянием за счет теплового ресурса сбросных вод ТЭЦ;
- подача снега на снеготаялки, работающие на природном топливе, с последующей очисткой и сбросом талых вод в системы коммунального водоотведения.

При разработке процесса утилизации снега должны учитываться основные технические параметры систем коммунального водоотведения в точках целесообразного размещения объектов: для сети хозяйственно-фекальной канализации - диаметр и наполнение коллектора; для сети дождевой канализации - температура и объем воды, достаточные для таяния снега и разбавления талых вод до принятых норм.

При выборе площадей для строительства объектов снегоудаления должны учитываться природоохранные, ландшафтные и градостроительные нормативы. При определении эффективности каждого из способов утилизации снега основными параметрами являются объемные и качественные характеристики снега, удаляемого с магистралей и улиц города.

«Сухая» снегосвалка представляет собой площадку с твердым водонепроницаемым покрытием,

обвалованную и огражденную по периметру, для исключения попадания снега и талой воды на рельеф, с контрольно-пропускным пунктом и локальными очистными сооружениями (рис. 1), обеспечивающими очистку талой воды до показателей, соответствующих требованиям приема в системы коммунального водоотведения.

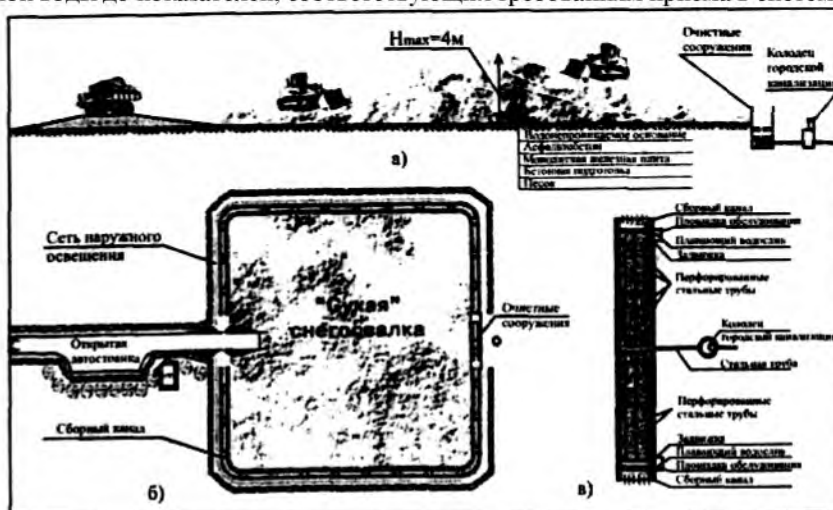


Рис. 1. План «сухой» снеговалки (а, б) с очистными сооружениями (в)

Сброс снега в коммунальную хозяйственно-фекальную канализацию предусматривает таяние снега в теплых сточных водах канализации, транспортирование талых вод к городским очистным сооружениям и их очистку совместно с городскими сточными водами.

В Москве в 2002-2003 гг. эксплуатировалось 27 снегосплавных пунктов, оборудованных по проектам института «МосводоканалНИИ-проект» [8]. Каждый снегосплавной пункт рассчитан на обработку до 300 тыс. м³ снега за сезон и представляет собой заглубленный в землю железобетонный резервуар, в который подается сточная вода из канализационного коллектора, а сверху загружается снег (рис. 2). Снегосплавные пункты оборудованы сепараторами-дробилками для измельчения снежной массы. При снеготаянии и частичном отстаивании загрязнений снижаются до нормативов приема в коммунальную хозяйственно-фекальную канализацию.

Оценка технологии снеготаяния на сбросных водах ТЭЦ показывает, что основной проблемой является качество воды, сбрасываемой в коммунальные сети дождевой канализации или непосредственно в водные объекты.

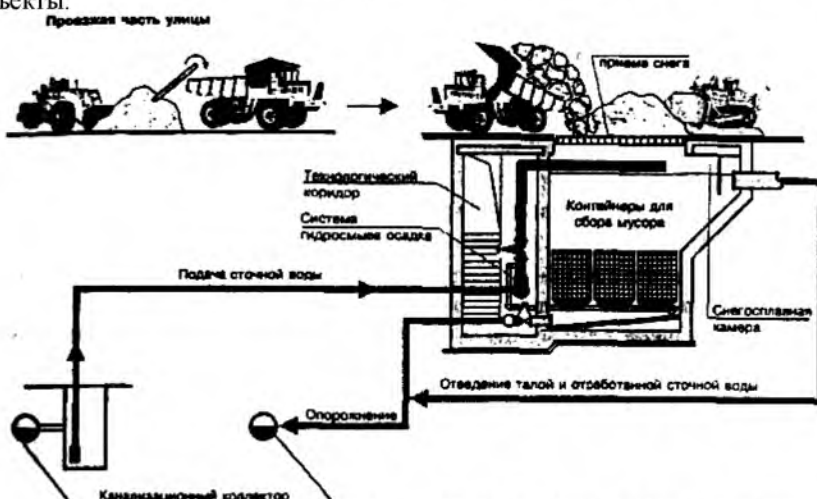


Рис. 2. Технологическая схема удаления снега с использованием снегосплавной установки

Плавление снега с использованием теплоты сгорания природного топлива требует расхода дорогостоящих энергоносителей. К достоинствам сооружений этого типа относятся автономность, независимость от привязки к специфическим элементам инфраструктур (канализационные коллекторы, ТЭЦ), малые объемы очищаемых вод из-за отсутствия разбавителей. В Москве эксплуатируется снеготаялка на дизельном топливе производительностью 10 т снега в час.

В Канаде производят и эксплуатируют как передвижные, так и стационарные снеготаялки. В стационарные установки - более совершенные - загружают снег, который плавится внутри горелками, талая вода стекает в канализацию, а мусор и песок накапливаются в специальном контейнере и периодически вывозятся. Большое количество снеготаялок было запатентовано в ряде других стран, особенно в США [9]. Более подробно принцип действия снеготаялок приведен в патентном обзоре.

Главный недостаток снеготаялок - значительная стоимость. Даже небольшая снеготаялка стоит около 800 тыс. долларов и потребляет 6 т диз-топлива в сутки. Передвижные снеготаялки экономичны только в том

случае, если их стоимость оказывается меньше стоимости других методов уборки снега. При сравнении финансовых затрат в общую стоимость снегоуборочных работ должны включаться расходы на снегоуборку, формирование снежных валов, обслуживание и эксплуатацию снеготаялок [9].

Применение стационарных снеготаялок оправдано лишь в том случае, если стоимость переработки снега с их помощью равняется стоимости расчистки снега и его утилизации другими способами или не превышает ее. Суммарные затраты при использовании снеготаялок должны включать затраты на снегоочистку, формирование снежных валов, погрузку снега и его транспортировку до снеготаялок, затраты на установку, обеспечение и эксплуатацию снеготаялок, а также стоимость земли, на которой они установлены [9].

