

Министерство науки и высшего образования РФ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

# **ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ В АГРАРНЫХ ВУЗАХ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ**

Сборник трудов  
национальной научно-практической конференции

Секции

"Актуальные вопросы рационального природопользования  
и охраны земель"

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

**Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения**

**продовольственной безопасности России**

**Сборник трудов**

**Национальной научно-практической**

**конференции**

Тюмень, 2022

УДК 504.062 (504.53.062.4)

ББК

И

**Рецензент:**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент О.С. Харалгина

Актуальные вопросы рационального природопользования и охраны земель. Сборник трудов Национальной научно-практической конференции «Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России». – Тюмень. Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 64 с. – URL: [https://www.tsaa.ru/nauka/novosti-nauki\\_2/nauchnyie-konferenczii/integracziya-nauki-i-obrazovaniya-v-agrarnyix-vuzax-dlya-obespecheniya-prodovolstvennoj-bezopasnosti-rossii/sekcziya-1-ati](https://www.tsaa.ru/nauka/novosti-nauki_2/nauchnyie-konferenczii/integracziya-nauki-i-obrazovaniya-v-agrarnyix-vuzax-dlya-obespecheniya-prodovolstvennoj-bezopasnosti-rossii/sekcziya-1-ati)

В сборник включены материалы Национальной научно-практической конференции «Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России» секции Актуальные вопросы рационального природопользования и охраны земель, которая состоялась в Государственном аграрном университете Северного Зауралья.

Авторы опубликованных статей несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

**Редакционная коллегия:**

Малышкин Н.Г., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

© ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет  
Северного Зауралья, 2022

ISBN 978-5-98346-109-3

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Аатьева Т.Г.</i> Мониторинг состояния почвенного покрова в зоне влияния Заполярного нефтегазоконденсатного месторождения .....	4
<i>Боровская А.С., Гаевая Е.В.</i> Способы рекультивации нефтезагрязненных земель на примере Ханты- Мансийского Автономного Округа- Югры.....	10
<i>Букин А.В.</i> Марганец, медь, цинк, никель в гумусовых горизонтах и материнских породах пойменных почв Тюменской области.....	15
<i>Кулясова О.А.</i> Динамика групп хозяйственно ценных видов травяного яруса сосновых насаждений при смыкании крон древостоя.....	24
<i>Мальшикин Н.Г.</i> Влияние эколого-ландшафтных факторов на распространение видов сорных растений.....	31
<i>Бочарова А.А., Пунегова В.В., Ковалева О.В.</i> Основы эколого-экономического обоснования переработки отходов птицеводческих предприятий в удобрения.....	38
<i>Санникова Н.В.</i> Отходы животноводства: вопросы и решения.....	45
<i>Усеинов А.А., Есмагулова Е., Чалая А.О., Ахметов М.Б.</i> Продление пастбищного периода в лесостепной зоне северного Казахстана.....	52
<i>Уфимцева М.Г., Уфимцев А.Е.</i> Сравнение звеньев ландшафтной катены агроландшафта.....	58

**Мониторинг состояния почвенного покрова в зоне влияния Заполярного нефтегазоконденсатного месторождения**

**Monitoring the state of the soil cover in the zone of influence of the Zapolyarnoye oil and gas condensate field**

Акатьева Татьяна Григорьевна, к.б.н., доцент, профессор РАЕ, доцент каф. экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Ключевые слова: мониторинг, почвенный покров, Заполярное месторождение, отбор проб, критерии оценки, загрязняющие вещества

Keywords: monitoring, soil cover, Zapolyarnoye field, sampling, assessment criteria, pollutants

Главными источниками загрязнения природных комплексов являются промышленные предприятия, особенно предприятия нефтегазовой отрасли. К числу наиболее опасных загрязняющих природную среду компонентов относятся нефтепродукты, тяжелые металлы, хлорорганические соединения. Нефтепродукты относятся к числу наиболее распространенных и опасных веществ [1, 292].

Несмотря на предпринимаемые меры, проблема загрязнения окружающей среды нефтью и продуктами её переработки остается все еще нерешенной. В значительной мере это связано с загрязнением почв, которое происходит практически на всех стадиях технологического процесса нефтедобычи в результате аварийных разливов нефти и нефтесодержащих продуктов (подтоварной воды, промывочной жидкости), сильно минерализованных пластовых вод, химреагентов, выбросов продуктов сгорания [2, 222].

К одним из методов контроля состояния объектов окружающей среды относят мониторинг - систематический отбор и исследование проб объектов окружающей среды с целью оценки уровня антропогенного воздействия на окружающую среду по данным химико – аналитических определений, оценки видового состава сообществ или функционального состояния организмов [3, 48]

В связи с этим *цель* исследований заключалась в мониторинге состояния почв в зоне функционирования Заполярного нефтегазоконденсатного месторождения. Для этого были поставлены следующие *задачи*:

- определить содержание загрязняющих веществ в почвенном покрове;
- изучить тенденции изменения химического состава почв в 2018-2020 гг.

Нефтегазоконденсатное месторождение *Заполярное* открыто в 1965 году. Находится в южной части Тазовского района Ямало-Ненецкого автономного округа, в 220 км от Нового Уренгоя. По объёму запасов месторождение Заполярное относится к категории уникальных – около 3 трлн м<sup>3</sup>. От других

месторождений оно отличается компактностью. Площадь Заполярного – 8745 га, в длину оно простирается на 50 км, в ширину – на 30 км (Рис. 1).

Точки отбора намечались непосредственно в границах территории месторождения: на входе в участок (р. Юредей-Яха), зоне воздействия (территории в районе площадки куста скважин № 6, 7, 9; территория площадки УКПН), и на выходе с участка (левый приток р. Юредей-Яха, ниже по течению от площадки куста скважин № 30).



**Рис. 1. Месторождение Заполярное на карте ЯНАО**

Отбор проб почв проводился для контроля загрязнения и оценки качественного состояния почв в соответствии с ГОСТами. Пробы почвенного покрова для определения нефтепродуктов, бенз(а)пирена, фенолов и тяжелых металлов отбирались точно, послойно с глубины 0-5 и 5-20 см массой около 200 г каждая. Для определения других веществ отбор проб осуществлялся методом конверта с глубины 0-30 см на площадке 10x10м. Масса смешанной, объединенной, пробы составила 1 кг.

В качестве оценки уровня загрязненности почвенного покрова руководствовались нормативами ПДК и ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) [4], а также средними региональными значениями содержания контролируемых компонентов в пробах почв.

*Результаты мониторинговых наблюдений* в начальный период (2018 г.) свидетельствуют о том, что геохимический состав почв территории наблюдения типичен для севера Западной Сибири, зависит от их механического состава, особенностей процессов почвообразования. Характеризуется нейтральной реакцией среды и бедным микроэлементным составом. Содержание азота аммонийного, нитратов, фосфатов, хлоридов и сульфатов не превышало установленных нормативов и регионального фона.

Зависимости между содержанием хлоридов, сульфатов, нитратов и фосфатов в почвах территории наблюдения и характером антропогенной нагрузки не выявлено. Концентрации данных почвенных компонентов в контрольных пунктах соответствуют значениям, полученным для условно-фоновых проб. Так, уровень содержания сульфат и фосфат-ионов практически во всех пунктах не превышает чувствительности соответствующих методик определения.

Уровень концентрации бенз(а)пирена безопасен для биоты. Содержание загрязняющих веществ органической природы (фенолы, АПАВ, нефтепродукты) в почвах территории наблюдения превышает региональный фон в 3 - 22 раза соответственно, что характерно для тундровых, торфяных почв.

О природной составляющей распространения в почвах Заполярного НГКМ говорит тот факт, что превышение регионального фона отмечено в условно-фоновых и условно-контрольных пунктах. По содержанию нефтяных углеводородов в соответствии с градацией Пиковского [5], почвы характеризуются от «повышенного фона» до «умеренно-опасного»; фенолы соответствуют «допустимому» или «низкому уровню загрязнения».

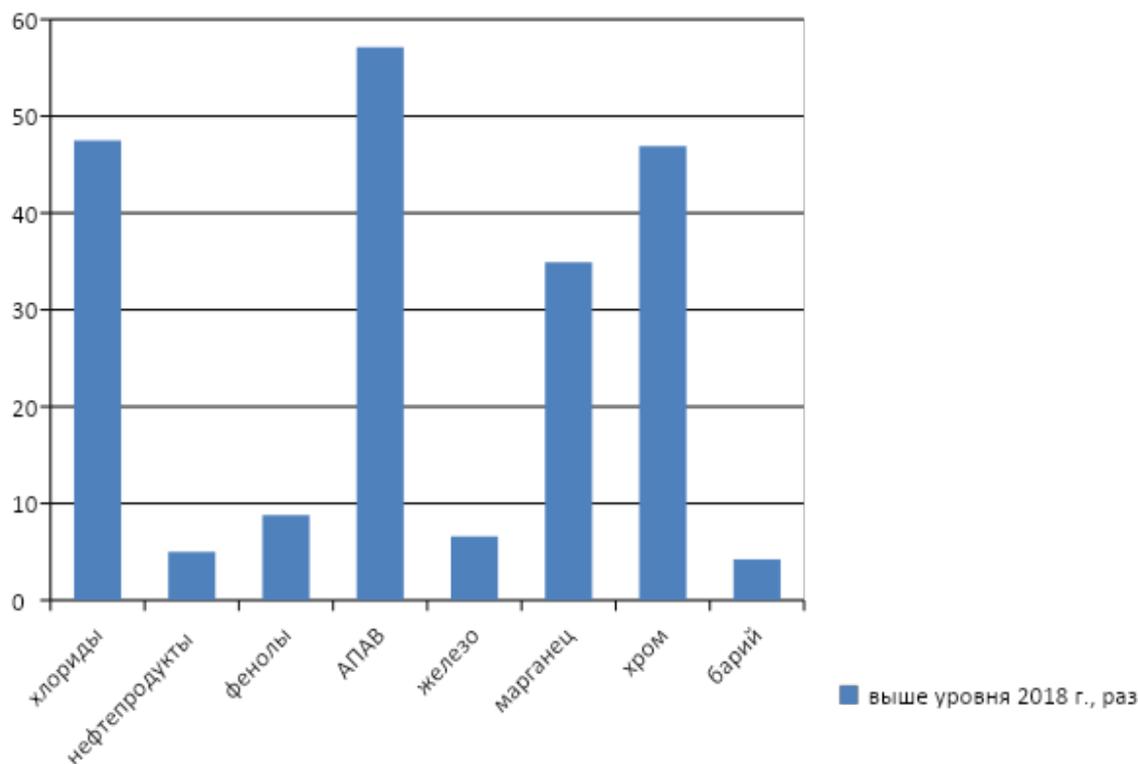
*Таблица 1*

**Содержание загрязняющих веществ (мг/кг) в почвах Заполярного НГКМ в 2018-2020 гг. (усредненные значения)**

Показатели	2018 г.	2020 г.
рН водной вытяжки, ед. рН	6,54	4,93
Общее содержание азота	<20,0	5,4
Нитрат-ион	10,83	<16
Фосфат-ион	<1,0	<10
Сульфат-ион	27,28	<10
Хлорид-ион	0,094	4,47
Нефтепродукты	64,78	327,25
Бенз(а)пирен	<0,005	<0,005
Фенолы	<0,05	0,44
АПАВ	<0,2	11,43
Железо общее	659,45	4338,25
Свинец	<20	<0,5
Цинк	<20	<0,5
Марганец	<10	349,2
Никель	<50	<0,5
Хром VI	<5	234,6
Барий	374,74	1586,0
Кадмий	<1	<0,5
Ртуть	<5	0,02
Медь	<20	<0,5

Содержание всех определяемых металлов соответствует установленным предельно и ориентировочно допустимым концентрациям, за исключением хрома. На основании выполненной оценки степени химического загрязнения почв территории наблюдения металлами установлено, что все пробы соответствуют «допустимому» уровню загрязнения.

К 2020 г. отмечается снижение концентрации фенолов, АПАВ, марганца и хрома. Стабильным содержанием характеризуются аммоний, бенз(а)пирен, железо общее, барий, кадмий и ртуть. Кислотность смещается в сторону более кислой среды. Концентрация остальных определяемых показателей к 2020 году повысилась (табл. 1; Рис. 2).



