СибАК
www.sibac.info

ISSN 2310-2780

CIII СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

№8(102)

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

г. НОВОСИБИРСК, 2021

СибАК
www.sibac.info

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Электронный сборник статей по материалам CIII студенческой международной научно-практической конференции

№ 8 (102)
Август 2021 г.

Издается с сентября 2012 года

Новосибирск
2021

УДК 50
ББК 2
Н34

Председатель редколлегии:
Дмитриева Наталья Витальевна – д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:
Волков Владимир Петрович – канд. мед. наук, рецензент ООО «СибАК»;
Корвет Надежда Григорьевна – канд. геол.-минерал. наук, доц. кафедры грунтоведения и инженерной геологии Геологического факультета Санкт-Петербургского Государственного Университета;
Рысмамбетова Галия Мухашевна – канд. биол.наук, доцент, ведущий научный сотрудник Ботанического сада МКТУ им. Х.А. Ясави;
Сүлеймен Ерлан Мәлсұлы – канд. хим. наук, PhD, директор института прикладной химии при Евразийском национальном университет им. Л.Н. Гумилева;
Сүлеймен (Касымканова) Райгүл Нұрбекқызы – PhD по специальности «Физика», старший преподаватель кафедры технической физики Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева;
Харченко Виктория Евгеньевна – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. отдела флоры Дальнего Востока, Ботанический сад-институт ДВО РАН.

Н34 Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки. Электронный сборник статей по материалам CIII студенческой международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд. ООО «СибАК». – 2021. – № 8(102) / [Электронный ресурс] — Режим доступа. – URL: https://sibac.info/archive/nature/8(102).pdf.

Электронный сборник статей по материалам CIII студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Статьи сборника «Научное сообщество студентов. Естественные науки» размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ББК 2

ISSN 2310-2780
© ООО «СибАК», 2021 г.

Оглавление

Секция «Биология» **4**

СПЕЦИФИКА ПОЧВЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТАМИ 4
Косумова Пирдоз Хамзатовна
Берсаева Мадина Рамзановна
Коттоева Макка Тимуровна
Жантаева Медна Руслановна
Сельмурзаева Мадина Адамовна

ЧИСЛЕННОСТЬ СТВОЛОВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «РЫБИНСКИЙ БОР» (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ) В 2019 ГОДУ 14
Попов Иван Алексеевич
Буланова Оксана Сергеевна

Секция «Геология» **22**

РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ ОТОРОЧЕК КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОБЪЕКТ ИНВЕСТИЦИЙ 22
Егоров Илья Владимирович
Беседин Евгений Сергеевич

Секция «Медицина» **30**

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ РИТМОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА 30
Бисемалиева Хадиша Фархатовна

Секция «Экология» **34**

АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЧВ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН Г. МАХАЧКАЛЫ МЕТОДОМ ЦЕЛЛОФАНОВЫХ МЕМБРАН 34
Бекшоков Казбек Керимович
Бекшокова Амина Керимовна
Багомедов Запир Багомедович
Бекшокова Патимат Асадулламагомедовна

СЕКЦИЯ

«БИОЛОГИЯ»

СПЕЦИФИКА ПОЧВЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Косумова Пирдоз Хамзатовна
магистрант,
ФГБОУ ВО Чеченский государственный университет,
РФ, г. Грозный
E-mail: kurumova71@mail.ru

Берсаева Мадина Рамзановна
магистрант,
ФГБОУ ВО Чеченский государственный университет,
РФ, г. Грозный

Коттоева Макка Тимуровна
магистрант,
ФГБОУ ВО Чеченский государственный университет,
РФ, г. Грозный

Жантаева Медна Руслановна
Магистрант,
ФГБОУ ВО Чеченский государственный университет,
РФ, г. Грозный

Сельмурзаева Мадина Адамовна
магистрант,
ФГБОУ ВО Чеченский государственный университет,
РФ, г. Грозный

THE SPECIFICS OF SOIL CONTAMINATION WITH PETROLEUM PRODUCTS

Pirdoz Kasumova
Master's student of
Chechen State University,
Russia, Groznyy

Madina Bersaeva
Master's student of
Chechen State University,
Russia, Groznyy

Makka Kottoeva
Master's student of
Chechen State University,
Russia, Groznyy

Medina Zhantaeva
Master's student of
Chechen State University,
Russia, Groznyy

Madina Selmurzayeva
Master's student of
Chechen State University
Russia, Groznyy

АННОТАЦИЯ

В силу широчайшего распространения автомобильного транспорта повсеместно на планете происходит загрязнение нефтепродуктами, использующимися в автопроме: дизельным топливом, бензином, смазочными маслами, керосином и другими видами производных углеводородов. Как нефть, так и нефтепродукты, попадая в почву и водоемы, осуществляет антропогенное давление на окружающую среду, особенно сильно воздействуя на степень деградации биоты.

ABSTRACT

Due to the wide spread of automobile transport everywhere on the planet, there is pollution with petroleum products used in the automotive industry: diesel fuel, gasoline, lubricating oils, kerosene and other types of hydrocarbon derivatives. Both oil and petroleum products, getting into the soil and reservoirs, exert anthropogenic pressure on the environment, especially strongly affecting the degree of degradation of biota.

Ключевые слова: нефть, нефтепродукты, загрязнение, почва, биота, окружающая среда, организм.

Keywords: oil, petroleum products, pollution, soil, biota, environment, organism.

Наиболее опасным для живых организмов, обитающих в воде и почве, является загрязнение сырой нефтью или производными из нее (бензином, дизельным топливом и т.п.), поскольку этот вид ксенобиотиков наиболее существенно угнетает жизнедеятельность животных, растений и микробиоты, обитающих в почве и водоемах, покрывая их поверхность нефтяной пленкой и подавляя процессы снабжения этих живых существ кислородом.

За последние 100 лет человечество стало очень активно добывать нефть и производить различные продукты из углеводородов, фактически почти полностью переведя энергетику планеты именно на углеводородный ресурс. Причиной этому стала относительная дешевизна добычи нефти и природного газа, высокий уровень КПД извлекаемой энергии. К сожалению, эти преимущества в силу своего финансового значения, позволили человечеству не замечать, особенно на первых порах добычи и эксплуатации нефтяных месторождений, тот вред, который наносит окружающей среде отрасль нефтедобычи и нефтепереработки, а также использование топлива из углеводородов. Высокий уровень загрязнения атмосферы продуктами сгорания углеводородов привел и продолжает приводить к повышению окислов углерода, что формирует «парниковый эффект» в атмосфере нашей планеты, а также к повышению концентрации окислов азота и серы, которые, соединяясь в воздухе с водой, формируют «кислотные дожди», но наиболее опасным видом загрязнения почвы и воды по-прежнему остаются прямое попадание в почвенный слой и водоемы сырой нефти (при авариях во время добычи нефти или на нефтепроводах) и продуктов ее переработки в виде бензина, дизельного топлива и других продуктов нефтепереработки, которые можно наблюдать вблизи автомобильных заправок или в месте дислокации автомобильного транспорта (на автотранспортных предприятиях и в гаражных сооружениях).

Именно поэтому уже в современный период человечество, осознав весь вред, наносимый окружающей среде добычей и переработкой нефти, а также использованием продуктов ее переработки в топливной и транспортной областях производства, разрабатывает различные методы очистки почвы и водоемов от

нефти и других видов углеводородов, разрабатывает биотехнологии, основанные на использовании отдельных видов микроорганизмов, способных перерабатывать углеводороды, для формирования системы очистных мероприятий для тех территорий, где происходит загрязнение углеводородами.

В связи с постоянно растущим объемом добываемой нефти в мире и столь же быстро увеличивающимися объемами продуктов переработки нефти загрязнение этими видами веществ оценивается большинством ученых как наиболее крупномасштабный вид загрязнений, особенно существенно влияющий на деградацию почвенного покрова. Разлитые на суше нефть и нефтепродукты очень быстро абсорбируются и даже адсорбируются частичками почвы, поэтому очистка почвенного покрова является весьма трудоемкой и сложной в технологии исполнения. Почва, загрязненная нефтью и нефтепродуктами, изменяет свои физические и химические свойства, микробиота, обитающая во всех слоях почвенного покрова, почти полностью погибает, так же, как и обитающие в почве беспозвоночные животные, являющиеся важными почвообразователями и почвоулучшителями (дождевые черви, кивсяки, нематоды и др.). В загрязненных нефтью почвах ряд видов живых организмов попросту элиминируется. Только в Российской Федерации по оценкам ряда авторов рекультивации вследствие нефтяного загрязнения подлежит более двух миллионов гектар земель. Загрязнение нефтью относится к четвертому классу опасности при содержании ее в грунте в количестве 10 г/кг почвы [3, 5, 7].