Сравнение технико-экономических показателей различных технологий утилизации снега показывает, что наиболее предпочтительна технология переработки снега на снегосплавных пунктах, расположенных на коллекторах коммунальной хозяйственно-фекальной канализации, при которой затраты и загрязнение водных объектов минимальны. Применение других технологий оправдано лишь в случаях, когда по конкретным местным условиям сброс снега в системы коммунального водоотведения затруднен.

Ниже представлен патентный обзор способов борьбы с зимней скользкостью и утилизации снега.

Химические способы борьбы с зимней скользкостью.

Способ удаления снежно-ледяных покровов дорожных покрытий и противогололедный препарат «Кама». Пат. RU №2044118. Бюллетень изобретений № 26, 1995.

Противогололедный препарат, содержащий 45-75 % хлористого калия, 24-50 % хлористого натрия, 1-5 % инертных примесей и кристаллизационной воды, рассыпают, а затем распределяют внутри снежно-ледяного покрова для его плавления.

Способ получения антигололедного реагента. Пат. RU № 2211235. Изобретения стран мира (ИСМ), вып. 43, № 8, 2003.

Способ предусматривает смешение кальция хлористого с водой, после чего в водный раствор кальция хлористого добавляют раствор магния хлористого и в полученную смесь вводят низкозамерзающий гликолевый компонент (НГК) в следующем соотношении: 10,6-22,0% кальция хлористого, 5,3-12,0 % магния хлористого, 4,0-30,0 % НГК, вода - остальное.

Антигололедный реагент обладает плавящими свойствами при низкой температуре, низкой коррозионной активностью.

Состав противогололедный для зимнего содержания покрытий автомобильных дорог, искусственных сооружений и аэродромов. Пат. ВУ № 4339. Бюллетень изобретений № 1, 2002.

Состав содержит 90,0-99,5 % карбоната калия, 0,5-10,0 % одноза-мещенного фосфата натрия двухводного.

Противогололедная жидкость на ацетатной основе. Пат. RU № 2219215. Бюллетень изобретений № 35, 2003.

Противогололедная жидкость включает (г/дм³): бензоат натрия -2,0-8,0, смесь тринатрийфосфата и динатрий фосфата в массовом соотношении 1:5 10,0-15,0, нитрит натрия - 0,2-0,8, жидкое стекло - 2,0-10,0, глицерин - 0,5-3,0, предварительно обработанный серной кислотой в соотношении 1:0,5, водный раствор ацетата калия с плотностью 1,20-1,26 и pH 9-11 - остальное.

Средство для удаления льда на основе формиатов и способ расплавления снега и льда на поверхности дорог с помощью этого средства. Пат. RU (по заявке DE) № 2172332. Бюллетень изобретений № 23, 2003.

Средство для удаления льда содержит, в основном, 87-99,45 % ацетата щелочного металла, или их смеси, 0,5-10 % силиката щелочного металла. Его можно применять в твердой форме или в форме водного раствора. Применение данного средства обеспечивает короткое время оттаивания льда и защиту от коррозии.

Антигололедная композиция. Пат. RU № 2221002. ИСМ, вып. 43, №1,2004.

Композиция содержит 85-95% формиата натрия, 4-10% карбамида, 1-5 % углекислого калия; дополнительно может содержать речной песок в соотношении со смесью солей 1:5-1:3, а также воду при концентрации 15-30%.

Состав имеет низкую температуру эвтектики (-35 °С), обеспечивает длительное предупреждение образования наледи, использование состава в жидком виде сокращает расход средства для предотвращения и удаления гололедных образований, а также для растаивания снега. Химико-фрикционные способы борьбы с зимней скользкостью. Противогололедное средство. Пат. RU № 2027731. Бюллетень изобретений № 3, 1995.

Противогололедное средство содержит 16-32 % нитрат-сульфатной соли, 2-3 % двойного суперфосфата, песок.

Состав для предотвращения наледи на дорогах. Пат. RU № 2127293. Бюллетень изобретений № 7, 1999.

Состав содержит 5-20 % соли органической низкомолекулярной кислоты щелочного или щелочно-земельного металла, 0,1-5,0% водорастворимого производного целлюлозы, речной песок. В качестве соли используют формиат или ацетат натрия, формиат или ацетат кальция; могут быть использованы отходы производства пентаэритрита, продукт нейтрализации отходов производства уксусной кислоты, отход лесохимического производства - уксусно-кальциевый порошок. В качестве стабилизатора могут быть использованы гидроксиэтилцеллюлоза или порошкообразный концентрат сульфитно-дрожжевой бражки.

Состав снижает температуру образования наледи до - 28 °С, обладает низкой коррозионной активностью.

Нераспыляемый состав для таяния снега и способ его получения. Пат. JP № 6081833. ИСМ, вып. 43, № 2, 1998.

Состав имеет черный цвет и состоит из золы (EP), топочной золы с размером частиц не более 20 мм и

связующего. Мелкодисперсная сажа (УР) с адсорбированным связующим адгезирована на пористой части топочной золы.

Топочную золу сушат при нагревании до содержания влаги 5-15 % и измельчают, отбирая частицы с диаметром не более 20 мм. Топочную золу и золу (ЕР) смешивают со связующим и сушат при нагревании до содержания влаги 3-8 %.

Системы обогрева дорожных покрытий.

Способ нагрева или размораживания поверхности дорожного полотна, а также автомобиль для осуществления этого способа. Заявка (З.) DE № 10039178. ИСМ, вып. 57, № 10, 2003.

На поверхность дорожного полотна воздействуют электромагнитным излучением с использованием нескольких независимых друг от друга источников, расположенных последовательно и включаемых с временным интервалом. Предложен также автомобиль, по меньшей мере, с одним источником излучения, осуществляющим электромагнитное воздействие на поверхность дорожного полотна.

Способ рассеивания тумана, колки льда и плавления снега с помощью лазера. Заявка Франции (FR) № 9200152. ИСМ, вып. 57, №11, 1993.

Способ рассеивания тумана, уборки льда и растапливания снега основан на модифицировании водной фазы под действием инфракрасного лазерного излучения.

Способ борьбы со снежно-ледяным покровом на дорогах. Пат. ВУ № 1945. Бюллетень изобретений № 4, 1997.

Способ предусматривает плавление снега и льда, удаление образовавшейся влаги и сушку поверхности. Плавление снега и льда осуществляют беспламенным источником теплового излучения мощностью 110-210 кВт в течение 0,5-15 с, сушку производят потоком сухого горячего воздуха расходом 22,2-69,4 м³/с.

Незамерзающая дорога. А.с. SU № 1707122. Бюллетень изобретений №3, 1992.

Обогрев покрытий автомобильных дорог и тротуаров осуществляется за счет использования естественного тепла земли с применением тепловых труб.

Верхние концы герметичных тепловых труб выполнены в виде квадратного раструба и находятся в контакте с покрытием, нижние - помещены ниже глубины промерзания фунта, где происходит нагревание и испарение теплоносителя (ацетон, спирт, эфир и т.п.), находящегося в герметичной и вакуумированной трубе, пар которого поднимается и конденсируется на торцевой поверхности верхнего конца, отдавая тепло дорожному покрытию, а конденсат опускается в нижнюю часть трубы, где вновь нагревается от нижних слоев фунта, имеющих положительную температуру (рис. 3). Циркуляция теплоносителя происходит непрерывно при наличии в верхней части температуры от 0 °С и ниже. При выравнивании температур в летнее время циркуляция прекращается.