**Рис. 2. Содержание загрязняющих веществ в 2020 г., выше уровня 2018 г., раз**

Таким образом, состояние почвенного покрова территории нефтяных оторочек Заполярного НГКМ характеризуется как удовлетворительное, производственная деятельность на геохимических состав почв значительного негативного воздействия не оказывает.

#### **Библиографический список**

1. Эльман, К. А. Экологический мониторинг окружающей среды в районах нефтедобычи /К.А. Эльман. - Текст: непосредственный //Состояние, тенденции и проблемы развития нефтегазового потенциала Западной Сибири: Материалы международной академической конференции, Тюмень, 28 сентября 2017 г. Тюмень: Тюменский индустриальный университет. - 2017. - С. 292-296.
2. Акатьева, Т. Г. Использование фитотестов в оценке качества почв /Т.Г. Акатьева. - Текст: непосредственный //Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 08 февраля 2021 г. Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. - 2021. - С. 222-227.

3. Акатьева, Т.Г. Словарь основных терминов и понятий по экологической токсикологии и экологическому нормированию: Учебное пособие. / Т.Г. Акатьева. - Тюмень: ГАУ СЗ. - 2011. - 99 с. - Текст: непосредственный.

4. Временные рекомендации по разработке и введению в действие нормативов допустимого остаточного содержания нефти и продуктов ее трансформации в почвах после проведения рекультивационных и иных восстановительных работ // Экологический консалтинг. - 2004. - № 4(16). - С. 47-53. - Текст: непосредственный.

5. Пиковский, Ю.И. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде. / Ю.И. Пиковский. - М.: Изд-во МГУ. - 1993. - 206 с. - Текст: непосредственный.

### References

1. El'man, K. A. Ekologicheskij monitoring okruzhayushchej sredy v rajonah neftedobychi /K.A. El'man. - Tekst: neposredstvennyj //Sostoyanie, tendencii i problemy razvitiya neftegazovogo potenciala Zapadnoj Sibiri: Materialy mezhdunarodnoj akademicheskoy konferencii, Tyumen', 28 sentyabrya 2017 g. Tyumen': Tyumenskij industrial'nyj universitet. - 2017. - S. 292-296.

2. Akat'eva, T. G. Ispol'zovanie fitotestov v ocenke kachestva pochv /T.G. Akat'eva. - Tekt: neposrestvennyj //Biotekhnologicheskie priemy proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Kursk, 08 fevralya 2021 g. Kursk: Kurskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya imeni I.I. Ivanova. - 2021. - S. 222-227.

3. Akat'eva, T.G. Slovar' osnovnyh terminov i ponyatij po ekologicheskoy toksikologii i ekologicheskomu normirovaniyu: Uchebnoe posobie. / T.G. Akat'eva. - Tyumen': GAU SZ. - 2011. - 99 s. - Tekst: neposredstvennyj.

4. Vremennye rekomendacii po razrabotke i vvedeniyu v dejstvie normativov dopustimogo ostatochnogo soderzhaniya nefi i produktov ee transformacii v pochvah posle provedeniya rekul'tivacionnyh i inyh vosstanovitel'nyh rabot // Ekologicheskij konsalting. - 2004. - № 4(16). - S. 47-53. - Tekst: neposredstvennyj.

5. Pikovskij, YU.I. Prirodnye i tekhnogennye potoki uglevodorodov v okruzhayushchej srede. / YU.I. Pikovskij. - M.: Izd-vo MGU. - 1993. - 206 s. - Tekst: neposredstvennyj.

### Аннотация.

При разработке и эксплуатации нефтегазовых месторождений на окружающую среду оказывается негативное воздействие разной силы и интенсивности. Для контроля уровня загрязнения и принятия своевременных мер по защите компонентов природной среды следует использовать длительные мониторинговые наблюдения. В данной статье приведены результаты изучения качества почв в зоне воздействия Заполярного НГКМ. Установлено, что состояние почвенного покрова территории исследований характеризуется как удовлетворительное.

### Annotation.

During the development and operation of oil and gas fields, the environment has a negative impact of varying strength and intensity. To control the level of pollution

and take timely measures to protect the components of the natural environment, long-term monitoring observations should be used. This article presents the results of studying the quality of soils in the impact zone of the Zapolyarnoye oil and gas condensate field. It has been established that the state of the soil cover of the study area is characterized as satisfactory.

**Контактная информация:**

**Акатьева Татьяна Григорьевна**, к.б.н., доцент, профессор РАН, доцент каф. экологии и рационального природопользования ГАУ Северного Зауралья  
Email: akatyevat@mail.ru

**Contact information:**

**Akatieva Tatyana Grigorievna**, Ph.D., associate professor, professor of the Russian Academy of Natural Sciences, associate professor of the department. Ecology and Rational Nature Management of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals Email: akatyevat@mail.ru

## **Способы рекультивации нефтезагрязненных земель на примере Ханты-Мансийского Автономного Округа-Югры**

### **Methods of recultivation of oil-contaminated lands on the example of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug-Yugra**

Боровская Анастасия Сергеевна, аспирант ФГБОУ ВО «Тюменского индустриального университета», инженер 1 категории отдела ООС и ПБ, АО«НИПИГАЗ».

Гаевая Елена Викторовна кандидат биологических наук, профессор ФГБОУ ВО«Тюменского индустриального университета».

**Ключевые слова:** Рекультивация, сорбент, фитомелиоранты, нефтепродукты, глауконит, С-ВЕРАД.

**Keywords:** Recultivation, sorbent, phytomeliorants, petroleum products, Glauconite, S-VERAD.

**Актуальность темы:** На территории ХМАО-Югры более десятки тысяч гектаров загрязненных нефтепродуктами земель, нуждающихся в рекультивации. В настоящее время нефтезагрязнения считаются основными токсичными веществами, попадающими в почву, которые оказывают негативное влияние на все среды. Проблема деградации экосистем вообще и их базовой основы – почвы, в частности, приобретает все более глобальный, масштабный характер. Это связано в первую очередь с постоянно возрастающей потребностью человека в природных ресурсах находящихся в недрах Земли. В условиях суровых климатических особенностей ХМАО-Югры, самоочищение почвы от нефтепродуктов и восстановление исходной растительности, происходит крайне медленно [3].

Что требует необходимости работ направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных и загрязненных земель, а также на улучшение условий окружающей среды [1].

Самым эффективным на сегодняшний день считается биологический метод рекультивации с применением ряда различных штаммов микроорганизмов. Однако применение биодеструкторов не устраняет нефтяное загрязнение на всю глубину распространения, лишь позволяет снизить содержание нефтепродуктов в поверхностном слое почвы в несколько раз за длительный промежуток времени. В ходе исследований был оптимально подобран для дерново-подзолистых и подзолисто-глеевых почв Ханты-Мансийского автономного округа-Югры минеральный сорбент.

**Цель исследований:** определить доступный и эффективный способ очистки минеральным сорбентом нефтезагрязненных дерново-подзолистых и подзолисто-глеевых почв Ханты-Мансийского автономного округа-Югры.

**Материалы и методы:** Материалами для исследования служили нефтезагрязненные земли, минеральные сорбенты глауконит, С-ВЕРАД. Методы

исследований предполагали заложение и проведение опыта по выявлению наиболее эффективного и доступного метода, выявление сорбента с большей сорбционной емкостью применяемого для данных условий региона.

Результаты исследований: Исследования проводились в лабораториях ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» кафедра техносферная безопасность и в аккредитованной лаборатории ПАО «Гипротюменнефтегаз». Образцы дерново-подзолистых и подзолисто-глеевых типов почв были искусственно загрязнены нефтью. Опыты были заложены на дерново-подзолистых и подзолисто-глеевых почвах с концентрацией нефтепродуктов 2500 мг/кг, 5000 мг/кг и 8000 мг/кг. Измерение нефтепродуктов осуществлялась на Флюорат-02-2М согласно методике ПНД Ф 16.1:2.21 [2].

Определение рН осуществлялась на приборе рН метр. После внесения сорбентов в образцах почв производилась аэрация для обогащения кислородом.

В качестве механической очистки на дерново-подзолистых и подзолисто-глеевых почвах использовали минеральный сорбент глауконит и С-Верад. Глауконит вносился 20% от объема загрязненной почвы. Перед внесением сорбента почву взрыхляли и увлажняли. С периодичностью раз в 14 дней измеряли остаточное содержание нефтепродуктов, через 28 дней концентрация оставалась неизменной. Сорбент вносили двух фракций пылеватую (мука) и зернистую, при использовании более мелкой фракции с почвой происходило слипание и закупоривание пор, тем самым эффективность очистки становилось ниже, чем при использовании зернистой фракции, так как почва была более пористой. Остаточное содержание нефтепродуктов после внесения минерального сорбента глауконит приведена в таблице 1.

*Таблица 1*

**Остаточное содержание нефтепродуктов после внесения минерального сорбента глауконит**

Тип почв	Остаточное содержание нефтепродуктов, мг/кг		
	2500	5000	8000
Дерново-подзолистая	1637	2625	4405
Подзолисто-глеевая	1690	2720	4360

Также, на дерново-подзолистые и подзолисто-глеевые почвы внесли минеральный сорбент С-Верад, слоем 3 см при глубине загрязнения 15 см. Перед внесением сорбента почву увлажнили и взрыхлили, после внесения сорбента почву фразировали. С периодичностью раз в 7 дней измеряли остаточное содержание нефтепродуктов, через 23 дня концентрация была неизменной. Остаточное содержание нефтепродуктов после внесения минерального сорбента С-Верад приведена в таблице 2.

**Остаточное содержание нефтепродуктов после внесения  
минерального сорбента С-Верад**

Тип почв	Остаточное содержание нефтепродуктов, мг/кг		
	2500	5000	8000
Дерново- подзолистая	1910	3530	4800
Подзолисто- глеевая	1960	3740	4901

**Выводы:** Наиболее эффективно минеральный сорбент глауконит проявляет себя при концентрации 2500 мг/кг и эффект очистки составляет 35%, при концентрации 5000 мг/кг – 37%, при 8000 мг/кг – 46%. На дерново-подзолистых почвах эффективность очистки выше, чем на подзолисто-глеевых почвах, это обусловлено тем, что в дерново-подзолистых почвах содержится большое количество органических веществ, что способствует более быстрому окислению нефтепродуктов. Также эффективность очистки зависит от содержащихся в глауконите активных глауконитовых зерен.

Эффективно минеральный сорбент С-Верад проявлял себя при концентрации 8000 мг/кг, очистка составила до 40%. Менее эффективно С-Верад проявил при загрязнении 5000 мг/кг, эффект очистки был до 29%. При концентрации 2500 мг/кг было до 24%.

Эффективность очистки минеральным сорбентом Глауконит выше, чем при очистке минеральным сорбентом С-Верад. Минеральный сорбент глауконит обладает высокими сорбционными, ионообменными и буферными свойствами, формирует естественный и искусственный геохимический барьер, тем самым, исключая вторичного загрязнения почв.

Таким образом, глауконит наиболее эффективный и оптимальный сорбент при рекультивации загрязненных земель, который благодаря своим особенностям можно применять для суровых климатических особенностей Ханты-Мансийского автономного округа-Югра.

**Рекомендации:** При проведении рекультивации нефтезагрязненных земель на дерново-подзолистых и глеево-подзолистых почвах при концентрации 2500 мг/кг, 5000 мг/кг и 8000 мг/кг, применены сорбенты глауконит и С-ВЕРАД. Было выявлено, что механические способы очистки, не достаточно эффективны при сильных нефтяных разливах. Рекомендуется применять комплексный способ рекультивации нефтезагрязненных земель при совместном применении минерального сорбента глауконит и биопрепаратами различных штаммов микроорганизмов, это будет наиболее эффективно и экономически целесообразно.

#### Библиографический список

1. Кустышева, И.Н. Рекультивация нарушенных земель под нефтегазовыми объектами / И.Н. Кустышева, Л.Н. Скипин, Ю.В. Ваганов, С.Л. Суслов – Текст:

непосредственный // Научно-технический журнал Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе – 2015. – №4. – С. 27.

2. ПНД Ф 16.1:2.21-98. «Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв и грунтов флуориметрическим методом с использованием анализатора жидкости «Флюорат-02»». – Текст: непосредственный.