Разлитие в почве нефти приводит к разрушению структуры почвы, склеиванию почвенных комочков, разрушению сети микрокапилляров, почва теряет способность к удерживанию влаги, существенно снижается водопроницаемость и влагоемкость почвы, уменьшается коэффициент фильтрации водных масс в почвенном горизонте. Происходит нарушение воздушного обмена, часть почвенного горизонта переходит в состояние анаэробности, что усугубляется проникновением легких фракций углеводородов в нижние горизонты почвенного слоя, а гумусовый слой насыщается высокомолекулярными углеводородами циклического типа. Загрязнение нефтепродуктами оказывает «наркотическое» воздействие

на экосистемы, поскольку является модифицирующим фактором для системы консументов как непосредственно, так и опосредованно. Весьма токсичны легкие фракции нефти, в том числе, метановые и ароматические углеводороды, которые оказывают канцерогенное и мутагенное воздействие [3, 5, 6, 7].

Смесь углеводородов, которую мы называем нефтью, весьма сильно варьирует по составу в зависимости от места добычи. Нефть сама по себе, независимо от состава, а также все виды нефтепродуктов, получаемых из нефти, относятся к токсикантам или ксенобиотикам, так как очень медленно разлагаются в естественных условиях. В среднем в состав нефти входит по массе 83 – 87% углерода, 12-14% водорода, до 6% серы, до 1,7% азота, до 3,6% кислорода, а также ряд минеральных соединений. Плотность нефти варьирует от 0,73 до 0,97. Такое отличие в качественном и количественном составе нефти определяется местом ее происхождения, то есть обусловлена тем составом биосферы, которая миллионы лет назад была включена в процесс формирования этого вида полезного ископаемого. По своему составу углеводороды нефти разделяются на предельные и непредельные, например, нефть из штата Пенсильвания, США, характеризуется самым большим количеством предельных углеводородов из всех открытых нефтяных месторождений на планете, а нефть, добываемая из Бакинского месторождения в Азербайджане, содержит до 90% нафтеновых углеводородов. Довольно высокое содержание предельных углеводородов наблюдается в грозненской, сураханской и ферганской нефти [8].

Территории, временно загрязненные нефтью и нефтепродуктами в силу катаклизмов и аварийных ситуаций, относят к временно загрязненным. В местах таких техногенных катастроф производят очистку почвы и воды от разлившейся нефти, по возможности очищая территорию от нефти и удаляя ее для дальнейшей утилизации. Это неприятное явление, но, поскольку оно не принимает постоянный характер, то для окружающей среды является относительно малоопасным. Гораздо хуже загрязняются территории в случае постоянных разливов нефти и нефтепродуктов, что происходит в местах непосредственной добычи нефти, а также в различных структурах, где нефтепродукты используются для заправки

автомобильного транспорта, где происходит техническое обслуживание автотранспорта и его содержание (АЗС, автопредприятия, гаражи и т.п.) [8].

В зависимости от вида ксенобиотика загрязнение почвы может варьировать от легкой степени до высокого уровня. Так, легкие фракции углеводородов могут перемещаться в почве на глубину до 1 метра, но при этом почва довольно быстро самоочищается, поскольку такие углеводороды имеют низкую температуру кипения и способны усваиваться почвенной микробиотой. Если же фракции углеводородов представляют собой битумные соединения, которые не могут проникнуть более, чем на глубину 12 см, скапливаются в верхнем слое почвы, формируя твердую корку, то такие виды нефтяного загрязнения практически не подвергаются самоочищению, биота почвы не способна их разложить. Помимо биоты почвы, которая частично способствует самоочищению почвенного горизонта, на разложение углеводородов в почве влияют ультрафиолетовая часть спектра солнечного излучения, температура воздуха, наличие ветра. Все эти факторы способствуют испарению легких фракций углеводородов, окислению тяжелых фракций нефтепродуктов, поэтому в летний период самоочищение почвы проходит более интенсивно, чем зимой, когда нефтяные производные переходят в твердое состояние. Наличие высшей растительности также способствует процессам самоочищения почвы, поскольку создаваемый ею опад дает возможность накопления гумуса, в том числе и под верхним (загрязненным) слоем почвы и обеспечивает окисление нефтепродуктов в нижних слоях почвы в процессе окисления [2, 8].

Поскольку природа нефти органическая, естественно, что в биосфере имеются механизмы, позволяющие почве самоочищаться от этого вида ксенобиотиков. Этот процесс обеспечивается не только абиотическими факторами, упомянутыми выше, такими, как инсоляция, ультрафиолетовое излучение, наличие ветра и высокая температура, но и биотическими факторами, главнейший из которых – деятельность почвенной микробиоты.

К механическому рассеянию нефти и нефтепродуктов в почве имеют отношение с одной стороны интенсивность выноса ксенобиотиков за пределы

почвенного горизонта, обеспечиваемая количеством осадков и характером водного почвенного режима, способствующая удалению загрязнителей из почвы, а с другой стороны удерживающую функцию выполняют сорбционные и механические геохимические почвенные барьеры, к которым относят органогенные, гумусовые и иллювиальные почвенные горизонты, которые чем толще, тем более активно задерживают ксенобиотики в составе почвенных частиц. К механическим барьерам относят мерзлоту, которая в зависимости от географического положения может быть, как сплошной, так и островной. Поскольку в Российской Федерации основные месторождения нефти располагаются на северных территориях, то именно механический мерзлотный барьер обеспечивает существенное загрязнение нефтепродуктами в этих регионах. Именно эти арктические, тундрово-болотные, тундрово-глеевые, глееподзолистые, глеево-мерзлотные, дерново-подзолистые и дерново-таежные почвы характеризуются сильным загрязнением нефтью и нефтепродуктами за последние 50 лет. Эти почвы характеризуются низкой способностью к деградации нефти и нефтепродуктов. К другому типу почв относятся такие, которые обладают умеренной способностью разложения нефтепродуктов, но сильно их рассеивают. К таким почвам относят песчаные или супесчаные почвенные структуры с промывным водным режимом. Солонцы, бурые пустынно-степные, каштановые солонцеватые почвы обладают высокой способностью к деструкции нефтепродуктов и их умеренному рассеянию. Географически такие почвы относят к Зауралью, Алтаю, Саянам, Забайкалью, Приамурью. Наконец, самой высокой способностью к самоочищению обладают подзолистые серые лесные, черноземные, буроземные, дерново-подзолистые почвенные массы в умеренных широтах [10].

Во многих случаях невозможно ждать, пока почвы пройдут естественный процесс самоочищения, поэтому разработаны в настоящее время химические, физические и биологические методы очистки от углеводородов почвенных и водных биогеоценозов. Электрохимическая очистка почвы основана на пропускании тока через почву, в результате чего осуществляются электрофлотация, электролиз воды, электрокоагуляция, реакции электрохимического окисления.

Эти процессы обеспечивают разложение до 90% фенола, а также способствуют удалению из почвы таких ксенобиотиков, как свинец, кадмий, цианиды, ртуть. К сожалению, это довольно дорогостоящий метод. Электрокинетическая очистка основана на явлениях электрофореза и электроосмоса, которые позволяют очистить почву от цианидов, нефти, других ксенобиотиков, но применение этого метода возможно только на глинистых и суглинистых почвах, где уровень насыщения влагой достаточно высокий. И хотя эффективность электрокинетической очистки довольно велика, но стоимость этого метода также не дешева и составляет до 170$ на 1 м^3 почвы. Метод промывки относится к химическим методам и применяется для очистки почвы от нефти путем пролива почвы растворами, в которых имеются поверхностно-активные вещества или сильные окислители, такие, как кислород или хлор. Его эффективность составляет до 99%. Но недостатков этот метод имеет также достаточно: это значительное количество образующейся загрязненной воды, которую нужно дополнительно очищать, а также длительные сроки очищения (от одного до четырех лет). К биологическим методам очистки почвы относят такие, как фитоэкстракция, фиторемедиация. При этом фитоэкстракция направлена на вынос ксенобиотиков из почвы с помощью растений, но этот метод не позволяет очищать почву от углеводородов, но метод фиторемедиации позволяет разлагать и нефть путем стимулирования собственной аборигенной микрофлоры или дополнительным внесением бактериальных культур в почву, способных активизировать процесс деструкции нефтепродуктов [9].

Период самоочищения почвы сильно варьирует в зависимости от биоклиматических условий. Самоочищение завершается при уменьшении массовой доли загрязняющего почву вещества на 97%. Принципиально процесс самоочищения состоит из процессов окисления, включающих деградацию, разложение, трансформацию и модификацию нефти и нефтепродуктов, которые осуществляются как по механизму фотохимического окисления, так и микробиотой почвенного горизонта. Процесс микробиального разложения проходит по системе нефтепродуктов в следующем порядке: парафины > ароматические углеводороды >

циклопарафины. При разложении смолисто-асфальтовых компонентов микробиота разлагает в следующем порядке: н-алканы > изо-, антеизоалканы > изопреноиды > моноциклические нафтены > прочие углеводороды. Особенно сложно разлагаются битумные соединения [3, 4].