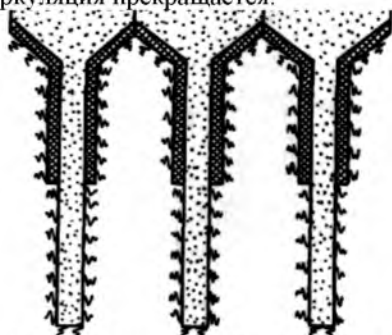


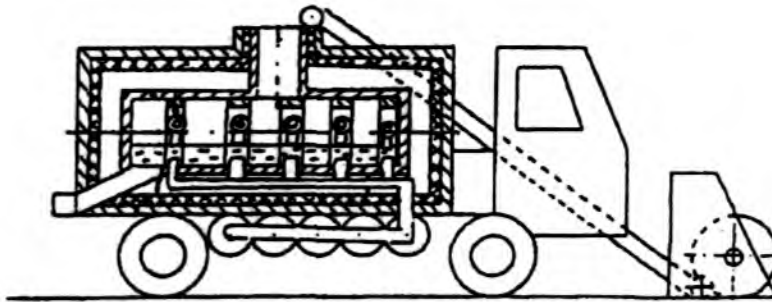
Рис. 3. Схема конструкции обогрева дорожного покрытия

Система для предотвращения обледенения поверхности дорожного полотна и растапливания льда и снега. Пат. JP № 3168171. ИСМ, вып. 57, №8, 2001.

Система содержит резервуар для хранения антиобледенителя, питатель для напорной подачи антиобледенителя из резервуара, оросительный регулятор для изменения времени орошения, сопла для орошения дорожного покрытия антиобледенителем, датчик для контроля за движением автотранспорта по дорожному покрытию, датчик для контроля состояния неорошаемой антиобледенителем поверхности дорожного покрытия по таким параметрам, как сухость, влажность, степень обледенения, датчик для контроля концентрации антиобледенителя, поступающего при орошении на поверхность дорожного покрытия, датчик для контроля температуры атмосферного давления воздуха. Система использует показания датчиков для регулирования периодов и продолжительности орошения, а также количества используемого при этом антиобледенителя.

Снеготаялка. Пат. RU № 2195526. Бюллетень изобретений № 36, 2002.

Снеготаялка содержит самоходное шасси, на котором размещен шнековый питатель, транспортер, баллоны с топливом, кузов. В кузове установлен водосборник со сливным патрубком. Внутри водосборника размещены горелки, соединенные гибкими шлангами с топливной магистралью и жестко соединенные с поплавками. На внутренней поверхности водосборника смонтированы направляющие, по которым перемещаются горелки. При этом кузов, водосборник и направляющие выполнены в виде коаксиальных цилиндров (рис. 4).



Снеготаялка на автомобиле. Пат. JP № 2775466. ИСМ, вып. 57, № 8, 1999.

На центральную часть шасси автомобиля опирается водяной резервуар, а на заднюю - бойлер. Резервуар и бойлер соединены трубопроводом для циркуляции воды, имеющим трубу для горячей воды и трубу для холодной воды. При заполненном водой резервуаре и работающем бойлере, насос обеспечивает циркуляцию воды между резервуаром и бойлером. После нагрева воду из резервуара с помощью другого насоса подают под давлением в сопла, расположенные впереди автомобиля и предназначенные для орошения снега горячей водой. Кроме того, поверхность дороги под шасси обдувают теплым воздухом через проем. При открытом воздушном клапане, вентилятор испаряет талую воду.

Принцип действия и конструкция дорожной снеготаялки с использованием сбросного тепла от выхлопной и охлаждающей систем. Пат. US № 5787613. ИСМ, вып. 57, № 8, 1999.

Дорожная машина для уборки и таяния снега содержит двигательный блок с системами выпуска отработавших газов. В снеготая-тельном блоке установлен теплообменник для использования теплоты от указанных систем на подогрев теплоносителя. Образующаяся жидкость поступает в специальный накопительный резервуар.

Установка для растапливания снега. Пат. JP №7021175. ИСМ, вып. 57, №12, 1998.

Установка для растапливания снега содержит подземный резервуар, в который сваливают собранный снег. Резервуар поглощает подземное тепло. В верхней части резервуара расположено устройство для орошения водой загруженной снежной массы. В нижней части резервуара расположен насос, который всасывает талую воду со дна резервуара и возвращает ее в устройство орошения. На дне резервуара расположены аэрационные трубы (рис. 5).

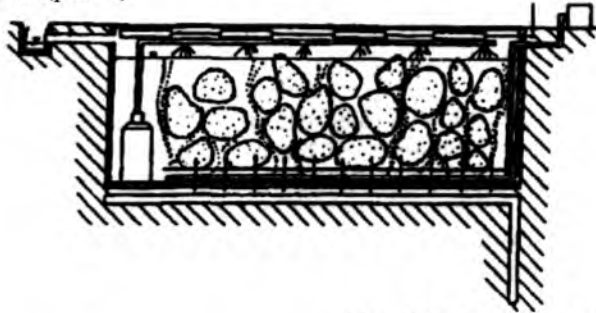


Рис. 5. Установка для растапливания снега

Способ переработки снега и устройство для его осуществления. А.с. US № 1781359. Бюллетень изобретений № 46, 1992.

Сущность способа переработки снега заключается в его нагреве до полного испарения и выводе образованных при этом паров через фильтр в атмосферу. Для этого снег загружают в бункер с приемным и разгрузочным люками, который размещен над открытой сверху подземной камерой. Камера сообщена через установленный в ней трубопровод с подземным источником тепла через скважину, которая выполнена под дном подземной камеры. Верхний конец трубопровода размещен в бункере, а нижний выполнен перфорированным.

Снеготаялка. 3. JP № 2-14404. ИСМ, вып. 57, № 6, 1991.

Снег загружается в корпус снеготаялки через отверстия и перемешивается с водой. Легкие включения, содержащиеся в снегу, выводятся через отверстия. Тяжелые частицы, такие как песок, поступают в нижнюю часть корпуса. Таким образом, при таянии снега происходит разделение содержащихся включений, что обеспечивает исключение попадания загрязнений в окружающую среду.

Снеготаятельная установка. Пат. JP №3113387. ИСМ, вып. 57, № 11, 2001.

Снеготаятельная установка содержит камеру, в которую сбрасывается снег через люк и подается вода до отметки, перекачиваемой погружными насосами. Насос перекачивает воду в водогрейный котел с горелкой. Поступающая от котла горячая вода разбрызгивается на снег в камере и растапливает его. Кроме того, через открытый ventиль и отводную трубу горячая вода подается к разбрызгивающей насадке для растапливания снега на крыше стационарного здания установки, а талая вода стекает по желобу в камеру. Установка оснащена термочувствительными элементами. При повышении уровня талой воды в камере сверх заданной отметки автоматически включается насос с подачей воды к разбрызгивающей насадке и далее в придорожный кювет.