3. Скипин, Л.Н. Состояние техногенно-нарушенных земель на Баваненском месторождении / Л.Н. Скипин, А.А. Галямов, А.В. Кирилов, В.С. Петухова. – Текст: непосредственный //– Ползуновский вестник. – 2011. – №4-2. – С. 111-114.

### References

1. Kustysheva, I.N. Rekul'tivaciya narushennyh zemel' pod neftegazovymi ob'ektami / I.N. Kustysheva, L.N. Skipin, YU.V. Vaganov, S.L. Suslov – Tekst: neposredstvennyj // Nauchno-tekhnicheskij zhurnal Zashchita okruzhayushchej sredy v neftegazovom komplekse – 2015. – №4. – S. 27.

2. PND F 16.1:2.21-98. «Kolichestvennyj himicheskij analiz pochv. Metodika vypolneniya izmerenij massovoj doli nefteproduktov v probah pochv i gruntov fluorimetricheskim metodom s ispol'zovaniem analizatora zhidkosti «Flyuorat-02»». – Tekst: neposredstvennyj.

3. Skipin, L.N. Sostoyanie tekhnogenno-narushennyh zemel' na Bavanenskom mestorozhdenii / L.N. Skipin, A.A. Galyamov, A.V. Kirilov, V.S. Petuhova – Tekst: neposredstvennyj //– Polzunovskij vestnik. – 2011. – №4-2. – S. 111-114.

### Аннотация

На территории ХМАО-Югры более десятки тысяч гектаров загрязненных нефтепродуктами земель, нуждающихся в рекультивации. В настоящее время нефтезагрязнения считаются основными токсичными веществами, попадающими в почву, которые оказывают негативное влияние на все среды.

Проблема деградации экосистем вообще и их базовой основы – почвы, в частности, приобретает все более глобальный, масштабный характер. Это связано в первую очередь с постоянно возрастающей потребностью человека в природных ресурсах находящихся в недрах Земли. В условиях суровых климатических особенностей ХМАО-Югры, самоочищение почвы от нефтепродуктов и восстановление исходной растительности, происходит крайне медленно [3].

Что требует необходимости работ направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных и загрязненных земель, а также на улучшение условий окружающей среды [1].

Самым эффективным на сегодняшний день считается биологический метод рекультивации с применением ряда различных штаммов микроорганизмов. Однако применение биодеструкторов не устраняет нефтяное загрязнение на всю глубину распространения, лишь позволяет снизить содержание нефтепродуктов в поверхностном слое почвы в несколько раз за длительный промежуток времени. В ходе исследований был оптимально подобран для дерново-подзолистых и подзолисто-глеевых почв Ханты-Мансийского автономного округа-Югры минеральный сорбент.

## **Annotation**

There are more than tens of thousands of hectares of oil-contaminated lands in need of reclamation on the territory of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug-Yugra. Currently, oil deposits are considered to be the main toxic substances entering the soil, which have a negative impact on all environments. The problem of degradation of ecosystems in general and their basic basis – soil, in particular, is becoming more and more global, large-scale. This is primarily due to the everincreasing human need for natural resources located in the bowels of the Earth. In the conditions of harsh climatic features of the KhMAO-Yugra, self-purification of the soil from petroleum products and restoration of the original vegetation occurs extremely slowly [3].

Which requires the need for work aimed at restoring the productivity and economic value of disturbed and polluted lands, as well as improving environmental conditions [1].

The most effective today is the biological method of reclamation using a number of different strains of microorganisms. However, the use of biodestructors does not eliminate oil pollution for the entire depth of distribution, only allows reducing the content of petroleum products in the surface layer of the soil several times over a long period of time. In the course of the research, a mineral sorbent was optimally selected for sod-podzolic and podzolic-gley soils of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug-Yugra.

### **Контактная информация:**

Боровская Анастасия Сергеевна аспирант ФГБОУ ВО «Тюменского индустриального университета», инженер 1 категории отдела ООС и ПБ, АО «НИПИГАЗ» e-mail: [nastja\\_2009@mail.ru](mailto:nastja_2009@mail.ru)

Гаевая Елена Викторовна кандидат биологических наук, профессор ФГБОУ ВО «Тюменского индустриального университета» e-mail: [gaevajaev@tyuiu.ru](mailto:gaevajaev@tyuiu.ru)

Borovskaya Anastasiya Sergeevna Postgraduate student of Tyumen Industrial University. 1<sup>st</sup> category engineer NIPIGAZ e-mail: [nastja\\_2009@mail.ru](mailto:nastja_2009@mail.ru)

Gaevaya Elena Viktorovna Professor of the Tyumen Industrial University e-mail: [bukinav@gausz.ru](mailto:bukinav@gausz.ru)

**Марганец, медь, цинк, никель в гумусовых горизонтах и материнских породах пойменных почв Тюменской области**

**Manganese, copper, zinc, nickel in humus horizons and parent rocks of floodplain soils of the Tyumen region**

Букин Андрей Владимирович, к.б.н., доцент кафедры экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Ключевые слова: микроэлементы, пойменные почвы, гумусовый горизонт, материнская порода, кларк.

Key words: trace elements, floodplain soils, humus horizon, mother rock, clark.

Распределение и концентрации химических элементов в аллювиальных почвах ландшафта пойм изменяется в результате ряда факторов, таких как неоднородность почвенного покрова, поемность, показатели почвенного плодородия, антропогенное воздействие [1,2]. Аллювиальные почвы аккумулируют химические элементы, как поступающие с бассейна водосбора, так и приносимые с паводковыми водами. Это обуславливает особую роль данных почв как маркера техногенно-геохимических преобразований в бассейне реки [9,12]. Занимая сравнительно небольшие площади, аллювиальные почвы представляют важную роль в кормопроизводстве [3, 10, 11].

Микроэлементы в почвах и материнских породах Тюменской области изучены недостаточно, особенно это отмечается на пойменных почвах [4, 5, 8]. Нами изучалось три различных типа почв, являющихся основными пойменными землями [6,7]. Исследования проводились на 3-х основных реках Тюменской области в среднем течении (р. Пышма, р. Тобол, р. Тура).

На пойме реки Пышма почвы были представлены следующими типами: аллювиальная дерновая, аллювиальная дерновая глеевая, аллювиальная луговая, аллювиальная лугово-болотная находящиеся в пойменном массиве левого и правого берега р. Пышма среднего течения у с. Чаплык Тюменского района Тюменской области. Аллювиальные дерновые почвы являются преобладающими, они сложены аллювием тяжелого гранулометрического состава и формируются под разнотравно-злаковыми растительными группировками. Эти почвы отличаются от аллювиальной лугово-болотной почвы менее развитым перегнойно-аккумулятивным горизонтом.

Аллювиальная дерновая глеевая почва имеет, в отличие от дерновой, ярко выраженное оглеение в верхней части профиля в виде равномерной сизой окраски.

В профиле аллювиальной луговой почвы хорошо развит перегнойно-аккумулятивный горизонт (A1) мощностью 52 см. На этом участке происходит очень редкое затопление поймы паводковыми водами и отмечается сравнительно хорошая дренированность почвы.

В верхней части профиля лугово-болотной почвы формируется хорошо выраженный оструктуренный перегнойно-аккумулятивный горизонт (А) мощностью 59 см. Строение почвенного профиля в результате почвообразовательного процесса утратило характерную для аллювия слоистость.

Полого-равнинная правобережная пойма р. Тобола в районе города Ялуторовска имеет ширину 11 км. Рельеф прирусловой поймы волнистый с более или менее высокими гривами и межгривными понижениями. Грунтовые воды залегают на глубине 1-1,5 м. Данная пойма представлена следующими типами и подтипами почв: аллювиальная дерновая слоистая, аллювиальная дерновая карбонатная, аллювиальная луговая, аллювиальная лугово-болотная.

Аллювиальная дерновая почва образовалась на речном слоистом суглинистом аллювии. Нижняя часть профиля почвы на глубине около метра имеет ясно выраженную слоистость аллювия и несет признаки временного избыточного увлажнения.

Профиль аллювиальной дерновой карбонатной почвы расположен в притеррасной части и напоминает профиль зональной автоморфной почвы – лугово-черноземной. Отсутствие признаков оглеения и наличие карбонатов на глубине 20 см (горизонт В1) отличает их от луговых почв.

Аллювиальная луговая почва имеет хорошо выраженный гумусовый горизонт мощностью до 40 см буровато-черного цвета зернисто-комковатой структуры. С глубины 110 см подстиляется супесью.

Аллювиальная лугово-болотная почва расположена в плоском замкнутом понижении. Травостой здесь представляет заболоченный кочковатый луг покрытый преимущественно вейником, изредка встречается подмаренник. Почва имеет характерные признаки типичной лугово-болотной пойменной почвы: хорошо развитый гумусовый горизонт с зернисто-комковатой структурой и глееватость нижней части профиля. На глубине ниже 50 см отмечается ярко выраженная слоистость. Аллювиальные лугово-болотные почвы подобного генезиса довольно широко распространены в небольших понижениях поймы реки.

Пойменные почвы р. Туры изучались на правом берегу среднего течения у с. Луговое (пригород г. Тюмени). Тип поймы р. Туры сегментно-ровный со слабым меандрированием реки. Долина р. Туры трапецеидальная, шириною – 3-3,5 км. Растительный покров на исследуемом участке – разнотравно-злаково-осоковый.

В прирусловой части поймы реки Туры речные отложения прерывают процессы почвообразования на предыдущих наносах, заставляя почву формироваться каждый раз заново на свежих аллювиальных наносах. Это, безусловно, отрицательно отражается на почвообразовательном процессе, тормозит его ход и вносит в него заметные изменения. В этой части поймы реки Туры развиваются, в основном, аллювиальные дерновые слоистые почвы. В притеррасной части поймы в условиях избыточного увлажнения с высоким содержанием глинистых наносов с ярко выраженными признаками оглеения и накопления органического вещества образуются аллювиальные лугово-болотные почвы.

Данные о валовом содержании марганца, меди, цинка, и никеля в гумусовом горизонте ( $A_{\text{гум}}$ ) и в материнской породе пойменных почв Тюменской области приведены в табл. 1. В табл. 2 помещены данные вычислений, характеризующие вынос или накопление микроэлементов в гумусовом горизонте почв по 11 разрезам относительно материнской породы и среднего содержания микроэлементов в почвах, по А.П. Виноградову.

Таблица 1

**Содержание микроэлементов в гумусовом горизонте и в материнской породе пойменных почв**

Типы почвы, часть поймы	Горизонт	Mn	Cu	Zn	Ni
		мг/кг			
Почвы поймы р. Тобол					
Аллювиальная дерновая слоистая почва, приустьевая пойма	A	709,6	6,4	46,4	15,7
	C	192,3	0,1	24,3	0,3
Аллювиальная дерновая карбонатная почва, притеррасная пойма	A	556,2	5,5	68,3	8,4
	C	481,8	4,6	65,2	10,4
Аллювиальная луговая почва, центральная пойма	A	464,4	16,3	130,0	26,9
	C	224,2	0,2	72,2	0,2
Аллювиальная лугово-болотная почва, приустьевая пойма	A	500,0	18,0	151,8	35,3
	C	415,4	2,8	98,1	9,3
Почвы поймы р. Тура					
Аллювиальная дерновая почва, приустьевая пойма	A	481,8	1,2	28,0	0,4
	C	679,6	12,8	47,7	28,9
Аллювиальная лугово-болотная почва, притеррасная пойма	A	766,6	705,2	1980,0	48,9
	C	1075,8	27,1	90,0	50,3
Почвы поймы р. Пышма					
Аллювиальная дерновая почва, приустьевая пойма левого берега	A	1485,4	12,9	62,7	34,1
	C	1053,6	3,3	29,0	8,8
Аллювиальная	A	887,4	10,7	113,0	29,8

дерновая почва, притеррасная пойма левого берега	С	243,4	0,2	17,3	0,7
Аллювиальная дерновая глеевая почва, притеррасная пойма правого берега	А	1276,8	16,3	71,8	42,4
	С	720,8	6,2	49,1	33,0
Аллювиальная луговая почва, цен-тральная пойма правого берега	А	1264,4	14,3	70,0	34,7
	С	522,6	4,7	35,3	10,4
Аллювиальная лугово-болотная почва, приусловая пойма правого берега	А	1174,1	29,0	59,1	27,8
	С	695,8	2,7	40,7	23,4
ПДК		1500,0	55,0	100,0	85,0
Кларк (почвы мира)		850,0	20,0	50,0	40,0

Из табл. 1 и 2 видно, что в гумусовом горизонте большинства изученных почв (в 9 из 11) наблюдается аккумуляция марганца по отношению к материнской породе и лишь в двух разрезах (аллювиальной дерновой и лугово-болотной почвы р. Туры) этого накопления нет. Содержание марганца в гумусовом горизонте по отношению к кларку в почве (850 мг/кг) исследуемых почв разделились практически поровну ( $\Gamma > K=5$ ,  $\Gamma < K=6$ ). Кларк в почвах марганца значительно превышает его содержание в материнской породе пойменных почв в 9 из 11 почвенных разрезах.