На современном этапе в характеристике естественной почвенной деградации нефти и нефтепродуктов различают три основных этапа. На первом этапе отмечается удаление низкомолекулярных фракций нефти за счет физико-химического выветривания преимущественно благодаря воздействию температуры, ветра и инсоляции. Второй этап разложения низкомолекулярных компонентов нефтепродуктов обеспечивается микроорганизмами, которые преобразуют их в полициклические ароматические углеводороды и асфальтены. На третьем этапе разлагаются наиболее сложные компоненты нефти, но эта группа микробиоты пока еще недостаточно изучена [1, 2, 6].

Важным фактором воздействия на углеводороды в почве является весь комплекс микроорганизмов, включающий не только бактерий, непосредственно окисляющих нефть, но и других видов бактерий деструкторов, в частности десульфофикаторов и денитрификаторов, а также представителей видов грибов-деструкторов. Именно способность почвенных микробиоценозов осуществлять комплексные физиологические функции обеспечивает функциональную стабильность микробиоценоза почвы, гарантируя постепенное разрушение любых форм углеводородов. Попадание в почву нефти и нефтепродуктов вызывает изменение в структуре микробиома и в порядке прохождения разных этапов круговорота азота в природе, поскольку подавляет популяцию нитрификаторов, стимулируя переход аммиака, образовавшегося в результате этапа аммонификации, непосредственно в поглощающий комплекс микроорганизмов в качестве азотного питания для значительной части микробного почвенного комплекса, нивелируя нитрифицирующий этап и обеспечивая короткозамкнутый цикл оборота азота. Наиболее легко микробиота почвы обеспечивает распад парафинов, затем подвергаются деструкции циклопарафины и ароматические углеводороды

и только затем происходит постепенное и очень медленное разложение тяжелых фракций нефти [2, 9].

Список литературы:

1. Гузев, В.С. Роль почвенной микробиоты в рекультивации нефтезагрязненных почв/ В.С. Гузев, С.В. Левин, Г.И. Селедкий и др. – Сб. науч. тр.: «Микроорганизмы и охрана почв»/Отв. ред. Д.Г.Звягинцев. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – С. 129-151.
2. Драчук, С.В. Фотогетеротрофные пурпурные бактерии в почвах, загрязненных углеводородами: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук/С.В. Драчук. – Екатеринбург, 2004. – 25 с.
3. Исмаилов, Н.М. Самоочищающая способность почв от нефти и нефтепродуктов в зависимости от структуры углеводородов/Н.М. Исмаилов, А.С. Гасымова//Аридные экосистемы. – 2016. – т.22. – № 4 (69). – С. 73-80.
4. Исмаилов, Н.М. Микробиология и ферментативная активность нефтезагрязненных почв/ Н.М. Исмаилов //Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. – М.: Наука, 1988 – с. 43 – 57.
5. Киреева Н.А. Микробиологические процессы в нефтезагрязнённых почвах /Н.А. Киреева – Уфа: Изд-во БашГУ, 1995. – 172 с.
6. Atlas, R.M. Microbial degradation of petroleum hydrocarbons: an environmental perspective/ R.M. Atlas //Microbiol. Reviews. – 1981. – V.45. № 3.-P. 180 – 209.
7. Влияние нефтяного производства на экологическую ситуацию в различных регионах [Электронный ресурс], http://www.ecolodesire.ru/desecs-703-2.html- статья в интернете (дата обращения 12.06.2021г.).
8. Загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами [Электронный ресурс], https://studme.org/294424/ekologiya/zagryaznenie_pochv_neftyu_nefteprodukta mi- статья в интернете (дата обращения 14.06.2021г.).
9. Какие бывают методы очистки почвы от загрязнения [Электронный ресурс], http://ecology-of.ru/priroda/kakie-byvayut-metody-ochistki-pochvy-ot-zagryazneniya/- статья в интернете (дата обращения 15.06.2021г.).
10. Способность почв к самоочищению от нефти и нефтепродуктов. [Электронный ресурс], https://geographyofrussia.com/sposobnost-pochv-k-samoochishheniyu-ot-nefti-i-nefteproduktov/- статья в интернете (дата обращения 20.06.2021г.).

ЧИСЛЕННОСТЬ СТВОЛОВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «РЫБИНСКИЙ БОР» (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ) В 2019 ГОДУ

Попов Иван Алексеевич
магистрант,
кафедра лесоводства, охраны и защиты леса,
Сибирский государственный университет науки
и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»,
РФ, г. Красноярск
E-mail: vanya_popov_1998@mail.ru

Буланова Оксана Сергеевна
научный руководитель, канд. биол. наук,
кафедра лесоводства, охраны и защиты леса,
Сибирский государственный университет науки
и технологий имени академика М.Ф. Решетнева,
РФ, г. Красноярск

Введение. Одним из индикаторов ослабления лесных насаждений служит увеличение численности насекомых-вредителей. Для стволовых вредителей модифицирующим фактором роста численности является увеличение кормовой базы в виде усыхающих и погибших деревьев. При высокой численности некоторые виды ксилофагов могут наносить вред и здоровым деревьям, снижая тем самым выполнение насаждением экологических функций. Защита лесных насаждений от насекомых-вредителей возможна при проведении мониторинга санитарного состояния насаждений и динамики численности популяций вредителей.

Памятник природы краевого значения «Рыбинский бор» был создан как заказник в 1984 году [8]. Это один из самых крупных массивов сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в Рыбинском районе Красноярского края, выполняющий ряд полезных экологических функций. Сосновый бор используется как лечебный и рекреационный ресурс в течение всего года. На территории бора располагаются детские оздоровительные лагеря, база отдыха «Снегири», а также пейнтбольная площадка [10]. Он также используется учащимися школ г. Заозёрного, с. Рыбное для выполнения научно-исследовательских работ.

Размещение оздоровительных объектов по территории Рыбинского бора неравномерное (сосредоточены в западной и юго-западной части), что позволяет выделить участки с разной степенью рекреационной нагрузки.

Территория Рыбинского лесничества Красноярского края, к которому относится изучаемый памятник природы, мало изучена. В научной литературе отсутствуют какие-либо сведения об энтомофауне и состоянии памятника природы «Рыбинский бор».

Для предупреждения распространения насекомых-вредителей, способных привести к ухудшению состояния насаждений, в первую очередь, необходимы сведения о видовом составе энтомофауны. Численность ксилофагов и динамика их популяций зависят от объёма кормового субстрата, а именно наличия отпада. Поэтому в задачи исследования мы включили оценку санитарного состояния насаждений Рыбинского бора, выявление видового состава и учёт численности стволовых энтомовредителей, развивающихся на преобладающей древесной породе – сосне обыкновенной.

Материалы и методы исследований. Исследование проводилось в сентябре 2019 г. на пяти временных пробных площадях (ПП) в 73, 75, 79, 81, 83 кварталах Рыбинского участкового лесничества Рыбинского лесничества Красноярского края. Бор расположен в центре Канско-Рыбинской котловины и входит в Канский подтаёжно-лесостепной район. Насаждения представлены сосняками: зеленомошно-разнотравными (7С3БедЛ, 9С1БедЛ), чернично-зеленомошным (10С), разнотравным (7С2Б1Лц), разнотравно-зеленомошным (6С2Б2Лц).

Состояние насаждений определяли по общепринятым методикам [7, 9] путём лесопатологического перечёта по непровешенной ходовой линии. В перечёт включено 150–167 деревьев.

Для анализа заселённости насаждений стволовыми вредителями подбирали по пять модельных деревьев на каждой ПП из числа усыхающих или сухостойных стоящих или лежащих свежезаселённых и отработанных стволовыми вредителями деревьев [7]. На лежащих деревьях учётные палетки размещались равномерно по району поселения ксилофагов на протяжении всего ствола. На

стоящих модельных деревьях палетки располагались в нижней части ствола на расстоянии до 2 м от комля. Обнаруженные личинки и жуки были помещены в пробирки со спиртовым раствором. Для учёта сосновых лубоедов по дополнительному питанию на каждой ПП закладывалось 25 площадок по 1 м^2 [7]. Точность учёта ± 10 %.

Для идентификации насекомых использованы определители и справочники [2, 3, 5]. Обработка данных выполнена с использованием программы Microsoft Excel 2016 года.

Результаты и их обсуждение. Рассмотрим *санитарное состояние насаждений на территории Рыбинского бора.* Исследование показало, что на всех ПП преобладали ослабленные деревья (II категория состояния): от 36 до 80 % от суммы площадей поперечного сечения стволов. Величина средневзвешенного индекса состояния насаждений варьировала в диапазоне, соответствующем ослабленному состоянию (рисунок 1).