Снеготаятельная установка. Пат. US № 6360738. ИСМ, вып. 57, № 3, 2003.

Снеготаялка содержит приемный резервуар с верхним отверстием для загрузки снега и нижним бункером с выпускным отверстием для талой воды. Резервуар и бункер разделены нагревательной плитой, расположенной над топливным коллектором с горелками, жаровыми трубами и стабилизаторами пламени. Снеготаялку размещают над ливневым водосбросом или над канализационным колодцем (рис. 6).

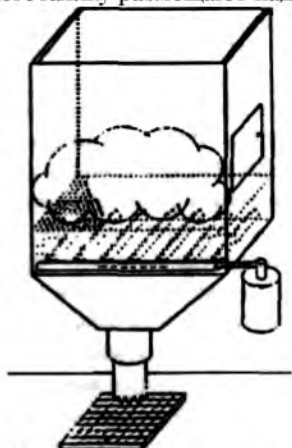


Рис. 6. Снеготаятельная установка

Установка для растапливания снега. Пат. JP №2869710. ИСМ, вып. 57, № 4, 2000.

Установка содержит печь для сжигания мусора, оснащенную горелкой. Отходящий высокотемпературный печной газ поступает в теплообменник и отдает тепло воде, разбрызгиваемой форсунками. Вместе с теплом разбрызгиваемая вода поглощает дым, сажу и токсичные продукты сгорания. Нафетая вода стекает через сливные отверстия в снего-таятельный отсек, а очищенный газ выходит наружу через вытяжную трубу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Корецкий В.Е., Шеломков А.С., Романовская С.Л., Кантор Л.И., Гордиенко В.С. Опыт проектирования снегосплавного пункта на канализационном коллекторе г. Уфы // Водоснабжение и санитарная техника. - 2004. - № 4 ч. 2 - С. 48-51.
- 2 РД 0219.1.18-2000 Зимнее содержание автомобильных дорог общего пользования Республики Беларусь.
- 3 СТБ 1158-99 Материалы противогололедные для зимнего содержания автомобильных дорог.
- 4 Павлов Н.В. Транспортные системы города. Противогололедная обработка дорожных покрытий в Москве // Управление городским хозяйством Москвы. - 2001. - № 41.
- 5 НИР «Эколого-физиологическая и биохимическая оценки воздействия на состояние биотических и абиотических компонентов природной среды в населенных пунктах при использовании технической соли для устранения гололедицы на дорожном покрытии. Разработка альтернативных предложений использованию технической соли в природно-климатических условиях ХМАО» // 2005.
- 6 Корниенко Е. Куда везти снежные «эльбрусы»? // Минский курьер-№ 252, 30 января 2004.
- 7 Пупырев Е.И., Корецкий В.Е. Утилизация снега в Москве // Экология и промышленность России. - 2001. - № 7 - С. 27-31.
- 8 Корецкий В.Е., Богомолов М.В. Опыт эксплуатации и перспективы развития систем снегоудаления в г. Москва // Вода: экология и технология. ЭКВАТЭК-2004. Материалы конгресса. - Часть 2. - М., 2004.-С. 681.
- 9 Снег. Под ред. Д.М. Грея, Д.Х.Мэйла // Справочник. - Ленинград: Гидрометеониздат, 1986.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОВЕРХНОСТНОГО

С ЗАСТРОЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ ПУТЕМ ПОСТРОЕН) ГИДРОГРАФОВ ЗА РАСЧЕТНЫЙ ДОЖДЬ И ДОЖДЛИВЫЙ ПЕРИОД

Для принятия экологически безопасных и экономически обоснованных решений необходим комплексный научный подход к изучению проблем поверхностного стока урбанизированных территорий. В наше время общепризнанным является тот факт, что степень загрязнения поверхностного стока с застроенной территории близка, а по некоторым показателям значительно превышает загрязненность хозяйственных, бытовых и производственных сточных вод. Концентрации примесей, содержащихся в поверхностном стоке, поступающем в дождевую канализацию, меняются в больших пределах, и зависят как от уровня благоустройства, так и от функционального назначения территории. Поэтому выбор схемы отведения и очистки поверхностного стока в значительной степени определяется его количественной и качественной характеристиками.

Согласно СНиП 2.04.03-85 расчетные расходы дождевых вод следует определять методом предельных интенсивностей по формуле

$$q = \frac{z_{mid} A^{1,2} F}{t^{1,2n-0,1}},$$

где z_{mid} - среднее значение коэффициента, характеризующего поверхность бассейна стока; A, n - параметры; F - расчетная площадь стока, га, t - расчетная продолжительность дождя, равная продолжительности протекания дождевых вод по поверхности и трубам, мин. Параметр A определяется по формуле (4) СНиП

$$A = q_{20} 20^n \left(1 + \frac{1gp}{1gm}\right)^y,$$

где q_{20} - интенсивность дождя продолжительностью 20 мин при p год; n - показатель степени, определяемый по СНиП 2.04.03-85; m - среднее количество дождей за год, также определяется по СНиП 2.04.03-85; y - показатель степени.

Пропускная способность трубопроводов дождевой канализации, как правило, определяется расходом, рассчитанным по параметрам дождя с периодом однократного превышения его интенсивности равным 0,5-1,0 года при площади бассейна менее 150га, плоском рельефе и среднем уклоне поверхности 0,005 и менее.

На характер гидрографов стока дождевых вод влияет ряд параметров: сумма осадков за дождливые периоды и входящие в них дожди; количество дождей, характер их распределения по величине и времени; продолжительность дождей и промежутков между ними, дождливых периодов в целом; интенсивность осадков и ее изменение в течение дождей. В общем случае условия ассимиляции сбрасываемых со стоками загрязнений и необходимые регулирующие емкости будут соответственно тем сложнее, чем больше сумма осадков, меньше промежутки времени между дождями, продолжительность дождей, дождливых периодов и групп дождей внутри этих периодов. При отсутствии достаточно тесных корреляционных связей в качестве расчетных следует принимать дождливые периоды, угрожающие загрязнением и требующие максимальных регулирующих емкостей. Важно, чтобы расчетная повторяемость таких периодов соответствовала наблюдаемым в природе.

Для расчета объема аккумулирующего резервуара следует иметь данные о режимах стока (гидрограф) в расчетный ливень. При быстром опорожнении регулирующей емкости в течение или немногим спустя после прекращения стока для решения поставленной задачи достаточно располагать гидрографом только одного расчетного дождя. Если же регулирующая емкость невелика или срабатывается малоинтенсивно, что имеет место в случае минимизации производительности очистных сооружений, последующие осадки могут выпасть до опорожнения емкости. Тогда задачу определения регулирующего объема можно решить на основании гидрографов дождей, объединенных в дождливые периоды.

Характеристики дождливых периодов, в частности, распределение сумм осадков за дождливые периоды на территории Беларуси получены на основании обработки данных самопишущих дождемеров - плювиографов. Как указывалось выше, в соответствии со СНиП 2.04.03-85 пропускная способность дождевой канализации должна определяться расходом, рассчитанным по параметрам дождя с периодом однократного превышения его интенсивности равным 0,5-1,0 года. С целью выполнения условия равной обеспеченности рассчитываемых величин, периоды однократного превышения сумм осадков за дождливый период и за первый, входящий в него дождь, следует принять равным 1,0 год.