Аккумуляция меди в материнской породе по отношению к гумусовому горизонту фиксируется только у аллювиальной дерновой почвы поймы р. Тура, а по отношению к гумусового горизонта к кларку (20 мг/кг) соотношение составляет (2:9) причем отмечается это только на лугово-болотных почвах. В материнской породе большинства почв, кроме луговой-болотной, меди содержится меньше кларка.

Цинка в перегнойном горизонте почв обычно (в 9 из 11 разрезов) больше, чем в почвообразующей породе исключение составляет аллювиальная дерновая почва поймы р. Тура из-за погребенного гумусового горизонта и аллювиальная дерновая карбонатная почва р. Тобол где она имеет равное содержание с материнской породой.

**Количество случаев выноса или накопления микроэлементов в гумусовых горизонтах по отношению к материнской породе и к кларкам (11 разрезов)**

Отношение*	Mn	Cu	Zn	Ni
Г:М>1	9	10	9	8
Г:М<1	2	1	1	2
Г:М=0	0	0	1	1
Г:К>1	5	2	9	2
Г:К<1	6	9	2	9
М:К>1	2	1	4	1
М:К<1	9	10	7	10

\*Прим: Г- гумусовый горизонт; М – материнская порода; К- кларк почвы

В гумусовом горизонте накопление цинка по отношению к его кларку (50 мг/кг) отмечается в 9 почвенных разрезах а, в материнской породе — только в 4 разрезах, причем 3 из которых находятся в пойме р. Тобол и одна почва поймы р Тура.

В перегнойных горизонтах (А) в 8 разрезах пойменных почв происходит накопление никеля по отношению к почвообразующим породам этих почв, в аллювиальной лугово-болотной почве р. Тура содержание его равно материнским породам. В остальных двух почвах накопления никеля в гумусовых горизонтах не отмечается.

Для большинства исследуемых почв весьма характерным является очень низкое по отношению к кларку (40 мг/кг) содержание никеля, как в гумусовых горизонтах, так и в материнских породах. Больше величины кларка никеля содержится в гумусовом горизонте аллювиальной лугово-болотной и дерновой глеевой почве, в почвообразующих породах лугово-болотной почвы.

### **Выводы**

1. В гумусовых горизонтах большинства изученных пойменных почв Тюменской области наблюдается биогенная аккумуляция марганца, меди, цинка и никеля по отношению к содержанию их в материнских породах.

2. По отношение марганца в гумусовом горизонте к кларку в почве имеет практически равное значение ( $\Gamma > \text{К} = 5$ ,  $\Gamma < \text{К} = 6$ ). Ниже значений кларка содержится меди и никеля. Цинк в гумусовых горизонтах почв содержится больше кларка.

3. В материнских породах пойменных почв содержание всех четырех элементов меньше значений кларков.

Таким образом, в большинстве исследуемых пойменных почв Тюменской области в гумусовых горизонтах нет такой биогенной аккумуляции микроэлементов из материнской породы, которая характерна для почв европейской части России (кроме марганца).

В некоторых случаях высокое содержание в гумусовых горизонтах отдельных микроэлементов, например цинка, обусловлено, кроме интенсивной

биогенной аккумуляции, еще и высоким содержанием их в материнской породе, то есть они унаследованы от нее.

### **Библиографический список**

1. Балабко, П.Н. Почвы мелиорированной поймы верхнего течения реки Оки, используемые в интенсивном земледелии / П.Н. Балабко, А.А. Снег, Т.В. Локалина, В.Н. Щедрин, Текст: непосредственный // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2016. – № 3. – С. 116–137.

2. Мартынов, А.В. Содержание подвижных форм микроэлементов в аллювиальных почвах поймы среднего течения р. Амур и влияние на них паводка 2013 года / А.В. Мартынов. Текст: непосредственный // Вестник ВГУ, серия: География. Геоэкология. – 2019. – № 2. – С. 32–39.

3. Чекин, Г. В. Распределение Cu, Ni, Zn, Mn, Cr, Cd, Pb, Co, Mo, As в аллювиальных почвах пойменных ландшафтов бассейна реки Сож / Г. В. Чекин, А. Л. Силаев, Е. В. Смольский. Текст: непосредственный // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. – 2021. – № 109. – С. 165-185. – DOI 10.19047/0136-1694-2021-109-165-185.

4. Моторин, А. С. Состав и свойства аллювиальных почв поймы реки Тобол Северного Зауралья / А. С. Моторин, А. В. Букин. Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 6(98). – С. 71-75.

5. Моторин, А. С. Гранулометрический состав и химические свойства аллювиальных почв поймы реки Пышма / А.С. Моторин, А.В. Букин. Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 8(100). – С. 69-72.

6. Букин, А. В. Морфогенетическое строение аллювиальных почв р. Тура лесостепной зоны Зауралья / А.В. Букин, А.С. Моторин. Текст: электронный // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 4(38). – С. 23.

7. Павлов, В. И. Урочища Ялуторовского района, формируемые гидроморфными фациями / В. И. Павлов, М. Г. Уфимцева. Текст: непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции, посвящённой 75-летию Победы в Великой Отечественной войне, Тюмень, 19–20 марта 2020 года. Том Часть 3. – Тюмень, 2020. – С. 141-144.

8. Букин, А. В. Микроэлементы в пойменных почвах лесостепной зоны Северного Зауралья / А.В. Букин. Текст: непосредственный // Почвоведение - продовольственной и экологической безопасности страны: Тезисы докладов VII Съезда почвоведов им. В.В. Докучаева и Всероссийской с международным участием научной конференции, Белгород, 15–22 августа 2016 года / Ответственные редакторы: С.А. Шоба, И.Ю. Савин. Том Часть II. – Белгород: Издательский дом "Белгород". – 2016. – С. 71-72.

9. Игловиков, А. В. Гранулометрический состав нарушенных грунтов и вновь осваиваемых земель Крайнего Севера / А.В. Игловиков, Н.В. Санникова, А.А. Денисов. Текст: непосредственный // Современные научно-практические решения в АПК: Сборник статей всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 08 декабря 2017 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2017. – С. 481-493.

10. Моторин, А. С. Вредоносность сорного компонента в агрофитоценозах Северного Зауралья / А. С. Моторин, Н. Г. Малышкин, Н. В. Санникова, В. А. Конищева. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2018. – 362 с. – Текст: непосредственный.

11. Уфимцева, М. Г. Современное состояние древесно-кустарниковой растительности студенческого городка ГАУ Северного Зауралья / М. Г. Уфимцева. - Текст: непосредственный // Аграрная наука и образование Тюменской области: связь времен: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию Тюменского реального училища, 60-летию Тюменского государственного сельскохозяйственного института, Тюмень, 06–07 июня 2019 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2019. – С. 282-286.

12. Motorin, A. S. Changing in Water-physical Properties of Drained Peat Soils during Extraction and Exploration of Minerals in the Conditions of the Northern Urals / A.S. Motorin, A.V. Iglovikov, A.V. Bukin. Текст: непосредственный // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : Issue 8, Saint-Petersburg, 12–13 апреля 2018 года. Vol. 194. – Saint-Petersburg: Institute of Physics Publishing, 2018. – P. 082026. – DOI 10.1088/1755-1315/194/8/082026.

### References

1. Balabko, P.N. Pochvy meliorirovannoj pojmy verhnego techeniya reki Oki, ispol'zuemye v intensivnom zemledelii / P.N. Balabko, A.A. Sneg, T.V. Lokalina, V.N. SHCHedrin, Tekst: neposredstvennyj // Nauchnyj zhurnal Rossijskogo NII problem melioracii. – 2016. – № 3. – S. 116–137.

2. Martynov, A.V. Soderzhanie podvizhnyh form mikroelementov v allyuvial'nyh pochvah pojmy srednego techeniya r. Amur i vliyanie na nih pavodka 2013 goda / A.V. Martynov. Tekst: neposredstvennyj // Vestnik VGU, seriya: Geografiya. Geoekologiya. – 2019. – № 2. – S. 32–39.

3. CHekin, G. V. Raspredelenie Cu, Ni, Zn, Mn, Cr, Cd, Pb, Co, Mo, As v allyuvial'nyh pochvah pojmyennyh landshaftov bassejna reki Sozh / G. V. CHekin, A. L. Silaev, E. V. Smol'skij. Tekst: neposredstvennyj // Byulleten' Pochvennogo instituta im. V.V. Dokuchaeva. – 2021. – № 109. – S. 165-185. – DOI 10.19047/0136-1694-2021-109-165-185.

4. Motorin, A. S. Sostav i svojstva allyuvial'nyh pochv pojmy reki Tobol Severnogo Zaural'ya / A. S. Motorin, A. V. Bukin. Tekst: neposredstvennyj // Agrarnyj vestnik Urala. – 2012. – № 6(98). – S. 71-75.

5. Motorin, A. S. Granulometricheskij sostav i himicheskie svojstva allyuvial'nyh pochv pojmy reki Pyshma / A.S. Motorin, A.V. Bukin. Tekst: neposredstvennyj // Agrarnyj vestnik Urala. – 2012. – № 8(100). – S. 69-72.

6. Bukin, A. V. Morfogeneticheskie stroenie allyuvial'nyh pochv r. Tura lesostepnoj zony Zaural'ya / A.V. Bukin, A.S. Motorin. Tekst: elektronnyj // AgroEkoInfo. – 2019. – № 4(38). – S. 23.

7. Pavlov, V. I. Urochishcha YAlutorovskogo rajona, formiruemye gidromorfnyimi faciyami / V. I. Pavlov, M. G. Ufimceva. Tekst: neposredstvennyj // Aktual'nye voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LIV Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchyonnoj 75-letiyu

Pobedy v Velikoj Otechestvennoj vojne, Tyumen', 19–20 marta 2020 goda. Tom CHast' 3. – Tyumen', 2020. – S. 141-144.

8. Bukin, A. V. Mikroelementy v pojmyennyh pochvah lesostepnoj zony Severnogo Zaural'ya / A.V. Bukin. Tekst: neposredstvennyj // Pochvovedenie - prodovol'stvennoj i ekologicheskoj bezopasnosti strany: Tezisy dokladov VII S'ezda pochvovedov im. V.V. Dokuchaeva i Vserossijskoj s mezhdunarodnym uchastiem nauchnoj konferencii, Belgorod, 15–22 avgusta 2016 goda / Otvetstvennye redaktory: S.A. SHoba, I.YU. Savin. Tom CHast' II. – Belgorod: Izdatel'skij dom "Belgorod". – 2016. – S. 71-72.

9. Iglovikov, A. V. Granulometricheskij sostav narushennyh gruntov i vnov' osvajaemyh zemel' Krajnego Severa / A.V. Iglovikov, N.V. Sannikova, A.A. Denisov. Tekst: neposredstvennyj // Sovremennye nauchno–prakticheskie resheniya v APK: Sbornik statej vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen', 08 dekabrya 2017 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya. – 2017. – S. 481-493.

10. Motorin, A. S. Vredonosnost' sornogo komponenta v agrofitocenozah Severnogo Zaural'ya / A. S. Motorin, N. G. Malyshkin, N. V. Sannikova, V. A. Konishcheva. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya. – 2018. – 362 s. – Tekst: neposredstvennyj.