Деревья, относящиеся к отпаду (усыхающие, свежий и старый сухостой, ветровал и бурелом) были отмечены на всех пробных площадях. Общий отпад составил от 0,7 до 18,3 %. Наибольшее количество отпада наблюдалось на ПП1, подвергающейся в большей степени антропогенному воздействию (длительный отдых с целью оздоровления, сбор грибов). Рядом с пробной площадью располагается детский лагерь и объект для проведения пейнтбольных игр. На контрольной площади (ПП5), которая находилась дальше всех от объектов хозяйственной деятельности и автодороги, величина отпада была минимальной – менее одного процента. Причиной ослабления насаждений на данной площади можно указать только погодные условия.

Текущий отпад на ПП 2–5 составил 0,7–3,1 % (в пределах нормы), но на ПП1 в квартале 73 он достиг величины 13,8 %, что говорит о нарушении устойчивости насаждений на данной ПП.

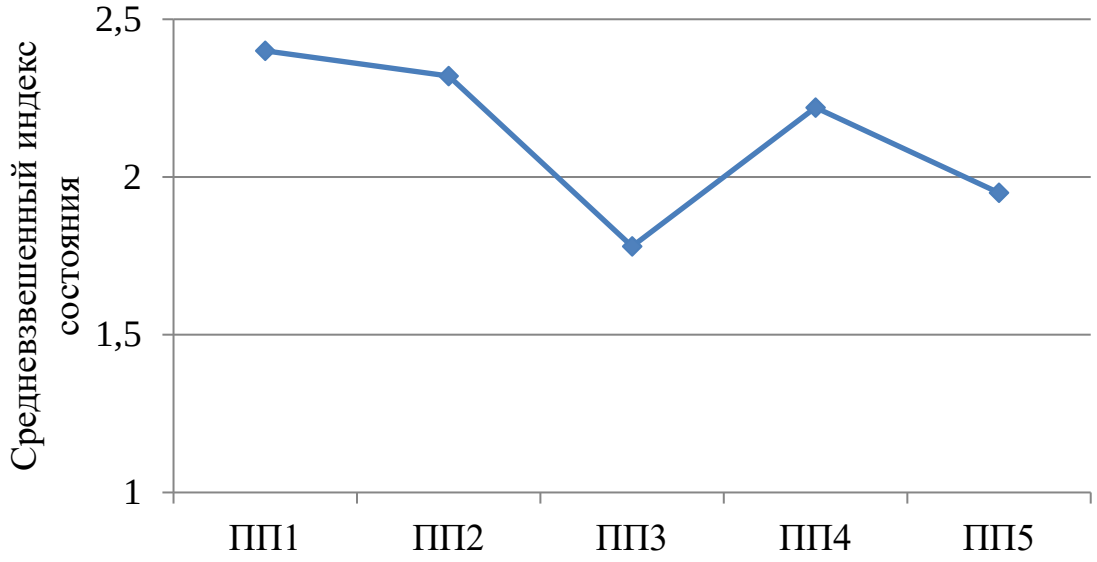

Рисунок 1. Средневзвешенный индекс состояния насаждений по пробным площадям

Не весь отпад осваивался насекомыми в год усыхания. По результатам наших исследований, заселёнными ксилофагами оказались до 69 % деревьев текущего отпада. На контрольном участке (ПП5) он остался незаселённым до конца вегетационного периода, а на ПП1 наблюдалась наибольшая доля свежезаселённого отпада. В общем, в 2019 году на обследованных участках Рыбинского бора было заселено ксилофагами не более 2,5 % деревьев в насаждении, что в 4 раза ниже уровня, соответствующего очагу стволовых вредителей.

Видовой состав и встречаемость насекомых-ксилобионтов сосны обыкновенной приведены в таблице 1. На территории памятника природы «Рыбинский бор» в 2019 году было выявлено заселение стволов *Pinus sylvestris* L., 1753 шестью видами жуков из четырёх семейств. Повсеместно отмечены сосновые лубоеды. Немного реже (на четырёх ПП) встречается полосатый древесинник. Только на одной ПП найден плоский трухляк. Кроме последнего вида, личинки которого питаются гниющей корой и погибшими насекомыми, все остальные жуки относятся к вредителям леса.

Таблица 1.

Видовой состав и встречаемость насекомых-ксилобионтов сосны обыкновенной на территории Рыбинского бора (2019 г.)

Семейство	Вид	Встречаемость, %
Долгоносики (Curculionidae)	Малый сосновый лубоед (*Tomicus minor* Wood & Bright, 1992)	100
	Большой сосновый лубоед (*Tomicus piniperda* Latreille, 1802)	100
	Хвойный полосатый древесинник (*Trypodendron lineatum* Olivier, 1795)	80
Усачи (Cerambycidae)	sp.	60
	Рагий ребристый (*Rhagium inquisitor* Linnaeus, 1758)	40
Златки (Buprestidae)	sp.	40
Долгоносики (Curculionidae)	Смолёвка сосновая (*Pissodes pini* Linnaeus, 1758)	40
Трухляки (Pythidae)	Плоский трухляк (*Pytho depressus* Linnaeus, 1767)	20

Количественные популяционные характеристики стволовых вредителей. Плотность поселения насекомых, приходящихся на 1 дм^2 поверхности ствола, была рассчитана по следующим показателям: для хвойного полосатого древесинника – по числу входных отверстий, для лубоедов – по числу маточных ходов, для усачей – по числу уходов в древесину, для златок – по числу личиночных ходов. Опираясь на данные из методических указаний [6], можно сказать, что на исследованных ПП в 2019 году плотность поселения лубоедов, усачей и златок была преимущественно низкая. Средняя и высокая (однократно) плотность отмечена у хвойного полосатого древесинника (таблица 2).

Величина коэффициента сопротивления поселению говорит о том, что на ПП1–3 и ПП5 сосновые лубоеды заселяли необратимо ослабленные деревья.

Таблица 2.

Плотность поселения семей ксилофагов на сосне обыкновенной в насаждениях Рыбинского бора (по 5 модельных деревьев на каждой ПП)

ПП	Вид/семейство	Плотность поселения семей, шт./дм^2			Оценка показателя [6]
		min	max	среднее	
1	ХПД	0,46	2,18	1,48	С
	БСЛ	0,15	0,17	0,16	Н
	МСЛ	0,11	2,26	1,45	Н

Продолжение таблицы 2.

2	ХПД	1,37	1,37	1,37	С
	БСЛ	0,05	0,18	0,11	Н
	МСЛ	0,42	1,50	0,99	Н
	Златки	0,12	0,13	0,13	Н
	Усачи	0,10	0,17	0,13	Н
3	ХПД	0,09	9,67	4,88	В
	БСЛ	0,05	0,06	0,05	Н
	МСЛ	0,09	2,11	1,20	Н
4	ХПД	1,20	1,20	1,20	С
	БСЛ	0,08	0,08	0,08	Н
	МСЛ	0,23	9,89	3,66	С
	Усачи	0,23	0,23	0,23	Н
5	БСЛ	0,07	0,29	0,14	Н
	МСЛ	0,65	1,05	0,83	Н
	Усачи	0,05	0,06	0,06	Н

Примечания: БСЛ – большой сосновый лубоед; МСЛ – малый сосновый лубоед; ХПД – хвойный полосатый древесинник; Н – низкая, С – средняя, В – высокая

Исключением является ПП4, на которой малый сосновый лубоед сам мог стать причиной ослабления деревьев (коэффициент сопротивления поселению равен 1,04). Его плотность поселения в данном насаждении соответствует средним значениям, но является выше оптимального уровня. Вероятно, успех в увеличения численности малого соснового лубоеда мог быть следствием сильного низового пожара. Интенсивность пожара установлена по высоте нагара на стволах [1].

Продукция (численность молодого поколения) ксилофагов на исследованных территориях оказалась очень низкая: у короедов – 1,3–2,2 шт./дм2, у усачей – 0,02–0,14 шт./дм^2. По интенсивности дополнительного питания (0,3–2,0 побега на 1 м^2) численность молодого поколения сосновых лубоедов оценивалась как нормальная. Резкого роста численности молодого поколения по сравнению с родительским поколением в 2019 году не наблюдалось, несмотря на то, что была кормовая база в виде незаселённого отпада.

Таким образом, угроза заселения деревьев стволовыми вредителями и развития вспышки массового размножения в насаждениях памятника природы «Рыбинский бор» в год проведения исследований была низкая.

Заключение

Насаждения на территории памятника природы «Рыбинский бор» в 2019 г. характеризовались ослабленным состоянием. Нарушение устойчивости насаждений отмечено в квартале 73, который подвергается в большей степени антропогенному воздействию, где наблюдается наибольшее количество общего (18,3 %) и текущего (13,8 %) отпада.