Например, для условий г. Минск сумма осадков за дождливый период повторяемостью 1 раз в год равна 45,2 мм. В качестве расчетного может быть принят дождливый период, состоящий из двух дождей, т.к. дождливые периоды с большим числом дождей являются более продолжительными и менее интенсивными. Ожидаемое значение слоя осадков за первый дождь целесообразно также принимать при периоде однократного превышения $p = 1$ год. Сумму осадков, выпадающих во время второго дождя, следует определять как разницу сумм осадков за дождливый период и за первый дождь.

Для построения гидрографов стока за дождливый период необходимо методом предельных интенсивностей также определить максимальный расход стока второго дождя с учетом увеличения времени формирования стока со всего бассейна.

Наиболее распространенной для построения гидрографов дождевого стока с застроенной территории является методика, согласно которой принимается, что интенсивность осадков, наибольшая в начале дождя, постепенно снижается. Для построения гидрографов по данной методике М.В. Молоковым предложены следующие уравнения: для кривой увеличения расходов

$$q = q_0 (t/t_0)^{1-n},$$

для кривой спада расходов

$$q = q_0 \left[(t/t_0)^{1-n} - (t/t_0 - 1)^{1-n} \right]$$

Интегрированием приведенных уравнений получены зависимости для определения объемов стока за период t : для случая $t < t_0$

$$W' = q_0 t_0 \frac{1}{2-n} \left[1 - \left(1 - \frac{t}{t_0}\right)^{2-n} \right]$$

для случая $t > t_0$

$$W'' = q_0 t_0 \frac{1}{2-n} \left[\left(\frac{t}{t_0}\right)^{2-n} - \left(\frac{t}{t_0} - 1\right)^{2-n} \right].$$

С помощью уравнений (3) и (4) могут быть определены координаты построения гидрографов поверхностного стока в расчетном дождливом периоде.

Объем поверхностного стока за дождь не может быть больше объема выпавших осадков с учетом общего коэффициента стока. Исходя этой предпосылки, может быть определена расчетная продолжительность поверхностного стока и его суммарный объем при выпадении расчетных дождей.

Анализ результатов проведенных расчетов, графическое представление гидрографов поверхностного стока в дождливый период (Рис. 1) показывает, что нарастание и спад расходов дождевого стока имеет ярко выраженный пиковый характер. Данное обстоятельство еще раз подтверждает необходимость регулирования поверхностного стока перед подачей его на очистку.

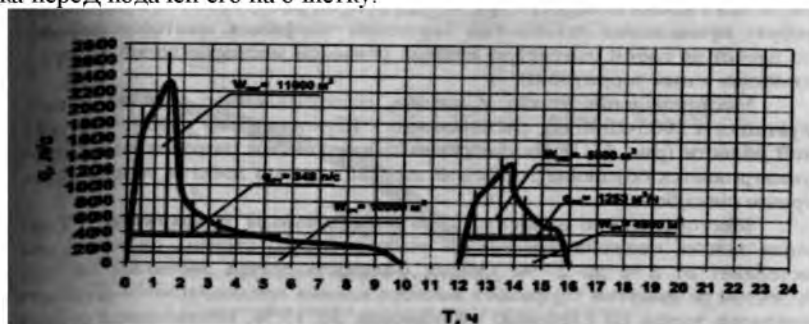


Рис. 1. Пример построения гидрографов стока расчетных дождей

Оптимальное соотношение между объемом регулирования и производительностью очистных сооружений может быть определено при построении интегральных графиков поступления поверхностного стока в накопитель и подачи его на очистку.

Работа № 7.

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ - ОДНА ИЗ ПРОБЛЕМ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ. ПОЛУЧЕНИЕ БИОГАЗА ИЗ ОРГАНИЧЕСКИХ ОСТАТКОВ

Органические отходы многих производств (сахарных, молочных заводов) и сельского хозяйства (стоки ферм, фекальные массы) обычно попадают в реки, загрязняя источники водоснабжения. При разложении этих отходов образуются вредные вещества, влияющие отрицательно на здоровье человека; поэтому утилизация отходов — одна из кардинальных проблем экологии.

Метановое брожение известно давно (мерцающие огоньки на кладбищах, выделение болотного газа). Оно происходит при разложении продуктов, содержащих углеводы. Это способ анаэробного дыхания определенных групп бактерий, которые из углеводов органической массы образуют метан (CH_4) — 65%, углекислый газ (CO_2) — 30% и незначительное количество других газов; сероводород (H_2S) — 1%, азот, кислород, водород и закись углерода. При этом выделяется энергия, которая превращается в тепловую и нагревает субстрат.

В процессе участвуют три группы бактерий, которые работают последовательно, разлагая органическое вещество до более простых компонентов. Первые превращают органическое вещество в масляную, пропионовую и молочную кислоты, вторые преобразуют эти кислоты в уксусную кислоту, водород и углекислый газ, а затем метанообразующие бактерии превращают углекислый газ в метан с поглощением водорода.

Изучив эти процессы, ученые многих стран (США, Франции, Японии) разработали способы культивирования метановых и других видов бактерий; особые фирмы уже занимаются этим и продают микроорганизмы в пробирках. Применение этих бактерий значительно ускоряет процесс брожения и получения биогаза, который используется для отопления, нагрева воды на фермах, приготовления пищи в США, Китае, Бразилии, Индии, Японии. В качестве исходного субстрата используются все органические остатки, содержащие много углеводов (солома, древесная щепа лиственных пород, ботва, отходы сахарной промышленности, отходы фруктово-консервной промышленности, канализационный ил, отходы скота, особенно свиней). Так, при равной массе фекалий, из свиного навоза получается на 50% больше биогаза, чем от других животных. Способы получения биогаза разработаны также и в России (например, для крупных свиноферм Воронежской области).

Метановые бактерии в естественной обстановке существуют в небольшом количестве на самих отходах, а также в гумусовом слое плодородной почвы с нейтральной рН, поэтому переслаивание навоза небольшим количеством почвы дает определенную стимуляцию процесса. Однако применение особых видов и штаммов бактерий значительно ускоряет все реакции. Так, по данным японских исследователей, метаногенез органических остатков в естественных условиях юга Японии происходил за 20 дней, а с применением особых штаммов бактерий — за 8.

В практических целях для получения биогаза используются особые водонепроницаемые цистерны (дайджестеры), в которых брожение биомассы происходит при нейтральных рН (против закисления используется известь) и при температурах выше $+40^\circ\text{C}$ (а иногда, при работе высокопроизводительных штаммов бактерий — при $50 - 60^\circ\text{C}$). Обычно в этих условиях даже без применения особых бактерий длительность переработки навоза крупного рогатого скота составляет две — четыре недели, жидкие же отходы свиней сбраживаются за 10 дней.

Средняя емкость применяемых резервуаров - 6-12 м³, средний выход биогаза - 0,15 м³ в сутки на 1 м³ емкости. Малые емкости широко применяются в Индии. Они представляют собой круглые или четырехугольные цилиндры из кирпича, глины с плотно закрывающейся крышкой и отводной трубой для сбора газа. Процесс происходит в анаэробных условиях.