11. Ufimceva, M. G. Sovremennoe sostoyanie drevesno-kustarnikovoju rastitel'nosti studencheskogo gorodka GAU Severnogo Zaural'ya / M. G. Ufimceva. - Tekst: neposredstvennyj // Agrarnaya nauka i obrazovanie Tyumenskoj oblasti: svyaz' vremen: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 140-letiyu Tyumenskogo real'nogo uchilishcha, 60-letiyu Tyumenskogo gosudarstvennogo sel'skohozyajstvennogo instituta, Tyumen', 06–07 iyunya 2019 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya. – 2019. – S. 282-286.

12. Motorin, A. S. Changing in Water-physical Properties of Drained Peat Soils during Extraction and Exploration of Minerals in the Conditions of the Northern Urals / A.S. Motorin, A.V. Iglovikov, A.V. Bukin. Tekst: neposredstvennyj // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : Issue 8, Saint-Petersburg, 12–13 aprelya 2018 goda. Vol. 194. – Saint-Petersburg: Institute of Physics Publishing, 2018. – P. 082026. – DOI 10.1088/1755-1315/194/8/082026.

#### **Аннотация**

Работа посвящена изучению микроэлементов в гумусовом горизонте и материнской породе на основных типах почв являющихся основными пойменными землями Тюменской области. Исследования проводились на 3-х основных реках Тюменской области в среднем течении (р. Пышма, р. Тобол, р. Тура) на 11 почвенных разрезах. На основании проведенных исследований было выявлено, что гумусовых горизонтах большинства изученных пойменных почв Тюменской области наблюдается биогенная аккумуляция марганца, меди, цинка и никеля по отношению к содержанию их в материнских породах. В материнских породах пойменных почв содержание всех четырех элементов меньше значений кларков.

Таким образом, в большинстве исследуемых пойменных почв Тюменской области в гумусовых горизонтах нет такой биогенной аккумуляции микроэлементов из материнской породы, которая характерна для почв европейской части России.

#### **Abstract**

The work is devoted to the study of trace elements in the humus horizon and the parent rock on the main types of soils that are the main floodplain lands of the Tyumen region. The studies were carried out on 3 main rivers of the Tyumen region in the middle reaches (Pyshma River, Tobol River, Tura River) on 11 soil sections. Based on the conducted studies, it was revealed that biogenic accumulation of manganese, copper, zinc and nickel in relation to their content in the parent rocks is observed in the humus horizons of most of the studied floodplain soils of the Tyumen region. In the parent rocks of floodplain soils, the content of all four elements is less than the values of clarks.

Thus, in most of the studied floodplain soils of the Tyumen region, there is no such biogenic accumulation of trace elements from the parent rock in the humus horizons, which is characteristic of the soils of the European part of Russia.

#### **Контактная информация:**

Букин Андрей Владимирович доцент кафедры экологии и рационального природопользования, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья  
e-mail: bukinav@gausz.ru

#### **Contact information:**

Bukin Andrey Vladimirovich Associate Professor of the Department of Ecology and Rational Nature Management, The Northern of the Trans-Ural State Agricultural University e-mail: bukinav@gausz.ru

**Динамика групп хозяйственно-ценных видов травяного яруса сосновых насаждений при смыкании крон древостоя**

**Dynamics of groups of economically valuable species of the herbal layer of pine plantations in the closure of the crown of the stand**

Кулясова Оксана Алексеевна, к.б.н., доцент кафедры почвоведения, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Ключевые слова: травяной ярус, хозяйственно-ценные растения, культуры сосны обыкновенной, северная лесостепь.

Keywords: herbaceous layer, economically valuable plants, cultures of Scots pine, northern forest-steppe.

**Актуальность темы:** Среди дикорастущих трав и кустарничков лесных фитоценозов существенная часть видов является хозяйственно-ценными растениями и может потенциально использоваться человеком. Проведение инвентаризации флоры для выявления таких видов имеет важное практическое значение. Существует большое количество работ, посвященных изучению полезных растений живого напочвенного покрова и оценке их ресурсов в естественных и искусственных растительных сообществах различных регионов нашей страны [1-3, 5-6, 8-9, 11, 12]. Вместе с тем, для северной лесостепи Тюменской области работ по изучению процессов трансформации состава групп хозяйственно-ценных растений травяного яруса в ходе смыкания крон древостоев совершенно недостаточно, что определяет актуальность нашего исследования.

**Цель исследования:** изучение динамики групп хозяйственно-ценных травянистых растений сосновых насаждений при смыкании крон древостоев.

**Материалы и методы:** Исследования проводились на территории Абатского района Тюменской области, относящегося к подзоне северной лесостепи. Почвы района исследования преимущественно серые лесные. Климат района континентальный. Территория района достаточно обеспечена теплом (средняя июльская температура 18°C, средняя январская -19,5°C) и слабо обеспечена осадками (в среднем 380 мм в год, большая часть которых выпадает в теплое время года)[4].

В качестве объекта изучения был выбран травяной ярус культур сосны обыкновенной, созданных на вырубках естественных березовых лесов. Первый этап нашего исследования осуществлялся, когда возраст сосновых насаждений составлял 13 лет, второй этап – в этих же культурах при достижении ими 23-летнего возраста. Сомкнутость крон 13-летних культур составляла менее 25% (культуры были сомкнуты в рядах и не сомкнуты в междурядьях). В 23-летних сосновых древостоях сомкнутость крон достигла 80% [7].

По параллельным трансектам были заложены временные пробные площади, включавшие не менее 200 деревьев основной породы. Учеты травяно-

кустарничковой растительности на каждой пробной площади велись на 20 учетных площадках размером 1 × 1 м по методике А.П. Шенникова [10].

Результаты исследований показали, что в несомкнутых 13-летних культурах сосны травяной ярус включал 64 вида растений 52 родов 21 семейства. Лидирующие позиции занимали семейства Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Arisiaceae, Rosaceae. После смыкания крон соснового древостоя видовой состав травяного яруса резко сократился: в 23-летних культурах отмечено 32 вида растений 28 родов 12 семейств. Помимо уже указанных семейств, здесь на лидирующие позиции выходят также семейства Violaceae и Ericaceae.

Анализ хозяйственной ценности растений травяного яруса показал, что в составе травостоя можно выделить 6 групп полезных растений: пищевые, лекарственные, декоративные, кормовые, медоносные и технические виды (табл.1). Многие виды имеют разнообразное хозяйственное значение и входят в состав сразу нескольких групп.

В несомкнутых культурах сосны 13-летнего возраста к хозяйственно-ценным относятся 46 видов. Лидирующие позиции занимает группа кормовых растений (45,3% от общего числа видов яруса). Наибольшим обилием в ярусе отличаются такие виды, как горошек заборный и мышиный (*Vicia sepium*, *V. cracca*), клевер люпиновый (*Trifolium lupinaster*), василек шероховатый (*Centaurea scabiosa*), вейник тростниковидный (*Calamagrostis arundinacea*), костер безостый (*Bromus inermis*), лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis*), мятлики луговой и узколистной (*Poa pratensis*, *P. angustifolia*), полевица гигантская (*Agrostis gigantea*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*).

Таблица 1.

**Распределение видов травяного яруса культур сосны обыкновенной по группам хозяйственной ценности**

Хозяйственные группы растений	Культуры сосны 13 лет	Культуры сосны 23 лет
Кормовые	29	12
Медоносные	20	11
Лекарственные	18	12
Декоративные	12	9
Пищевые	10	5
Технические	8	8
<i>Общее число видов яруса</i>	64	32

На втором месте по количеству видов (31,3%) находятся медоносные виды – бодяк щетинистый (*Cirsium setosum*), тысячелистник азиатский (*Achillea asiatica*), таволга обыкновенная и степная (*Filipendula vulgaris*, *F. stepposa*), клевер люпиновый и др. Значительная часть видов (28,1%) являются лекарственными. Из них в официальной медицине используют виды: душица обыкновенная (*Origanum vulgare*), фиалка полевая (*Viola arvensis*), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), купена лекарственная (*Polygonatum*

odoratum). Остальные виды, также обладающие лечебными свойствами, потенциально могут использоваться в народной медицине и ветеринарии.

Декоративными являются 18,8% видов травяного яруса. Наиболее высокими декоративными свойствами обладают бубенчик лилиелистный (*Adenophora liliifolia*), купена лекарственная, очиток пурпурный (*Sedum purpureum*), лилия саранка (*Lilium martagon*), ветреница лесная (*Anemone sylvestris*), фиалка полевая. Эти виды можно рекомендовать к введению в культуру. Декоративные злаки: вейник тростниковидный, лисохвост луговой, полевица гигантская потенциально могут использоваться в ландшафтном дизайне.

К пищевым относятся 15,6% видов яруса. Местное население активно использует в пищу такие виды, как клубника зеленая (*Fragaria viridis*) и костяника каменистая (*Rubus saxatilis*), ягоды которых употребляются в сыром виде и для приготовления варенья, джемов. Очень ценными пищевыми качествами обладает душица обыкновенная, листья и цветы которой применяются в кулинарии и для приготовления чайных сборов. Также нередко население использует в пищу отдельные части растений борщевика сибирского (*Heraclium sibiricum*), тысячелистника обыкновенного, дудника лесного (*Angelica sylvestris*), бедреница камнеломкового (*Pimpinella saxifrage*), очитка пурпурного.

Наименее представлена группа технических растений (12,5% от общего числа видов травяного яруса). Это эфиромасличные виды: порезник сибирский (*Libanotis sibirica*), тысячелистник обыкновенный; дубильные виды: дудник лесной, репешок волосистый (*Agrimonia pilosa*); красильные виды: золотарник обыкновенный (*Solidago virgaurea*), подмаренники северный и настоящий (*Galium boreale*, *G. verum*).

В сомкнувшихся культурах сосны 23-летнего возраста 26 видов являются хозяйственно-ценными. Наиболее представленными по числу видов оказались группы кормовых и лекарственных растений (по 37,5%). Высокую хозяйственную ценность имеют такие кормовые виды трав, как чина гороховидная и лесная (*Lathyrus pisiformis*, *L. sylvestris*), вейник тростниковидный, мятлик узколистый, полевица гигантская, пырей ползучий, вероника колосистая (*Veronica spicata*).

Из лекарственных видов наиболее ценными являются виды: тысячелистник обыкновенный, купена лекарственная, хвощ полевой (*Equisetum arvense*), грушанка круглолистная (*Pyrola rotundifolia*), ортилия однобокая (*Orthilia secunda*), фиалка полевая.

На втором месте (34,3% от общего числа видов травяного яруса) находится группа медоносных растений. Лучшими медоносами здесь являются виды: бодяк щетинистый, василек шероховатый, золотарник обыкновенный, тысячелистник обыкновенный, душица обыкновенная, таволга обыкновенная, однако обилие их в травостое довольно невысокое.

Декоративные виды составляют 28,1% от общего числа видов травостоя. После смыкания крон древостоя в травяном ярусе появляются лесные виды, характеризующиеся высокими декоративными свойствами: грушанка круглолистная, ортилия однобокая, медуница неясная (*Pulmonaria obscura*). Технические виды составляют 25% от общего числа видов травостоя. Это дудник

лесной, порезник сибирский, золотарник обыкновенный, тысячелистники азиатский и обыкновенный, репешок волосистый и др.

Минимальное число видов травяного яруса 23-летних сосновых насаждений отмечено в группе пищевых растений. Высокими пищевыми свойствами обладают костяника каменистая и клубника зеленая; реже используются населением медуница неясная, цветы и стебли которой являются съедобными. Остальные виды данной группы являются потенциальными источниками пищевых ресурсов.

#### **Выводы:**

В несомкнутых 13-летних культурах сосны травяной ярус включает 64 вида растений 52 родов 21 семейства, из них хозяйственно-ценными являются 72% видов. В сомкнувшихся 23-летних культурах отмечено 32 вида растений 28 родов 12 семейств, из них полезные для человека виды составляют 81%.

В 13-летних сосновых насаждениях наиболее представлены группы кормовых и медоносных растений (45,3% и 31,3% от общего числа видов яруса). После смыкания крон сосны лидирующие позиции занимают кормовые и лекарственные растения (по 37,5%).

Потенциальный ресурс для использования представляют растения с высокой хозяйственной ценностью и максимальным обилием в травостое: костяника каменистая, земляника зеленая, вейник тростниковидный, полевица гигантская, лисохвост луговой, душица обыкновенная.