Ослаблению древостоев на территории памятника природы могут способствовать: 1) инфекционные болезни (рак-серянка, бактериальный бугорчатый рак, язвенный рак, пёстрая ядровая коррозионная гниль); 2) пирогенный фактор (низовые пожары средней и сильной интенсивности); 3) загрязнение бытовыми отходами (незаконная свалка) и выбросами автотранспорта (асфальтированная дорога проходит через территорию бора); 4) рекреационное воздействие; 5) противоправные действия посетителей (незаконная рубка); 6) сильные ветра.

На территории Рыбинского бора выявлено заселение сосны обыкновенной 6 видами жуков из 4 семейств. Повсеместно отмечены сосновые лубоеды. Далее по мере убывания встречаемости следуют полосатый древесинник–усачи–златки–смолёвки. Заселено ксилофагами не более 2,5 % деревьев в насаждении и до 69 % деревьев текущего отпада.

Плотность поселения ксилофагов на исследованных модельных деревьях чаще была низкая, продукция тоже низкая. Угроза заселения деревьев ксилофагами низкая и составляет не более 17 %.

Таким образом, рекомендуем уделить внимание специалистов и жителей Рыбинского района профилактическим методам защиты и охраны леса. Нужен регулярный мониторинг состояния насаждений Рыбинского бора и проведение профилактических мероприятий с жителями прилегающих населённых пунктов и отдыхающими на базах отдыха; привлечение волонтёров для общественного контроля за состоянием насаждений памятника природы и поддержания порядка [4].

Список литературы:

1. Амосов Г.А. Некоторые закономерности развития лесных низовых пожаров // Возникновение лесных пожаров. – М. : Наука, 1964. – С. 152–183.
2. Гусев В.И. Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 472 с.
3. Иллюстрированный справочник жуков – ксилофагов – вредителей леса и лесоматериалов Российской Федерации / Ижевский С.С., Никитский Н.Б., Волков О.Г., Долгин М.М. – Тула: Гриф и К, 2005. – 220 с.
4. Кармазина И.О., Сахнов В.В., Шулаев Н.В. Оценка влияния ксилофагов на состояние сосновых насаждений, поврежденных лесными пожарами на территории национального парка «Марий Чодра» (Республика Марий Эл) // Ученые записки КФУ. Естественные науки. – 2012. – Т. 154, №2. – С. 139–155.
5. Мамаев Б.М.: Определитель насекомых по личинкам. – М.: Просвещение, 1972. – 400 с.
6. Методические рекомендации по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2006. – 68 с. [Электронный ресурс]. URL: http://rcfh.ru/userfiles/files/16_massovye_razmnozheniya_stvolovyh_vreditelej.pdf (дата обращения: 22.05.2020).
7. Методы мониторинга вредителей и болезней леса / Под общ. ред. В. К. Тузова. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 200 с.
8. О памятниках природы краевого значения «Пещера Айдашенская», «Рыбинский бор»: постановление правительства Красноярского края от 25.08.2015 №462-п [Электронный ресурс] // Сейчас.ру: [сайт]. – URL: https://www.lawmix.ru/zakonodatelstvo/2063235 (дата обращения: 22.05.2020).
9. Об утверждении методических рекомендаций по проведению государственной инвентаризации лесов: приказ Рослесхоза от 10.11.2011 № 472 (ред. от 15.03.2018) [Электронный ресурс] // Судебные и нормативные акты РФ: [сайт]. – URL: https://sudact.ru/law/prikaz-rosleskhoza-ot-10112011-n-472-ob/metodicheskie-rekomendatsii-po-provedeniiu-gosudarstvennoi/prilozhenie-29/zashchita-lesov/2_6/tablitsa-2/ (дата обращения: 22.05.2020).
10. Рыбинский бор оздоравливает и восстанавливает силы! [Электронный ресурс] // Заозерный – вчера, сегодня, завтра!: [сайт] – 2014. – 10 июля. – URL: http://novograd.ucoz.ru/news/rybinskij_boru_ozdoravlivaet_i_vosstanavlivaet_sily/2014-07-10-731 (дата обращения: 22.05.2020).

СЕКЦИЯ

«ГЕОЛОГИЯ»

РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ ОТОРОЧЕК КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОБЪЕКТ ИНВЕСТИЦИЙ

Егоров Илья Владимирович
магистрант,
Иркутский государственный университет,
РФ, г. Иркутск
E-mail: ilia.v.egorov@gmail.com

Беседин Евгений Сергеевич
научный руководитель,
начальник отдела научно-технического
развития и инноваций,
ООО Таас-Юрях Нефтегазодобыча",
РФ, г. Иркутск

DEVELOPMENT OF OIL RIMS AS A PROSPECTIVE OBJECT OF INVESTMENT

Ilia Egorov
Master's student,
Irkutsk State University,
Russia, Irkutsk

Evgeny Besedin
Scientific director,
Head of Scientific and Technical Development
and Innovation Department, Taas-Yuryakh
Neftegazodobycha LLC,
Russia, Irkutsk

АННОТАЦИЯ

Нефтяные оторочки являются перспективным классом запасов со значительным потенциалом как в России, так и во всем мире. При их разработке нефтяных оторочек сохранение определенного уровня депрессии на пласт очень важно, поэтому при разработке нефтяных оторочек используются горизонтальные

скважины, исключением не является и Среднеботуобинское нефтегазоконденсатное месторождение (далее – СБНГКМ). Предметом текущего исследования является технология устройств контроля притока в скважине (далее – АУКП), направленная на эффективность разработки нефтяных оторочек посредством управления газовым фактором. Результаты исследования свидетельствуют о том, что применение технологии на СБНГКМ в расчетном периоде 10 лет позволяет сократить добычу газа на 20% по сравнению с базовыми параметрами, обеспечить прирост накопленной добычи нефти на 106 тыс. тонн (+26%). Срок окупаемости проекта – 1 год, ожидаемый экономический эффект оценивается в + 0,4 млрд.руб.

ABSTRACT

Oil rims are a promising class of reserves with significant potential both in Russia and around the world. During their development of oil rims, it is very important to maintain a certain level of drawdown in the reservoir, therefore, when developing oil rims, horizontal wells are used, the Srednebotuobinskoye oil and gas condensate field (hereinafter referred to as SBNGKF) is no exception. The subject of the current research is the technology of well inflow control devices (hereinafter – ICD), aimed at the efficiency of the development of oil rims by controlling the gas factor. The results of the study indicate that the application of the technology at the SBOGCF in the calculated period of 10 years allows to reduce gas production by 20% compared to the baseline parameters, to ensure an increase in cumulative oil production by 106 thousand tons (+ 26%). The payback period of the project is 1 year, the expected economic effect is estimated at + 0,4 b.rub.

Ключевые слова: разработка месторождений, нефтяная оторочка, устройства контроля притока, газовая шапка, добыча.

Keywords: field development, oil rim, inflow control devices, gas cap, production.

Нефтяные оторочки являются перспективным классом запасов со значительным потенциалом как в России, так и во всем мире. При разработке нефтяных оторочек нефтегазоконденсатных месторождений применяются и разрабатываются новые современные технологии, что является предпосылкой более успешной разработки трудноизвлекаемых запасов в будущем.

Главная особенность нефтяных оторочек – небольшая мощность пласта. При интенсивной разработке нефтяной оторочки прорывы воды и газа происходят очень быстро, поэтому сохранение определенного уровня депрессии на пласт очень важно. После прорыва получить требуемый коэффициент извлечения нефти (КИН) уже невозможно. (1)

Основной принцип разработки нефтяных оторочек – регулируемая депрессия на пласт. Высокая депрессия при наличии газовой шапки и близкого водоносного слоя может способствовать прорыву газа и образованию водяных конусов. Поэтому при разработке нефтяных оторочек используются горизонтальные скважины. Одно из ключевых правил разработки месторождений с нефтяными оторочками – равномерная разработка нефтяной и газовой частей.

Несмотря на трудности разработки, в мировой практике имеются положительные примеры добычи нефти на месторождениях с нефтяными оторочками – в Норвегии, Малайзии, Индонезии, Саудовской Аравии и других странах.

Например, нефтяная часть месторождения Тролль в норвежском секторе Северного моря имеет нефтяную оторочку толщиной 11-13 м. Для извлечения нефти было пробурено около 110 горизонтальных скважин, 28 из которых – многоствольные. Скважины оборудовались противопесочными фильтрами и устройствами контроля притока. Добыча нефти начата в 1995 году (Statoil), добыча газа – на полгода позже (Hydro, до объединения со Statoil). Хотя пик добычи нефти (18 млн т/год) пришелся на начало 2000-х годов, добыча продолжается и сегодня (текущий объем добычи – около 6 млн т/год).