Употребляемые отходы должны содержать большое количество углеводов и малое - азота (С : N= 30 : 1 - по массе). При наличии большого количества азота образуется аммиак, который подавляет рост метанобактерий и процесс идет без образования биогаза. Поэтому в биомассу, содержащую много азота (жидкие отходы свиней, остатки бобовых культур), добавляют углеводы (измельченную солому, жом сахарного тростника, отходы сахарной свеклы).

Оборудование, материалы

1) колба на 750-1000 мл или пластмассовая бутылка; 2) пробка резиновая с выводной стеклянной трубкой; 3) резиновая трубка со стеклянным переходником с диаметром, соответствующим сосуду для сбора газа; 4) резиновый баллон (можно приспособить растянутую камеру резинового шарика); 5) термостат; 6) органическая масса, содержащая много углеводов: отходы сахарной свеклы, картофеля, листья, отходы злаков; 7) немного высокогумусной естественной почвы.

Ход работы

В колбу или пластмассовую бутылку загружают измельченную биомассу, каждый слой слегка посыпают гумусной почвой, заливают теплой отстоянной водой (без хлора) в соотношении 1:1 по объему, что должно соответствовать общей концентрации твердых веществ 8-11% по массе. Если биомасса кислая, добавляют немного извести или мела для нейтрализации. Биомасса с водой должна не доходить до верха колбы на 5-6 см. Колбу плотно закрывают резиновой пробкой с отводной стеклянной трубкой, конец которой в колбе располагается над водой (для выхода газа). К стеклянной трубке присоединяют резиновую, которая через стеклянный переходник соединяется с мягким баллоном для приемки газа (рис. 11). Герметичность всех соединений и пробки с колбой обеспечивается пластмассовой изолентой. Система ставится в термостат при +40°С.

Выделение газа прослеживается на протяжении 1-4 недель по наполнению резиновой камеры. Первые порции газа следует спустить, т.к. он смешан с кислородом воздуха и при поджигании может произойти небольшой взрыв. Скопившийся в резиновой

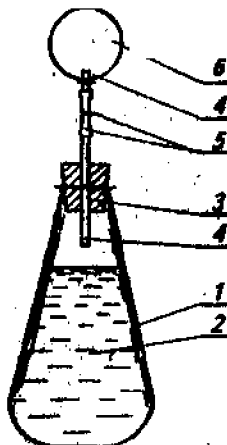


Рис. 11. Смонтированная камера для получения биогаза: 1 - колба; 2 - биомасса, залитая водой; 3 - пробка; 4 - стеклянная трубка; 5 - резиновая трубка с зажимом; 6 - растянутый резиновый баллон для сбора газа.

камере газ (что видно по наполнению баллона) изолируют от колбы лабораторным зажимом, подсоединяют длинную стеклянную трубку и на конце ее поджигают газ, ослабив зажим.

Вышеуказанный метод получения биогаза можно испытать для утилизации отходов в личных хозяйствах, на дачах, построив дайджестер из кирпича, цемента, глины и обложив его толстым слоем чернозема; последнее будет способствовать большому нагреванию емкости и изоляции от ночного охлаждения.

**Вопросы к области экологии и охраны окружающей среды»зачету
по дисциплине «Инновационные технологии в**

1. Определение инновации.
2. Функции инноваций.
3. Источники инноваций(вариант 1).
4. Неожиданное событие.
5. Несоответствие между экономическими показателями.
6. Потребности производственного процесса
7. Изменения в отраслевых и рыночных структурах
8. Демографические изменения
9. Изменения в восприятии и настроении населения
10. Особенности инноваций, основанных на новых знаниях
11. Методы генерирования инноваций
12. Инновационная деятельность
13. Финансирование инновационной деятельности Источники и формы финансирования инноваций на предприятии
14. Государственное финансирование инноваций
15. Негосударственного финансирования инновационной сферы
16. Анализ эффективности инновационной деятельности
17. Организация анализа эффективности инновационной деятельности
18. Главные типы инноваций
19. Продуктовая инновация
20. Процессная инновация
21. Маркетинговая инновация
22. Организационная инновация
23. Сохранение природного потенциала для будущих поколений и улучшение окружающей среды
24. Основные составляющие экологической политики страны.
25. Управлении опасными химическими веществами
26. Область безопасность биотехнологий.
27. Кадастровая оценка сельскохозяйственных земель
28. Сохранение водного потенциала страны
29. Минерально-сырьевая база страны.
30. Устойчивое использование биологического и ландшафтного разнообразия.
31. Эффективное обращение с отходами

Ведущий преподаватель

М.М. Добродькин

Критерии оценок результатов учебной деятельности магистрантов по учебной дисциплине «Производство органической сельскохозяйственной продукции»

ЗАЧТЕНО:

- достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку;
- работа под руководством преподавателя на практических, лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

НЕ ЗАЧТЕНО:

- недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
- знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
- использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками;
- слабое владение инструментарием учебной дисциплины, не компетентность в решении стандартных (типовых) задач;
- неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины;
- пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор академии

_____ В. В. Великанов

_____ 2024 г.

Регистрационный № _____ /уч.

**ПРОИЗВОДСТВО ОРГАНИЧЕСКОЙ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Учебная программа учреждения образования

по учебной дисциплине для специальности

7-06-0521-01 Экология

2024 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом углубленного высшего образования ОСВО-7-06-0521-01 от 18.05.2023 г. по

специальности 7-06-0521-01 «Экология», учебными планами МД-0521-01-2-23у от 29.032023 г, МЗ-0521-01-2-23у от 29.032023 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

А. В. Кильчевский, заместитель Председателя Президиума Национальной академии наук Беларуси, доктор биологических наук, академик;

М. М. Добродькин, доцент кафедры селекции и биотехнологии растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Т. В. Никонович, доцент кафедры селекции и биотехнологии растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат биологических наук, доцент;

И. Г. Пугачева, доцент кафедры селекции и биотехнологии растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

А. М. Добродькин, старший научный сотрудник РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А. В. Какшинцев, доцент кафедры защиты растений учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Д. В. Караульный, доцент кафедры земледелия учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой сельскохозяйственной биотехнологии, экологии и радиологии учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 1 от 10.09. 2024г.);

Методической комиссией агроэкологического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 1 от .09. 2024 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 1 от . 09. 2024 г.).

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Производство органической сельскохозяйственной продукции» позволяет получить фундаментальные знания и практические навыки в области производства органической сельскохозяйственной продукции и ведения органического земледелия. Она направлена на подготовку специалистов, способных пропагандировать и вести органическое земледелие в условиях агроклиматических условий Республики Беларусь с целью снижения негативного воздействия токсических веществ на природные сообщества и человека в целом. Обеспечение экологической безопасности в сельскохозяйственном производстве приобретает особую актуальность в связи с постоянным развитием агропромышленного комплекса и, как следствие, усилением вредного антропогенного воздействия на окружающую среду. Необходимость соблюдения требований в области охраны окружающей среды и рационального природопользования обусловлена высоким уровнем отрицательного воздействия на все природные ресурсы – землю, воду, недра, атмосферный воздух, природную среду в целом как основу ведения сельского хозяйства, а также возможными неблагоприятными последствиями для человека.