#### **Рекомендации:**

Для введения в культуру можно рекомендовать дикорастущие травы с высокими декоративными качествами: бубенчик лилиелистный, купену лекарственную, лилию саранку, грушанку круглолистную.

#### **Библиографический список**

1. Авербух, С.Д. Полезные болотные растения Омской области (о лекарственных, пищевых и кормовых высших сосудистых растениях) / С.Д. Авербух. – Текст: непосредственный // Известия Омского государственного историко-краеведческого музея. – 2011. – №16. – С. 231-252.

2. Аржанников, Ю.А. Недревесные ресурсы живого напочвенного покрова в травянистых насаждениях Южно-Уральской таежной зоны / Ю.А. Аржанников, А.А. Боярский, И.А. Панин. – Текст: непосредственный // Леса России и хозяйство в них. – 2021. – № 1(76). – С. 29-35.

3. Губанов, В.Г. Биологические особенности иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis*) / В.Г. Губанов, В.М. Губанова. – Текст: непосредственный // Коняевские чтения: сборник научных трудов VII Международной научно-практической конференции, Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2020. – С. 108-110.

4. Иваненко, А.С. Агроклиматические условия Тюменской области / А.С. Иваненко, О.А. Кулясова – Тюмень: Издательство ТГСХА, 2008. – 206 с. – Текст: непосредственный.

5. Кулясова, О.А., Динамика экологического и биоморфологического состава травяно-кустарничкового яруса при смене березняков культурами сосны обыкновенной / О.А. Кулясова, О.В. Рыбачук. – Текст: непосредственный. //

Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2019. – № 11-2. – С. 16-21.

6. Кулясова, О.А. Хозяйственно-ценные растения травяно-кустарничкового покрова сосновых культур разного возраста в Северной лесостепи Тюменской области / О.А. Кулясова. // Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Современные научно-практические решения в АПК». – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 29-33.

7. Кулясова, О.А. Изменение радиационного режима и состава травяного яруса сосновых культур при смыкании крон древостоя / О.А. Кулясова, М.Г. Касторнова. – Текст: непосредственный. // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2021. – № 12. – С. 17-22.

8. Сальникова, Л.И. Изучение флоры и растительности окрестностей с. Горьковка Тюменского района с выявлением редких видов растений / Л.И. Сальникова, Э.А. Баева. – Текст: электронный // АгроЭкоИнфо. – 2017. – № 1(27). – С. 14.

9. Семенютина, А.В. Выявление эффективности применения биологического разнообразия хозяйственно ценных растений в лесомелиоративных комплексах сухостепного региона / А.В. Семенютина, А.Ш. Хужахметова, В.А. Семенютина, Д.В. Сапронова. – Текст: непосредственный // Московский экономический журнал. – 2019. – № 9. – С. 2.

10. Шенников, А.П. Введение в геоботанику / А.П. Шенников. – Л.: Издательство ЛГУ, 1964. 447 с. – Текст: непосредственный.

11. Шибанова, А.А. Хозяйственно-ценные, редкие и исчезающие виды растений поймы реки Оби (верхнее течение) / А.А. Шибанова, М.М. Силантьева. Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 11(49). – С. 23-25.

12. Шишкин, А.М. Флористические особенности типов березовых лесов северной лесостепи Западной Сибири / А.М. Шишкин, О.А. Кулясова, Р.И. Иванова. Текст: непосредственный // Лесохозяйственная информация. – 2019. – №2. – С. 55-68.

### References

1. Averbuh, S.D. Poleznye bolotnye rasteniya Omskoj oblasti (o lekarstvennyh, pishchevyh i kormovyh vysshih sosudistyh rasteniyah) / S.D. Averbuh. – Текст: непосредственный // Izvestiya Omskogo gosudarstvennogo istoriko-kraevedcheskogo muzeya. – 2011. – №16. – С. 231-252.

2. Arzhannikov, YU.A. Nedrevesnye resursy zhivogo napochvennogo pokrova v travyanistyh nasazhdeniyah YUzhno-Ural'skoj taezhnoj zony / YU.A. Arzhannikov, A.A. Boyarskij, I.A. Panin. – Текст: непосредственный // Lesa Rossii i hozyajstvo v nih. – 2021. – № 1(76). – С. 29-35.

3. Gubanov, V.G. Biologicheskie osobennosti issopa lekarstvennogo (*Hyssopus officinalis*) / V.G. Gubanov, V.M. Gubanova. – Текст: непосредственный // Konyaevskie chteniya: sbornik nauchnyh trudov VII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj

конференции, Екатеринбург: Урал'sкий госуниверситет аграрный университет, 2020. – С. 108-110.

4. Иваненко, А.С. Агроклиматические условия Тюменской области / А.С. Иваненко, О.А. Кulyasova – Тюмень: Издательство ТГСХА, 2008. – 206 с. – Текст: непосредственный.

5. Кulyasova, О.А., Динамика экологического и биоморфологического состава травяно-кустарничкового яруса при смене березняков культурами сосны обыкновенной / О.А. Кulyasova, О.В. Рыбачук. – Текст: непосредственный. // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2019. – № 11-2. – С. 16-21.

6. Кulyasova, О.А. Hoзяйственно-ценные растения травяно-кустарничкового покрова сосновых культур разного возраста в Северной лесостепи Тюменской области / О.А. Кulyasova. // Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Современные научно-практические решения в АПК». – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 29-33.

7. Кulyasova, О.А. Изменение радиационного режима и состава травяного яруса сосновых культур при срытывании крон древостоя / О.А. Кulyasova, М.Г. Кастронова. – Текст: непосредственный. // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2021. – № 12. – С. 17-22.

8. Салникова, Л.И. Изучение флоры и растительности окрестностей с. Горьковка Тюменского района с выявлением редких видов растений / Л.И. Салникова, Е.А. Баева. – Текст: электронный // AgroEkoInfo. – 2017. – № 1(27). – С. 14.

9. Семенютина, А.В. Выявление эффективности применения биологического разнообразия хозяйственно ценных растений в лесомелиоративных комплексах субарктического региона / А.В. Семенютина, А.Ш. Хузахметова, В.А. Семенютина, Д.В. Сапронова. – Текст: непосредственный // Московский экономический журнал. – 2019. – № 9. – С. 2.

10. Шенников, А.П. Введение в геоботанику / А.П. Шенников. – Л.: Издательство ЛГУ, 1964. 447 с. – Текст: непосредственный.

11. Шибанова, А.А. Hoзяйственно-ценные, редкие и исчезающие виды растений поймы реки Оби (верхнее течение) / А.А. Шибанова, М.М. Силант'ева. Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 11(49). – С. 23-25.

12. Шешкин, А.М. Florистические особенности типов березовых лесов северной лесостепи Западной Сибири / А.М. Шешкин, О.А. Кulyasova, Р.И. Иванова. Текст: непосредственный // Лесохозяйственная информация. – 2019. – №2. – С. 55-68.

#### **Аннотация**

В травяном ярусе культур сосны обыкновенной отмечены 6 групп полезных растений: лекарственные, пищевые, декоративные, кормовые, медоносные и технические. В несомкнутых культурах 13-летнего возраста хозяйственно-ценными являются 72% видов яруса. Наиболее представлены по числу видов группы кормовых и медоносных растений (45,3% и 31,3%). В сомкнувшихся 23-летних культурах полезные травы составляют 81%. Лидирующие позиции у кормовых и лекарственных растений (по 37,5%).

#### **Abstract**

In the grass layer of Scots pine crops, 6 groups of useful plants were noted: food, medicinal, ornamental, fodder, melliferous and technical. In open cultures of 13 years of age, 72% of the species of the layer are economically valuable. The groups of fodder and melliferous plants are most represented by the number of species (45.3% and 31.3%). In closed 23-year-old crops, useful herbs make up 81%. The leading positions are shared by fodder and medicinal plants (37.5% each).

**Контактная информация:**

Кулясова Оксана Алексеевна доцент кафедры почвоведения Государственного аграрного университета Северного Зауралья, e-mail: kulyasovaoa@gausz.ru

**Contact information:**

Kulyasova Oksana Alekseevna Associate Professor, Department of Soil Science, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, e-mail: kulyasovaoa@gausz.ru

**Влияние эколого-ландшафтных факторов на распространение видов сорных растений**  
**Influence of ecological and landscape factors on the distribution of weed species**

Малышкин Николай Георгиевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Ключевые слова: сеgetальные виды, экологические группы растений, эколого-ландшафтные факторы, мезофиты, ксерофиты, мезотрофы.

Keyword: segetal species, ecological groups of plants, ecological and landscape factors, mesophytes, xerophytes, mesotrophs.

Актуальность. Эколого-ландшафтный подход при изучении сорных растений является важным элементом прогнозирования их распространения в посевах сельскохозяйственных культур. Наиболее сильное влияние при этом оказывает комплекс экологических факторов, таких как заболоченность почв, кислотность почвы, содержание элементов минерального питания в почве, сумма эффективных температур, а также вид возделываемой культуры [1-4].

По данным Г.Ш. Турсумбековой, большее влияние на видовой состав сорных растений в посевах оказывают почвенно-климатические условия, нежели сама культура [5].

Количественная оценка степени влияния эколого-ландшафтных факторов на основные виды сорных растений была проведена Родионовой А.Е. [1]. Так, на макроуровне (в масштабе ландшафтных провинций) наиболее сильное влияние оказывает заболоченность почв и площадь водных объектов в пределах ландшафта. На микроуровне (в пределах отдельного ландшафта) на проективное покрытие сорных видов воздействует актуальная кислотность почв (вероятность 28%), содержание гумуса в почве (27%) и запасы влаги (26%).

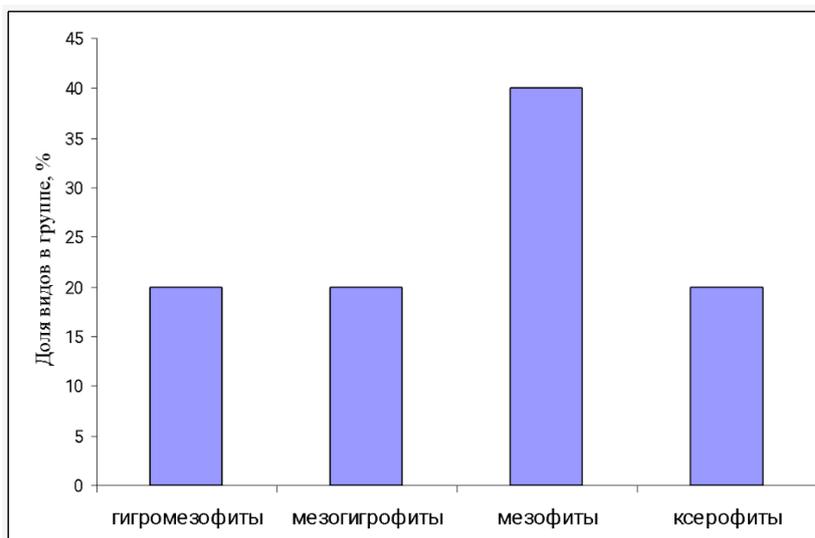
**Цель исследований:** анализ экологических факторов влияющих на распространение видов сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур.

**Материалы и методы.** Объектом исследования являлся видовой состав сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур Аромашевского района Тюменской области. Маршрутные обследования территории проводились в период с 2017 по 2021 гг.

Результаты исследований. Изменение условий обитания растений приводит к появлению в сообществе новых видов, изначально не встречавшихся на данном участке [6, 7]. В связи с чем, видовой и количественный состав сорных видов в посевах культурных растений крайне не постоянен, и характеризуется появлением различных экологических групп.

При экологической оценке растений, важнейшее значение имеет анализ отношения видов как к природным факторам (увлажнению и трофности почв), так и к антропогенным воздействиям [8].

Приуроченность растений к различным типам местообитаний относительно влажности почвы, позволила выделить 4 экологические группы растений: гигромезофиты, мезогигрофиты, мезофиты и ксерофиты (рис. 1).