Для борьбы с конусообразованием, обводнением и прорывами газа при разработке нефтяных оторочек ведущие нефтяные компании мира применяют

устройства контроля притока и интеллектуальные системы заканчивания скважин.

Ряд проектов разработки нефтяных оторочек реализуются в России. Например, ОАО «Сургутнефтегаз» успешно разрабатывает нефть из пластов толщиной 8-12 м с использованием горизонтальных скважин на Фёдоровском и Лянторском месторождениях.

Устройства контроля притока (англ. inflow control devices, ICD) – дросселирующие устройства, являющиеся частью заканчивания скважины, призванные задерживать прорывы воды/газа путем создания равномерного уровня депрессии по длине ствола скважины.

УКП впервые были представлены в начале 90-х годов в качестве решения вышеуказанных проблем. Технология широко применяется в горизонтальных и многоствольных скважинах в связи с их склонностью к конусообразованиям в пяточной зоне, вызванным падением фрикционного давления от носка к пятке скважины, прорывов из-за неоднородности фильтрационных свойств и непосредственной близости водяных/газовых оторочек. (2)

Использования систем заканчивания с устройствами контроля притока позволяет нивелировать разницу давления в стволе скважины и выровнять профиль притока. В случае, когда горизонтальная скважина проходит по неоднородному по фильтрационным свойствам пласту, высока вероятность быстрого прорыва газа или воды по высокопроницаемым зонам (зонам с повышенной трещиноватостью). Использование систем заканчивания с устройствами контроля притока дает возможность «прижать» высокопроницаемые зоны и, тем самым, интенсифицировать приток из низкопроницаемых участков. Это позволяет выровнять профиль притока по всей длине скважины и предотвратить ранние прорывы газа/воды.

Широкий спектр поставщиков, таких, как Schlumberger, Baker Hudges, Weatherford, Halliburton, Вормхоллс предлагают различные по своему строению и свойствам типы УКП.

В целом, все предлагаемые рынком типы УКП можно классифицировать следующим образом:

1. Трубчато-канальные (лабиринтные): прибор создает перепад давления при определённой скорости потока посредством нескольких спиральных каналов с заданными длиной и диаметром;

2. Штуцерные: дополнительное сопротивление давления образуется в устройстве по мере того, как флюид течет и проходит через некоторое количество предварительно настроенных штуцеров (при этом падение давления не зависит от вязкости флюида);

3. Клапанные: каждое устройство содержит несколько клапанов, перепад давления может быть отрегулирован путем изменения числа открытых клапанов (клапаны являются частью кожуха базовой трубки, установленной внутри камеры УКП, в отличие от штуцерного типа). (3)

СБНГКМ по геологическому строению относится к сложным месторождениям, его особенности – наличие тектонических разломов, все запасы контактные (рис. 1):

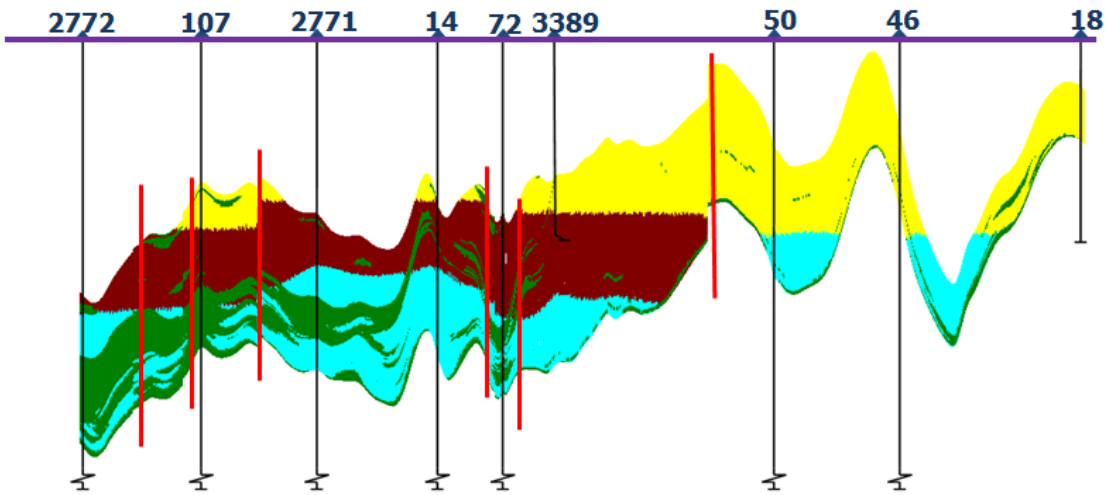

Рисунок 1. Геологический разрез через СБНГКМ

Осложнениями, влияющими на преждевременные прорывы не целевых флюидов, следует считать обширную подгазовую зону с низкими нефтенасыщенными

толщинами (3–5 м), анизотропию проницаемости в горизонтальных скважинах, естественную трещиноватость пласта, наличие локальных газовых шапок в водонефтяной зоне.

Наибольший интерес для апробации технологии АУКП представляют следующие кустовые площадки СБНГКМ:

1. Куст №22 – выявленная естественная трещиноватость пласта по данным куба когерентности и технологии FMI-HD, часть скважин куста находится в газонефтяной зоне – вероятны прорывы газа по трещинам. Скважины-кандидаты №№ 2092, 2109, 2139.

2. Куст № 7 – по данным пилотного ствола № 2221 вскрыты 4,4 м нефтенасыщенного пласта и 7,3 м газонасыщенных и 9,2 м водонасыщенных толщин, все проектные скважины куста в газонефтяной зоне с низкими толщинами 3-7 м – возможны прорывы газ или воды. Скважины-кандидаты №№ 2223, 2200, 2220.

3. Куст № 15 – по данным пилотного ствола № 2243 вскрыты 1,9 м нефтенасыщенных толщин и 4,1 м водонасыщенных толщин. В водонефтяной зоне создается значительная депрессия на пласт (до 90 атм.) и возможны прорывы подошвенной воды к горизонтальному стволу. Скважины-кандидаты №№ 2212, 2227, 2226.

В рамках данного исследования был проведен рынка поставщиков АУКП, исходя из объема реализации услуги на 4 скважинах-кандидатах в 2018 году. По результатам анализа получено 3 коммерческих предложения, на основе которых был произведен расчет рентабельности инвестиций на основе ведущих показателей оценки привлекательности инвестиционных проектов: по 2 варианта (с и без установки УКП соответственно) на каждую скважину-кандидата. Полученные результаты были сопоставлены между собой (рассчитан экономический эффект реализации услуги).

Моделирование работы АУКП в рамках данной работы выполнено с учётом свойств пласта и характеристик пластовых флюидов СБНГКМ. С учётом ограничения дебита скважин для моделирования выбрано устройство с минимальным

размером клапана – 2,5 мм. Коммерческие предложения составлены по типовой форме с учетом результатов моделирования.

По итогам расчетов вычислена ожидаемая стоимостная оценка реализации проекта для 4 скважин в 2018 году, которая составила 2,3 млрд.руб. (таблица 1), экономический эффект без АУКП составляет 1,9 млрд.руб. (Таблица 2).

Результаты расчетов свидетельствуют о необходимости реализации проекта АУКП для увеличения срока эксплуатации скважин до прорыва газа, увеличения нефтеотдачи и, как следствие, накопленной добычи, а также уменьшения рисков неэффективной выработки продуктивного пласта при интенсивной разработке.

Таблица 1.

Оценка экономического эффекта реализации ОПИ по применению УКП на СБНГКМ (с УКП)

Год	NCF	Cum. NCF	NPV	Cum. NPV
2018	-39 736,4	-39 736,4	-39 736,4	-39 736,4
2019	819 558,8	779 822,4	682 965,7	643 229,3
2020	784 775,7	1 564 598,1	544 983,1	1 188 212,4
2021	689 714,9	2 254 313,0	399 140,6	1 587 353,0
2022	542 864,1	2 797 177,1	261 797,9	1 849 150,9
2023	488 497,7	3 285 674,8	196 316,3	2 045 467,1
2024	444 565,4	3 730 240,2	148 884,0	2 194 351,2
2025	269 022,0	3 999 262,2	75 079,1	2 269 430,3
2026	73 702,2	4 072 964,4	17 140,8	2 286 571,0
2027	44 495,8	4 117 460,2	8 623,6	2 295 194,6

Таблица 2.