Цель учебной дисциплины – подготовка высококвалифицированных практика ориентированных специалистов в области ведения органического земледелия и получения органической продукции.

Основными задачами учебной дисциплины являются: 1) изучение целей и задач экологического производства сельскохозяйственной продукции; 2) изучение основных принципов экологического ведения сельскохозяйственного производства; 3) подготовка специалистов способных организовывать экологическое ведение сельскохозяйственного производства.

Учебная дисциплина «Производство органической сельскохозяйственной продукции» относится к компоненту учреждения образования, модуля «Агроэкология». Программа составлена с учетом требований действующих образовательных стандартов по экологическим специальностям и в увязке с другими курсами: «Экология агроценозов», «Компьютерная визуализация экологических данных», «Методы обработки экологических данных», «Экологическая агрохимия и защита растений» и др. Для изучения дисциплины необходимы знания в области: агрономии, защиты растений, агрохимии, почвоведения, биотехнологии, селекции, организации производства, планирования и прогнозирования, информационных технологий в АПК, и т.п.

В результате изучения учебной дисциплины «Производство органической сельскохозяйственной продукции» специалист должен закрепить и развить следующую компетенцию: осуществлять производство экологически безопасной и экологически чистой органической продукции с учетом состояния агроценозов.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен *знать:*

- основные источники загрязнения сельскохозяйственной продукции;
- биологические особенности сельскохозяйственных культур;
- законодательные акты и направления политики Республики Беларусь в области развития органического земледелия;
- проблемы, связанные с загрязнением сельскохозяйственной продукции;
- влияние загрязняющих веществ на организм человека и животных;
- вероятность загрязнения органических хозяйств (органической продукции) с территорий интенсивного земледелия, промышленных предприятий, урбанизированных территорий, животноводческих объектов и др.;
- использование природных средств защиты от биотических факторов среды;
- методы профилактики и защиты сельскохозяйственных культур в органическом земледелии с использованием агротехнических мероприятий.

уметь:

- выбирать участки для возделывания сельскохозяйственных культур в органическом земледелии с учетом абиотических и биотических факторов окружающей среды;
- проводить предварительную оценку территории для возможности использования ее в органическом производстве;
- использовать современные методики в достижении высокой устойчивости агроценозов, эффективности энерго- и ресурсоэкономики в производстве органической продукции;
- составлять севообороты с использованием основных принципов органического земледелия;

владеть:

- методами минимальной обработки почв с использованием специальной сельскохозяйственной техники для органического земледелия.
- умением разрабатывать мероприятия по сохранению и восстановлению плодородия почвы;
- умением разрабатывать системы мер по снижению содержания токсических веществ в почве (тяжелых металлов, стойких органических соединений и др.);
- знаниями о проведении анализа экологической обстановки территорий для возделывания органической продукции и разработки системы мероприятий по их оздоровлению.

В рамках образовательного процесса по учебной дисциплине студент должен не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, общественной и социально-культурной жизни страны.

На изучение учебной дисциплины очной формы получения образования отводится 96 часов, в том числе: 48 часов аудиторных. Распределение аудиторного времени по видам занятий: лекции – 24 часа, лабораторные занятия – 24 часа. На самостоятельную работу отведено 48 часов. Учебная дисциплина преподается во 2 семестре, 1 курса.

На изучение учебной дисциплины заочной формы получения образования отводится 96 часов, в том числе 12 часов – аудиторные. Распределение аудиторного времени по видам занятий: лекции – 6 часов, лабораторные занятия – 6 часов. На самостоятельную работу отведено 84 часа. Учебная дисциплина изучается на 2 курсе.

Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

ТЕМА 1. ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОСНОВНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Пшеница в органическом растениеводстве. Рожь в органическом растениеводстве. Ячмень в органическом растениеводстве. Овес посевной в органическом растениеводстве. Гречиха посевная в органическом растениеводстве. Горох посевной в органическом растениеводстве. Рапс в органическом растениеводстве. Кукуруза посевная в органическом растениеводстве. Картофель в органическом растениеводстве. Условия, место в севообороте вышеуказанных культур. Подготовка почвы и посев. Обеспечение растений питательными веществами. Уход за растениями, борьба с вредителями и болезнями. Уборка, доработка и хранение урожая.

ТЕМА 2. ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Огурец в органическом овощеводстве. Кабачок и тыква в органическом овощеводстве. Репчатый лук в органическом овощеводстве. Морковь в органическом овощеводстве. Столовая свекла в органическом овощеводстве. Салат в органическом овощеводстве. Белокочанная капуста в органическом овощеводстве. Томат в органическом овощеводстве. Перец сладкий в органическом овощеводстве. Условия, место в севообороте вышеуказанных культур. Подготовка почвы, посев и высадка. Обеспечение растений питательными веществами. Уход за растениями, борьба с вредителями и болезнями. Уборка, доработка и хранение урожая.

ТЕМА 3. СИСТЕМА ВЕДЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО САДОВОДСТВА

Системы ведения органического садоводства. Биодинамическое садоводство. Компактные насаждения. Закладка сада и выбор места в органическом садоводстве. Выбор сортов в органическом садоводстве. Наиболее частые ошибки при посадке деревьев. Обработка почвы и внесение удобрений в органическом садоводстве. Регулирование роста и плодоношения в органическом садоводстве. Защита растений от болезней и вредителей в органическом садоводстве. Уборка урожая, хранение и реализация в органическом садоводстве.

ТЕМА 4. ОРГАНИЧЕСКОЕ ВИНОГРАДОРСТВО

Значение винограда как культуры (история возделывания, народнохозяйственное значение). Объёмы выращивания. Развитие виноградарства в Беларуси. Выбор участка для закладки плантации. Подготовка почвы, планирование рядов и защитных лесополос. Подбор сортимента, высадка саженцев. Установка опор. Уход за молодыми кустами (зелёные операции, полив, подкормка, обрезка и укрытие на зиму). Уход за плодоносящими растениями (зелёные операции, нормирование урожая, дефолиация, полив, подкормка, обрезка и укрытие на зиму). Содержание междурядий. Выращивание винограда в защищённом грунте. Защита винограда от болезней и вредителей. Уборка и использование ягод.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Форма получения высшего образования: очная

№ п/п	Название темы	Всего аудиторных	в том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные		
1.	Возделывание основных сельскохозяйственных культур в органическом земледелии	12	6	6	12	Индивидуальные задания, тесты, устный опрос, презентация
2.	Возделывание овощных культур в органическом земледелии	12	6	6	16	Индивидуальные задания, тесты, устный опрос, презентация
3.	Система ведения органического садоводства	12	6	6	10	Индивидуальные задания, тесты, устный опрос, презентация
4.	Органическое виноградарство	12	6	6	10	Индивидуальные задания, тесты, устный опрос, презентация
Итого...		48	24	24	48	зачет