**Рис. 1. Доля видов в группе по отношению к общему числу видов, %**

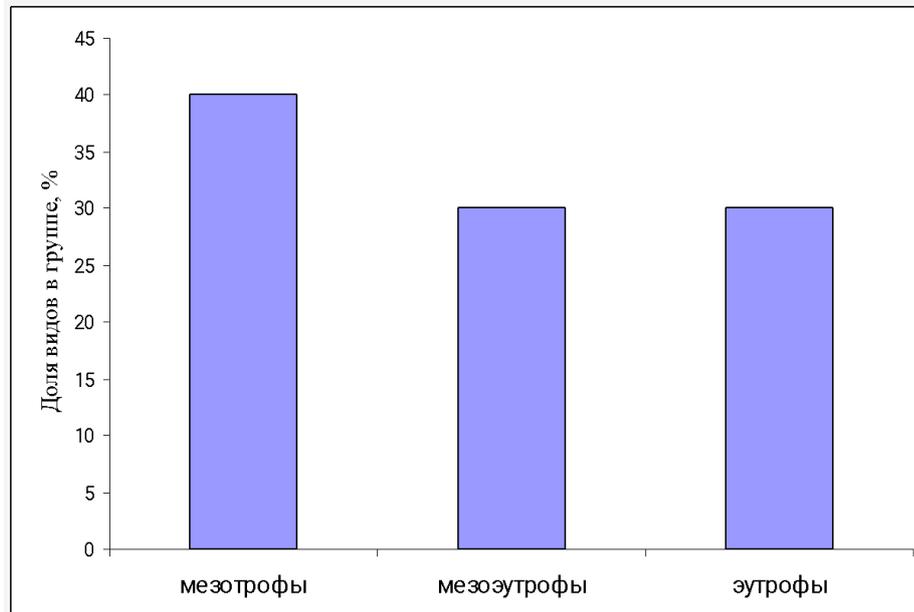
На всех изученных местообитаниях преобладали мезофиты. Эта группа растений приспособленных к обитанию в среде с более или менее достаточным увлажнением. В ней насчитывалось 19 семейств, что говорит о её явном доминировании (79,2%). По числу видов в группе, преобладали семейства Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae и Poaceae.

Экологическая группа – ксерофиты была сформирована 4 семействами. Семейство Poaceae являлось доминантным и было представлено следующими видами: Ежовником обыкновенным (*Echinochloa crusgalli* (L.)) и Просо сорным (*Panicum ruderae* (Kitag.)).

Как отмечают многие исследователи [9-11], процесс распространения видов в посевах начинается с рудеральных местообитания. Поэтому гигромезофиты и мезогигрофиты сосредоточены на границе «рудеральное-сегетальное» местообитание либо в пониженных участках микрорельефа.

Равнинный характер местности, недостаточный сток атмосферных осадков и подтопление территории прилегающей к посевам способствовало появлению гидрофитов на рудерально-сегетальных местообитаниях. Так, в посевах появляются виды, ранее не представляющие опасность: Камыш озерный (*Scirpus lacustris* L.) и Тростник южный (*Phragmites australis* (Cav.)). Повышение уровня грунтовых вод, и их длительное застаивание в пониженных элементах рельефа, приводит к увеличению численности выше указанных видов от границ посевов в глубину. Смена изученных условий на более благоприятные для роста и развития растений способствует смене гидрофитов гигрофитами, а последние, через группу гигромезофитов (Лапчатка гусиная *Potentilla anserina* L.), мезофитами. На

открытых и хорошо прогреваемых участках появляются ксерофиты, которые на границе своих экологических ниш единично представлены мезоксерофитами – Василек цельнолистный (*Centaurea integrifolia* Tausch.), Пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), Полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), Полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.).



**Рис. 2. Доля видов в группе по отношению к общему числу видов, %**

Относительно плодородия почвы выявлено 3 экологические группы сорных растений: мезотрофы, мезоэутрофы и эутрофы (рис. 2). Большинство видов обследованной территории представлены мезотрофами (60%): Змееголовник Рюйша (*Dracoscephalum ruyschiana* L.), Марь белая (*Chenopodium album* L.), Молочай лозный (*Euphorbia waldsteinii* (Sojak) Czer.), Тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.).

На сегетально-рудеральных местообитаниях преобладали мезотрофы (76,9%), которые имели повсеместное распространение: Лебеда стреловидная (*Atriplex sagittata* Borkh.), Капуста полевая (*Brassica campestris* L.), Пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), Просо сорное (*Panicum ruderales* (Kitag.) Chang). Вид Мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis* L.) при низкой степени встречаемости имел высокую степень обилия и соответственно высокий уровень засоренности. Как гелиофит, распространяясь на открытых местообитаниях, он стремится занять доминантное положение в сообществе. Среди эутрофов, Бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.), Конопля сорная (*Cannabis ruderalis* Janisch.) и Дамянкa аптечная (*Fumaria officinalis* L.) распространялись повсеместно. Высокое обилие был характерно для Бодяка полевого (*Cirsium arvense* L.), и очень высокое для Конопли сорной (*Cannabis ruderalis* Janisch.). Поселяясь на территориях с длительным применением органических удобрений, а так же на заброшенных сельскохозяйственных угодьях и мусорных местах данный вид формирует сплошной покров, предпочитая наиболее плодородные почвы.

Как индикатор кислых почв, Хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.) (ацидофил), не имел широкого распространения в посевах и занимал преимущественно рудерально-сегетальные местообитания. Высокая плотность покрытия этим видом может наблюдаться при изменении почвенных условий.

Выводы. Проведенный анализ показал, что факторы среды, а точнее их количественные показатели, оказывают влияние на распространение сегетальных видов в посевах сельскохозяйственных культур. При этом, отдельные виды могут присутствовать в посевах ежегодно, не увеличивая своей численности, но при наступлении благоприятных для них условий уровень засоренности ими резко возрастает. Выше проанализированные экологические особенности сорных видов необходимо учитывать при разработке прогнозов засоренности посевов.

#### **Библиографический список**

1. Родионова, А.Е. Эколого-ландшафтный анализ сегетальных растений Верхневолжья и меры борьбы с засоренностью посевов на мелиорированных землях: автореф. дис. ... доктора. биол. наук. – СПб-Пушкин, 2004. – 49 с. – Текст: непосредственный.

2. Мысник, Е.Н. Особенности формирования видового состава сорных растений в агроэкосистемах Северо-Западного региона РФ: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – СПб-Пушкин, 2014. – 22 с. – Текст: непосредственный.

3. Лунева, Н.Н. Особенности распространенности сорных растений в агроценозах агроклиматических районов Ленинградской области / Н.Н. Лунева. – Текст: непосредственный // Вестник защиты растений. – 2016. – №4(90). – С. 76-81.

4. Малышкин, Н.Г. Экологическая оценка растений сегетальных и рудеральных местообитаний Тюменской области / Н.Г. Малышкин. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – №3(95). – С. 30-34.

5. Турсумбекова, Г.Ш. Видовой состав, численность и биомасса сорных растений в зерновых агрофитоценозах северной лесостепи Тюменской области / Г.Ш. Турсумбекова. – Текст: непосредственный // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №6. – С.1384.

6. Малышкин, Н.Г. Оценка видового состава растений рудеральных и сегетальных местообитаний Аромашевского района Тюменской области / Н.Г. Малышкин. – Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 2. – С. 29–34.

7. Санникова, Н.В. Сравнительный анализ сегетальной растительности в разных климатических зонах Северного Зауралья / Н.В. Санникова, Н.Г. Малышкин. – Текст: непосредственный // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 5. – С. 14–19.

8. Прокофьев, Е.П. Современное состояние флоры и растительности университетской рощи и возможные пути ее реконструкции в будущем / Е.П. Прокофьев, Т.А. Рыбина, В.П. Амельченко, И.Е. Мерзлякова. – Текст: непосредственный // Вестник Томского государственного университета. – 2009. – №2. – С.29 – 41.

9. Никитин, В.В. Сорные растения флоры СССР / В.В. Никитин – Л.: Наука, 1983 – 454с. – Текст: непосредственный.

10. Ульянова, Т.Н. Сорные растения во флоре России и сопредельных государств / Т.Н. Ульянова – Барнаул: Изд-во Азбука, 2005 – 297с. – Текст: непосредственный.

11. Мысник, Е.Н. Рудеральная составляющая сорной флоры агроэкосистем северо-восточной части Липецкой области / Е.Н. Мысник, Р.В. Щучка, В.Л. Захаров, Б.А. Сотников, В.А. Кравченко. – Текст: непосредственный // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – №2(57). – С. 28-34.

### References

1. Rodionova, A.E. Ekologo-landshaftnyj analiz segetal'nyh rastenij Verhnevolzh'ya i mery bor'by s zasorennost'yu posevov na meliorirovannyh zemlyah: avtoref. dis. ... doktora. biol. nauk. – SPb-Pushkin, 2004. – 49 s. – Текст: непосредственный.

2. Mysnik, E.N. Osobennosti formirovaniya vidovogo sostava sornyh rastenij v agroekosistemah Severo-Zapadnogo regiona RF: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – SPb-Pushkin, 2014. – 22 s. – Текст: непосредственный.

3. Luneva, N.N. Osobennosti rasprostranennosti sornyh rastenij v agrocenozah agroklimaticheskikh rajonov Leningradskoj oblasti / N.N. Luneva. – Текст: непосредственный // Vestnik zashchity rastenij. – 2016. – №4(90). – S. 76-81.

4. Malyshkin, N.G. Ekologicheskaya ocenka rastenij segetal'nyh i ruderal'nyh mestoobitanij Tyumenskoj oblasti / N.G. Malyshkin. – Текст: непосредственный // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – №3(95). – S. 30-34.

5. Tursumbekova, G.SH. Vidovoj sostav, chislennost' i biomassa sornyh rastenij v zernovyh agrofitocenozah severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / G.SH. Tursumbekova. – Текст: непосредственный // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2014. – №6. – S.1384.

6. Malyshkin, N.G. Ocenka vidovogo sostava rastenij ruderal'nyh i segetal'nyh mestoobitanij Aromashevskogo rajona Tyumenskoj oblasti / N.G. Malyshkin. – Текст: непосредственный // Vestnik KrasGAU. – 2022. – № 2. – S. 29–34.

7. Sannikova, N.V. Sravnitel'nyj analiz segetal'noj rastitel'nosti v raznyh klimaticheskikh zonah Severnogo Zaural'ya / N.V. Sannikova, N.G. Malyshkin. – Текст: непосредственный // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 5. – S. 14–19.

8. Prokof'ev, E.P. Sovremennoe sostoyanie flory i rastitel'nosti universitetskoj roshchi i vozmozhnye puti ee rekonstrukcii v budushchem / E.P. Prokof'ev, T.A. Rybina, V.P. Amel'chenko, I.E. Merzlyakova. – Текст: непосредственный // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2009. – №2. – S.29 – 41.

9. Nikitin, V.V. Sornye rasteniya flory SSSR / V.V. Nikitin – L.: Nauka, 1983 – 454s. – Текст: непосредственный.

10. Ul'yanova, T.N. Sornye rasteniya vo flore Rossii i sopredel'nyh gosudarstv / T.N. Ul'yanova – Barnaul: Izd-vo Azbuka, 2005 – 297s. – Текст: непосредственный.

11. Mysnik, E.N. Ruderal'naya sostavlyayushchaya sornoj flory agroekosistem severo-vostochnoj chasti Lipeckoj oblasti / E.N. Mysnik, R.V. SHCHuchka, V.L. Zaharov, B.A. Sotnikov, V.A. Kravchenko. – Tekst: neposredstvennyj // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – №2(57). – S. 28-34.

### **Аннотация**

В статье приведены результаты маршрутного изучения особенностей распространения видов сорных растений с учетом факторов среды в посевах сельскохозяйственных культур Аромашевского района Тюменской области. Учитывая то, что сильное влияние на распространение видов в посевах оказывает комплекс экологических факторов, была проведена классификация растений с учетом освещенности, плодородия почвы, влажности и кислотности. По требованию к условиям увлажнения было выделено 4 экологические группы растений, в которые вошли - гигромезофиты, мезогигрофиты, мезофиты и ксерофиты. Преобладали на всех изученных местообитаниях – мезофиты. Эта группа была представлена 19 семействами, что показало её явное доминирование (79,2%). Преобладающими по числу видов в группе, были семейства Asteraceae, Fabaceae, Brassicaceae и Poaceae. Ксерофиты были представлены ежовником обыкновенным (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.) и просо сорным (*Panicum ruderales* (Kitag.) Chang). По требованию к плодородию почвы выявлено 3 экологические группы сорных растений: мезотрофы, мезоэутрофы и эутрофы. Мезотрофы составили 60% и из них преобладали змееголовник Рюйша (*Dracoscephalum ruyschiana* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), молочай лозный (*Euphorbia waldesteinii* (Sojak) Czer.), тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.). Среди сегетально-рудеральных видов преобладали мезотрофы, характеризующиеся повсеместным распространением. Эутрофы – бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.), конопля сорная (*Cannabis ruderalis* Janisch.) и дамянка аптечная (*Fumaria officinalis* L.) распространены повсеместно. Конопля сорная формировала сплошной покров на территориях с длительным применением органических удобрений, а так же поселялась на заброшенных сельскохозяйственных угодьях Из гелиофитов наибольшую степень обилия имел мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis* L.).