Оценка экономического эффекта реализации ОПИ по применению УКП на СБНГКМ (без УКП)

Год	NCF	Cum. NCF	NPV	Cum. NPV
2018	46 612,8	46 612,8	46 612,8	46 612,8
2019	648 749,4	695 362,1	540 624,5	587 237,2
2020	620 922,9	1 316 285,0	431 196,5	1 018 433,7
2021	544 874,3	1 861 159,3	315 320,8	1 333 754,4
2022	427 393,7	2 288 552,9	206 111,9	1 539 866,3
2023	383 900,5	2 672 453,4	154 281,0	1 694 147,3
2024	348 754,6	3 021 208,1	116 797,2	1 810 944,6
2025	208 319,9	3 229 528,0	58 138,3	1 869 082,8
2026	51 118,0	3 280 646,0	11 888,4	1 880 971,2
2027	27 405,7	3 308 051,6	5 311,4	1 886 282,6

Внедрение технологии АУКП на СБНГКМ актуально. Проблема раннего прорыва нецелевых флюидов при разработке нефтяной оторочки (преимущественно в газонефтяной зоне) стоит достаточно остро, так как согласно Стратегии разработки ближайшие несколько лет планируется бурение именно в подгазовой зоне, что неотвратимо влечет за собой прорывы газа из газовой шапки.

Мировая практика свидетельствует об успешности и эффективности применения УКП при разработке месторождений с похожим геологическим строением.

Согласно расчетам применение устройств контроля притока на СБНГКМ сокращает добычу ПНГ на 20%, обеспечивает прирост накопленной добычи нефти на 106 тыс. тонн (25%). Дисконтированный период окупаемости проекта составляет 1 год. Превышение экономического эффекта относительно базового варианта составляет +0,4 млрд.руб.

Список литературы:

1. http://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft online/archive/558/1113657/
2. Mohamed Omar Awad, Moudi F. Al Ajmi, Ahmad Safar, Vijay Sankar Rajagopalan (KOC): "Advanced ICD Application Alleviating Well Intervention Challenges" aper SPE 175204, presented at the 2015 SPE Kuwait Oil and Gas Show and Conference, 11-14 October, Mishref, Kuwait.
3. Al-Khelaiwi, F.T., & Davies, D.R. (2007, January 1). Inflow Control Devices: Application and Value Quantification of a Developing Technology. Society of Petroleum Engineers.
4. Ahmad, F., Al-Neaimi, A.K., Saif, O.Y., Channa, Z., Iwama, H., Sarsekov, A., Abazeed, O. (2016, November 7). Rejuvenating a High GOR, Light Oil Reservoir Using AICD Completion Technology for Gas Control. Society of Petroleum Engineers.

СЕКЦИЯ
«МЕДИЦИНА»

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ РИТМОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Бисемалиева Хадиша Фархатовна
студент,
кафедра патологической физиологии,
ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России,
РФ, г. Астрахань
E-mail: fbisemaliev@mail.ru

АННОТАЦИЯ

В современном мире человек все больше уделяет время работе и активному отдыху, и все меньше задумывается об организованном режиме дня. Не менее распространены различные расстройства жизнедеятельности организма.

Ключевые слова: биоритм, циркадные ритмы, эпифиз, хрономедицина, хронотерапия, световая загрязненность.

Введение. Биологические ритмы оказывают большое влияние на жизнь растений и животных, но такое ли большое значение оно имеет на человека? Организм человека является высокоорганизованной системой, на которой влияет большое количество факторов, в т. ч. изменения времени суток. Каким образом влияет световой день на взаимодействие различных систем тела человека? Что будет если нарушить эту связь?

Основная часть. Жизнь каждого организма на земле подчиненна каким-либо закономерностям: цветы распускаются в утренние часы, так и животные в эти часы начинают свою жизнедеятельность. При нарушениях этого цикла как у растений, так и у животных начинаются изменения во внутреннем состоянии организма.

Циркадные ритмы – это биологический ритм длинной в сутки; установленная временная программа. Контролируют эти циклы структуры организма, которые и генерируют биоритмы – повторяющиеся процессы жизнедеятельности во времени. Эти же структуры помогают человеку, как и любому живому существу на планете стабилизироваться ко времени суток и сезонным изменениям. Влияют на них различные факторы, одним из которых является световой день.

Длина светового дня имеет свое отражение на образованиях головного мозга, а те влияют на весь организм в целом. Главная структура, которая реагирует на изменения длительности дня – эпифиз. Это эндокринная железа неврогенной группы, расположенная в области третьего желудочка головного мозга. Ее так же называют третьим глазом, по аналогии с глазом древних рептилий, расположенным на темени. Сигнал об изменении освещенности идет от сетчатки глаза по ретиногипоталамическому тракту к эпифизу. По принципу обратной связи происходит в темное время суток выработка гормона мелатонина, а в светлое его прекращение. Это активное вещество по-другому называют гормон сна. Помимо своего влияния на сон, этот гормон обладает антиоксидантной и противовоспалительной активностью, препараты мелатонина также используют в качестве иммуномодулятора. Синтезироваться он начинает с наступлением темноты, а пик его активности находится в пределах между двух-трех часов ночи. На процесс синтеза мелатонина может повлиять любое световое излучение: экраны гаджетов, яркие фонари, комнатное освещение. Это приводит к нарушениям биологического ритма «день-ночь».

Закономерность между преждевременным старением и изменениями освещения выявили в эксперименте с мышами. Три группы мышей поставили в различные условия: одних в среду с правильным чередованием дня и ночи, вторых – в условия постоянного освещения, третьих – без освещения. Раньше по возрасту началось старение у мышей с постоянным освещением, а мыши без освещения отставали по возрастному развитию. Можно выявить таким образом неблагоприятное влияние нарушения длины светового дня. При нарушении светового

дня начинаются процессы преждевременного старения, развиваются заболевания сердечно-сосудистой системы, метаболические нарушения. Человек ставит себя в условия второй экспериментальной мыши, когда находится в районах светового загрязнения. В эти районы входят пять крупных городов мира – Москва, Лондон, Париж, Токио, Нью-Йорк. Жизнь в этих городах сопутствует большое количество искусственного освещения, что безусловно отражается на здоровье населения.

Помимо ритма, который задает световой день, существует внутренний ритм. Он складывается из процессов, которые закономерно происходят независимо от внешних факторов. Внутренние часы находятся в супрахиазматических ядрах гипоталамуса, которые периодически воспроизводят электрические импульсы, способные синхронизировать процессы организма. Внутренние часы находятся в прямой зависимости от биосинтеза белков, которые и задают периодичность. В определенных ситуациях запускается расстройство под названием джетлаг. Явления его заключаются в разбитости, вялости, сонливости после перелета на самолете. Расстройство это происходит из-за рассогласования внутренних часов и системы эпифиза. То есть внутренние часы готовы ко сну в одном часовом поясе, а уже в следующих световых поясах световой день диктует начало нового дня.

Вопросами биологических ритмов занимается область медицины – хронормедицина. Сформировались так же направления – хронодиагностика и хронотерапия. Специалисты этих областей медицины изучают патологический процесс во времени. Они утверждают, что любое заболевание является исходом десинхроноза – нарушения суточного биоритма. Хронотерапия активно вводится в фармакологию, т.к. доказана связь между точным временем приема лекарств и фармакологическим эффектом. Таким образом успешно можно лечить хронотерапией гипертоническую болезнь, ишемическую болезнь сердца и язвенную болезнь желудка.

Заключение. Значение биологических ритмов на организм человека велико, нарушение такого важного показателя как световой день может вызвать

явления расстройства жизнедеятельности – десинхроноза. Циркадные ритмы так же как и в древности продолжают оказывать влияние, но в условиях современного мира, оно может оказаться пагубным для человека. В связи с этим необходимы для каждого знания об биоритмах организма.

Список литературы:

1. Вейн А.М. Бодрствование и сон. М.: Наука, 1970. – 125 с.
2. Доскин В.А., Лаврентьева Н.А. Биологические ритмы. М.: Медицина, 1980. – 219 с.
3. Фролова В.А. Руководство по хронобиологии и хрономедицине. М.: Медицина, 2012. – 480

СЕКЦИЯ

«ЭКОЛОГИЯ»

АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЧВ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН Г. МАХАЧКАЛЫ МЕТОДОМ ЦЕЛЛОФАНОВЫХ МЕМБРАН

Бекшоков Казбек Керимович

студент,
Первый Московский государственный
медицинский университет
имени И.М. Сеченова,
РФ, г. Москва
E-mail: kazbek.bekshokov.99@mail.ru

Бекшокова Амина Керимовна

студент,
Первый Московский государственный
медицинский университет
имени И.М. Сеченова,
РФ, г. Москва
E-mail: amina.bekshokova@mail.ru

Багомедов Запир Багомедович

студент,
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»,
РФ, г. Махачкала
E-mail: zapirbagomedov1234@mail.ru

Бекшокова Патимат Асадулламагомедовна

научный руководитель, канд. биол. наук, доц.,
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»,
РФ, г. Махачкала
E-mail: patenka2009@mail.ru

ANALYSIS OF BIOLOGICAL ACTIVITY OF SOILS OF RECREATIONAL ZONES OF MAKHACHKALA BY THE METHOD OF CELLOPHANE MEMBRANES

Kazbek Bekshokov

Student,
First Moscow state medical
University I.M. Sechenov,
Russia, Moscow

Amina Bekshokova
Student,
First Moscow state medical University I.M. Sechenov,
Russia, Moscow

Zapir Bagomedov
Student of Dagestan State University,
Russia, Makhachkala

Patimat A. Bekshokova
Scientific adviser, Cand. Biol. Sciences, Assoc.,
Dagestan State University,
Russia, Makhachkala

АННОТАЦИЯ

В условиях возрастающей антропогенной нагрузки важнейшим направлением экологических исследований является поиск наиболее информативных показателей состояния почв. Биологическая диагностика почв, а именно ферментативная активность, представляющая собой своеобразный биомаркер почвенного «метаболизма», позволяет определить характер, а также степень антропогенного воздействия на почвенный покров.