Форма получения высшего образования: заочная

№ п/п	Название темы	Всего аудиторных	в том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные занятия		
1.	Возделывание основных сельскохозяйственных культур в органическом земледелии	4	2	2	26	Индивидуальные задания, тесты, устный опрос, презентация
2.	Возделывание овощных культур в органическом земледелии	5	3	2	26	Индивидуальные задания, тесты, устный опрос, презентация
3.	Система ведения органического садоводства	3	1	2	16	Индивидуальные задания, тесты, устный опрос, презентация
4.	Органическое виноградарство				16	Индивидуальные задания, тесты, устный опрос, презентация
Итого...		12	6	6	84	зачет

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 ЛИТЕРАТУРА

Основная

- 1 Агрэкологія / ред. В.А. Черников, А. И. Чекерес; – М.: Колос, 2000.- 536 с.
- 2 Степановских, А. С. Прикладная экология / А. С. Степановских. – М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2003. – 751 с.
- 3 Шилов, И. А. Экология / И. А. Шилов. – М.: Юрайт, 2011. – 512 с.
- 4 Ермоленков, В.В. Органическое сельское хозяйство : устойчивая перспектива. – Минск : Донарит.– 2013. – 104с.
- 5 Основы органического производства: Пособие / М. М. Добродькин, А. В. Кильчевский, Т. В. Никонович [и др.] – Минск: ЗАО «Бонем», 2018. – 214с.
- 6 Добродькин М. М. Экология агроценозов: курс лекций / М. М. Добродькин [и др.]. – Горки: БГСХА, 2018. – 113 с.

Дополнительная

- 1 Шарпатка Б. Органическое сельское хозяйство / Б. Шарпатка, И. Урбан и кол. – Оломоуц: Биоинститут. – 2010.– 398 с.
- 2 Огрен Э. Выращивание овощей в органическом сельском хозяйстве / Э. Огрен, П.Йонсон: Coalition Clean Baltic – 2016/ – 82с.
- 3 Стейн-Бахингер К. / Органическое сельское хозяйство с замкнутым циклом питательных веществ / Руководство для фермеров в 4-х томах / Том1: Руководство по управлению фермой / К. Стейн-Бахингер, М. Реклинг, А. Гранштедт. – Минск: Полиграфкомбинатим. Я. Коласа, 2015. – 136 с.
- 4 Довбан И.К. / Переход от традиционного к биологическому земледелию в Республике Беларусь (методические рекомендации) / К.И. Довбан. – 2-е изд., испр. – Минск: Белорусская наука, 2016. – 89 с.
- 5 Проворов Н.А. Растительно-микробные симбиозы как эволюционный континуум // Журнал общей биологии. 2009. Т. 70. №.1. Р. 10-34.
- 6 Поликсенова, В.Д. Индуцированная резистентность растений к патогенам и абиотическим стрессовым факторам / В.Д. Поликсенова // Вестник БГУ. – 2009. – №1. – С. 48–60.
- 7 Дмитриев, А.П. Сигнальные молекулы растений для активации защитных реакций в ответ на биотический стресс. // Физиология растений. - 2003. - Т.50. - С.465-474.
- 8 Кордюм, В. А. Микроорганизмы ризосферы – полный мониторинг/ Кордюм В.А. [и др.] – Грунтознавство. 2008. Т. 9, № 1-2.
- 9 Человек и среда его обитания / Под ред. Г.В. Лисичкина. – М.: Мир, 2003, 327 с.
- 10 Авидзба, А.М. Разработка и реализация национальной программы совершенствования сортимента винограда в Украине / А.М. Авидзба [и др.].

[Электронный ресурс] – 2009. – Режим доступа: <http://vinograd.info/pyblikacii/stati/razrabotka-i-realizaciya-nacionalnoi-programmy-sovershenstvovaniya-sortimenta-vinograda-v-ukraine.html>.

11 Дикань, А.П. и др. Виноградарство Крыма: пособие для вузов / А.П. Дикань, В.Ф. Вильчинский, Э.А. Верновский, И.Я. Заяц; ред. А.П. Дикань. – Симферополь: Бизнес-Информ, 2001. – 406 с.

12 Экологическая химия. Основы и концепции / Под ред. Ф.Корте, Н.Б.Градовой. – М.: Мир, 1997, 285 с.

4.2. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Диагностирование знаний и компетенций магистрантов (контроль знаний) осуществляется следующим образом:

1) текущий контроль и самоконтроль:

- защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ;
- защита подготовленного реферата;
- устные опросы;
- подготовка презентаций с докладом на занятиях, конференциях, олимпиадах;
- письменные контрольные работы по отдельным темам учебной дисциплины;
- компьютерное тестирование;

2) промежуточный контроль — зачет.

4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы

Для организации самостоятельной работы магистрантов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, методические указания к лабораторным занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

4.4. Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения, реализуемые на лекционных занятиях;
- компетентностный подход, реализуемый на лекциях, лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;

– элементы учебно-исследовательской деятельности, осуществление творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;

– рейтинговая система оценки знаний, реализуемая на лабораторных занятиях.

При преподавании дисциплины рекомендуется широко использовать информационные технологии, наглядные пособия, макеты и различные педагогические приемы. При изложении материала необходимо соблюдать единство терминологий и обозначений в соответствии с действующими стандартами, международную систему измерений. Важно выработать у магистрантов навыки работы со стандартами и нормативно-справочными материалами.

4.5 Примерный перечень тем практических занятий

1. Влияние климатических факторов на развитие сельскохозяйственных культур
2. Аллелопатические взаимодействия в агроценозах
3. Определение уровня биогенного загрязнения вод в природно-аграрных системах
4. Разработка мероприятий, направленных на снижение ущерба от переуплотнения почвы в севообороте
5. Экологические проблемы промышленного животноводства
6. Определение суммарной фитотоксичности почвы методом биологического тестирования
7. Выявление и количественный учет микроорганизмов в педосфере (почве) и гидросфере
8. Изменение продолжительности во временном пространстве под влиянием антропогенных факторов
9. Оценка фитонцидной активности растений и токсичности оседающей на них пыли в опытах с простейшими и насекомыми
10. Получение биогаза из органических остатков как решение утилизации органических отходов в сельском хозяйстве
11. Определение состояния окружающей среды во временном пространстве по радиальному приросту древесных растений

5. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
---	------------------	---	---

Экологическая агрохимия и защита растений	Агрохимия	Предложений об изменениях в учебной программе нет _____ (подпись) _____ (И. О. Ф.)	
Экологическая агрохимия и защита растений	Защита растений	Предложений об изменениях в учебной программе нет _____ (подпись) _____ (И. О. Ф.)	
Экология агроценозов		Предложений об изменениях в учебной программе нет _____ (подпись) _____ (И. О. Ф.)	

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

(название кафедры) (протокол № ____ от _____ 2024 г.)

Заведующий кафедрой

к. с/х наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Г. И. Витко
(подпись) (И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан агротехнологического факультета

к. с/х наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

(подпись) Н. А. Дуктова
(И. О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. декана агротехнологического факультета

к. с/х наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

(подпись) С. И. Холдеев
(И. О. Фамилия)