Цель данного исследования состояла в изучении экологического состояния почвы различных рекреационных зон г. Махачкалы на основании анализа интенсивность разложения целлофана в почвах с разной степенью антропогенной нагрузки. Использование ферментативной активности рекомендуется в качестве индикатора при проведении экологического мониторинга почв урбанизированных ландшафтов.

ABSTRACT

In the conditions of increasing anthropogenic load, the most important direction of environmental research is the search for the most informative indicators of the state of soils. Biological diagnostics of soils, namely, enzymatic activity, which is a kind of biomarker of soil "metabolism", allows us to determine the nature and degree of anthropogenic impact on the soil cover. The purpose of this study was to study the ecological state of the soil of various recreational zones of Makhachkala based on the analysis of the intensity of cellophane decomposition in soils with different degrees of

anthropogenic load. The use of enzymatic activity is recommended as an indicator when conducting environmental monitoring of soils of urbanized landscapes.

Ключевые слова: ферментативная активность почв, мониторинг.

Keywords: soil enzymatic activity, monitoring.

Почвенные биосистемы городских агломераций подвергаются мощному антропогенному прессингу, что выражается, прежде всего, в изменении их биологической активности. Подавление биохимической активности почв отмечается при загрязнении тяжелыми металлами, в местах накопления нефтепродуктов, при общей потере почвенного плодородия [1, с. 797].

К положительным аспектам использования ферментативной активности в качестве диагностического показателя относятся простота определения, низкая ошибка опытов и высокая чувствительность к внешним воздействиям [2, с. 1274].

Одним из наиболее значимых показателей суммарной биологической активности, отражающим интенсивность, а также направленность осуществляющихся в ней биохимических процессов является ферментативная активность почв [3, с. 30].

Метод целлофановых мембран предназначен для сравнительного изучения целлюлозолитической активности различных почв и представляет собой модификацию аппликационного метода. В основу метода положено измерение механических свойств разрушающейся в почве целлюлозы.

Степень разрушения целлофана оценивают по изменению его прочности на разрыв с помощью вакуумного насоса. В качестве сравнительной характеристики конкретной почвы используют величину T_{50}, т.е. период времени, за который происходит снижение прочности целлофановой пленки на 50%, что определяют графически.

Метод целлофановых мембран следует рекомендовать для широкого использования как метод, позволяющий получать хорошо воспроизводимые результаты, а также не требующий какого-либо специального оборудования. От

других аппликационных методов он выгодно отличается временем выполнения и получением количественных характеристик, а от биохимических методов его отличает простота исполнения.

Экспериментальные площадки были расположены в центре города и с трех сторон окружены улицами с интенсивным движением. Загрязняющими воздух и почву веществами, выделяемыми автомобилями, являются не только выхлопные газы, содержащие оксиды серы и азота, угарный газ, но и микрочастицы, аэрозоли, выделяющиеся от трущихся деталей автомобиля (например, от тормозных колодок). Эти детали содержат в качестве легирующих добавок различные тяжелые металлы, в частности кадмий, медь, которые также аккумулируются в почвах. Как показали результаты нашего эксперимента, во всех образцах наблюдалась очень слабая интенсивность разложения целлофановых мембран (менее 10%), что отражает низкую деструкционную активность почв из-за влияния загрязнителей и других свойств почвы.

Дополнительно было изучено влияние аппликации образцов почв на прочность целлофановых мембран, которая также отражает степень их разложения. Результаты по изучению изменения прочности целлофановых мембран на разрыв с помощью вакуумного насоса отражены на рис. 1.

Как видно из графика прочности на разрыв, наименьшей деструкции подверглись образцы мембран при аппликации с почвой с ул. Коркмасова, в то время как на улицах Дахадаева и Дзержинского образцы мембран подверглись более интенсивному микробному разложению.

Как и в случае с динамикой массы мембран, эти данные свидетельствуют о влиянии загрязнения образцов почв исследованных участков на жизнедеятельность почвенного микроценоза. Таким образом, можно рекомендовать изучение интенсивности разложения целлофановых мембран как важную составную частью мониторинга загрязнения почв.

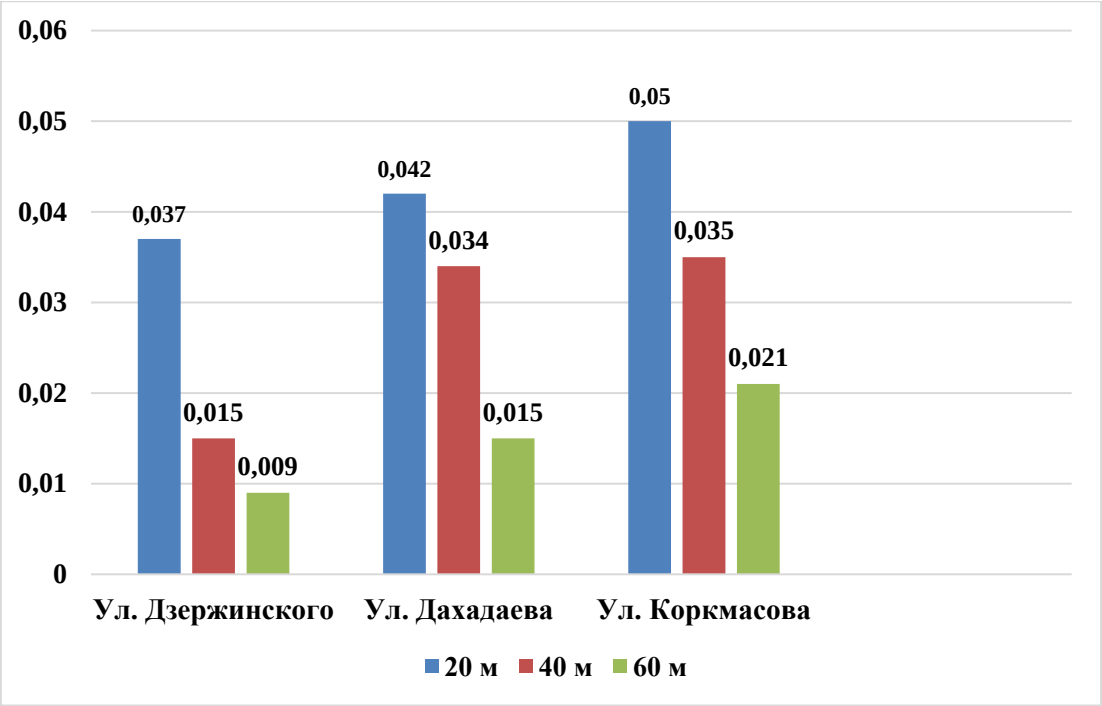

Рисунок 1. Измерение прочности на разрыв целлофановых мембран после аппликации в образцах почв, 10^9 дин/см^2

Список литературы:

1. Каримуллин Л.К. Физиологическая активность почв при разных уровнях нефтяного загрязнения // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2015. С. 797-803.
2. Даденко Е.В., Прудникова М.Н., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Применение показателей ферментативной активности при оценке состояния почв под сельскохозяйственными угодьями / Е.В. Даденко, М.Н. Прудникова, К.Ш., Казеев, С.И. Колесников. – Известия Самарского научного центра РАН. 2013. – №3-4. С. 1274-1277.
3. Колесников С.Л. Биодиагностика устойчивости предгорных и горных почв западного Кавказа к загрязнению нефтью и нефтепродуктами. Доклады РАСХН. 2013. № 1.С. 30-34.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Электронный сборник статей по материалам CIII студенческой международной научно-практической конференции

№ 8 (102)
Август 2021 г.

В авторской редакции

Издательство ООО «СибАК»
630049, г. Новосибирск, Красный проспект, 165, офис 5.
E-mail: mail@sibac.info

16 +

СибАК

www.sibac.info