### **The abstract**

The article presents the results of a route study of the peculiarities of the distribution of weed species, taking into account environmental factors in crops of agricultural crops of the Aromashevsky district of the Tyumen region. Taking into account the fact that a complex of environmental factors has a strong influence on the distribution of species in the crop, the classification of plants was carried out taking into account illumination, soil fertility, humidity and acidity. According to the requirement for humidification conditions, 4 ecological groups of plants were identified, which included hygromesophytes, mesohygrophytes, mesophytes and xerophytes. Mesophytes predominated in all the studied habitats. This group was represented by 19 families, which showed its clear dominance (79.2%). The families Asteraceae, Fabaceae, Brassicaceae and Poaceae dominated by the number of species in the group. Xerophytes were represented by *Echinochloa crusgalli* (L.) and *Panicum ruderales* (Kitag.).

According to the requirement for soil fertility, 3 ecological groups of weeds were identified: mesotrophs, mesoeutrophs and eutrophs. Mesotrophs made up 60% and of them *Dracocephalum ruyschiana* L., *Chenopodium album* L., *Euphorbia waldsteinii* (Sojak), *Phlum pratense* L. prevailed. Among the segetal-ruderal species, mesotrophs predominated, characterized by ubiquitous distribution. Eutrophes – *Cirsium arvense* L., *Cannabis ruderalis* Janisch. and *Fumaria officinalis* L. are ubiquitous. Weed hemp formed a continuous cover in areas with prolonged use of organic fertilizers, and also settled on abandoned agricultural land From heliophytes, *Erigeron canadensis* L. had the greatest degree of abundance.

**Контактная информация:**

Малышкин Николай Георгиевич кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и РП ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, e-mail: [malyshkin81@gausz.ru](mailto:malyshkin81@gausz.ru)

**Contact information:**

Malyshkin Nikolai Georgievich Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology and RP FSBEI of HE "Northern Trans-Ural State Agricultural University", e-mail: [malyshkin81@gausz.ru](mailto:malyshkin81@gausz.ru)

## **Основы эколого-экономического обоснования переработки отходов птицеводческих предприятий в удобрения**

### **Fundamentals of ecological and economic justification of processing poultry waste into fertilizers**

Бочарова Анна Александровна, старший преподаватель, кафедры экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья  
Пунегова Вера Валерьяновна, магистрант ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья  
Ковалева Ольга Викторовна, канд. с.-х. наук, доцент, директор института прикладных аграрных исследований и разработок ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

**Ключевые слова:** отходы производства, помёт, окружающая среда, загрязнение, экологические требования.

**Keywords:** production waste, litter, environment, pollution, environmental requirements.

В России на сегодняшний день одним из главных направлений в решении экономических задач остается разработка ресурсосберегающих, малоотходных технологических процессов, вовлечение в производство вторичных ресурсов и отходов производства [6].

На птицефабриках юга Тюменской области ежедневно происходит образование порядка 1200 тонн помета или более 400 тыс.т в год [2]. В хозяйствах, содержащих КРС (без поголовья у населения) отходы навоза составляют 4700 т/сут или 1,73 млн. т/год. В результате объем загрязнений только парниковыми и ядовитыми (аммиак, сероводород и др.) газами составляет более 140 млн. м<sup>3</sup>/год. При складировании и хранении каждой тонны помета выделяется более 100 м<sup>3</sup> большей частью парниковых газов, в том числе, приблизительно: CH<sub>4</sub> – 60 м<sup>3</sup>, CO<sub>2</sub> – 20 м<sup>3</sup> и прочие - CO, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> (метиламин), фенолы – C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>O, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH, метанол - CH<sub>3</sub>OH и др. и при хранении навоза, каждая тонна которого образует более 50 м<sup>3</sup> газов приблизительно в тех же пропорциях и того же состава. Помимо этого, навоз и помет, вывозимые на поля или продаваемые населению без обеззараживания, «сжигают» почвы и заражают её патогенными организмами.

При этом углерод и азот, как основа плодородия земель вместо того, чтобы быть возвращенным в почву, поступает в атмосферу уже в составе отравляющих газов, разрушающих природу и здоровье населения на прилегающих территориях, а в глобальном значении – разрушающих озоновый слой [1].

Основными причинами сложившейся ситуации является высокий уровень капитальных затрат на эти цели и себестоимости обеззараживания отходов с недостаточной экологической эффективностью известных технологий. Например, по причине непомерной эмиссии упомянутых выше газов в атмосферу при использовании любой из известных технологий, и утратой значительной части

удобрительных качеств помета и навоза после компостирования или получения других продуктов переработки.

Современное состояние научных разработок и практической деятельности в области использования отходов птицеводства говорит о наличии в них огромного потенциала для создания разнообразных видов продукции [4, 8]. В то же время расширение использования отходов может быть осуществлено только при условии соответствия имеющегося потенциала с заинтересованностью в его освоении производителей и потребителей [6].

**Целью работы** явилось отразить основы эколого-экономического обоснования использования отходов птицеводческих предприятий при производстве удобрения.

**Материалы и методы исследований.** В соответствии с теоретическими представлениями формирование направлений использования отходов для создания различных видов потребительских стоимостей должно определяться их содержанием, формой, возможностью снижения загрязнений окружающей среды и уменьшения занимаемых территорий складирования [3, 7]. Поэтому были изображены схемы осуществления хозяйственной деятельности предприятий и последовательность основных этапов при работе птицефабрик с учетом экологических требований (с производством удобрения), а также разработаны основные элементы предлагаемого технологического процесса, реализуемых на производстве.

**Результаты исследований.** Согласно принятых схем работы предприятий, мы постарались изобразить схемы осуществления хозяйственной деятельности птицефабрик следующим образом (рис. 1, 2): разработанные без полного учета экологических требований и разработанные с учетом экологических требований (с переработкой отходов).



**Рис. 1. Пример хозяйственной деятельности, подготовленный без полного учета экологических требований**



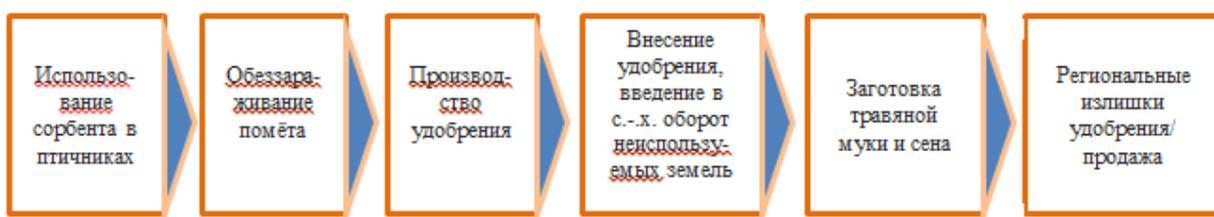
**Рис. 2. Пример хозяйственной деятельности, подготовленный с учетом экологических требований (с переработкой отходов)**

Трудности работы предприятий по второй схеме с учетом экологических требований возникают в связи с несколькими факторами:

- необходимы согласования в органах государственной власти, в том числе наличие положительного заключения государственной экологической экспертизы на Обоснование инвестиционного проекта (переработки помёта в удобрение);

- и что немаловажно, это требуется оценка форм и условий финансирования инвестиционного проекта, выполняемая инвестором проекта, с обязательной экологической оценкой.

Последовательность основных этапов при работе с учетом экологических требований (с производством удобрения) представлены на рисунке 3.



**Рис. 3. Последовательность основных этапов при работе с учетом экологических требований (с производством удобрения)**

Элементы предлагаемого технологического процесса на птицефабрике с учетом экологических требований:

1. Закладка сорбента в качестве подстила (глубина слоя 0,5 -1,0 см) взамен ранее используемого опила (глубина слоя 15 - 20 см согласно НТП-АПК 1.10.05.001-01 «Нормы технологического проектирования птицеводческих предприятий» (утв. Минсельхозом РФ 28 августа 2001г.));

2. Контроль за уровнем запыленности и её влияния на систему дыхания цыплят;

3. Контроль за микроклиматом и поддержанием оптимального уровня влажности воздуха в цехах;

4. Прием использованного подстила и его переработка для устранения экологической опасности, производство удобрения.

5. Фасовка удобрений с последующим складированием.

Положительные моменты в схеме работы птицефабрик с учетом экологических требований:

- улучшает состояние микроклимата в цехах размещения птицы,
- снижает влажность подстила и уровень заболеваемости кожи и лап цыплят и кур;

- снижает уровень заражения подстила патогенными образованиями;
- снижает уровень аммиака и углекислого газа в цехах размещения птицы;
- снижает расходы хозяйств на уборку и транспортировку использованного подстила в связи со снижением его физического объема по сравнению с подстилом из опила;

- устраняет возможность нанесения птицефабрикой экологического ущерба окружающей среде в связи с немедленной переработкой образовавшихся отходов (помета+подстила) без размещения их в помехохранилищах (на специально оборудованных площадках) [5].

Выводы. Подводя итог, нужно сказать, что в настоящее время существует много подходов, по оценке эколого-экономической эффективности проектов по переработке отходов и, в частности, отходов птицефабрик. В данном направлении можно отметить следующие методики, это «Затраты-выгоды», «Затраты-эффективность» и методику «Предотвращенный экологический ущерб». В методике «Затраты-выгоды» рассчитываются показатели чистая приведенная стоимость и соотношение затрат и выгод. Методика «Затраты-эффективность» используется для тех ситуаций, когда социальные и экологические выгоды трудно представить в финансовом выражении, в частности обосновании выбора техники и применяемых технологий. Если проект является отраслевым и реализуется на региональном уровне, как в нашем конкретном случае, то целесообразно применять методику «Предотвращенный экологический ущерб».

При этом ключевыми показателями при расчете экономической эффективности переработки отходов птицеводческих предприятий в удобрения является период окупаемости (он должен быть меньше длительности проекта), чистый приведенный доход (величина дохода от реализации проекта с учетом ожидаемого изменения стоимости денег), индекс прибыльности (определяет сумму прибыли на единицу инвестированных средств) и внутренняя норма рентабельности (должна быть не ниже нормы рентабельности установленной предприятием).

#### **Библиографический список**

1. Ибрагимов, А.Г. Экологические проблемы развития животноводства / А.Г. Ибрагимов, В.Г. Борулько. – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. – 2021. – № 8 (217). – С. 20-28.

2. Костомахин, Н.М. Состояние и перспективы развития животноводства Тюменского региона / Н.М. Костомахин, М.Г. Волынкина, О.В. Ковалева, И.Е. Иванова, Ю.А. Кармацких. – Текст: непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 1. – С. 9-13.

3. Кошелев, С.Н. Перспективы повышения эффективности инвестиций в сельскохозяйственное производство / С.Н. Кошелев, А.В. Шульгина. – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. – 2019. – № 10. – С. 48-56.

4. Пунегова, В.В. Динамика показателей крови цыплят бройлеров в опыте при использовании нового подстилочного материала / В.В. Пунегова, О.В. Ковалева. – Текст: непосредственный // Агропродовольственная политика России. – 2022. – № 1. – С. 16-21.

5. Санникова, Н.В. Минерально-сырьевые ресурсы и отходы птицеводства для повышения плодородия почвы / Н.В. Санникова, О.В. Ковалева, О.В. Шулупова, А.А. Бочарова, Н.М. Костомыхин, Н.Ф. Филатов. – Текст: непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2021. – № 11 (196). – С. 3-11.

6. Трушников, В.Е. Основы эколого-экономического обоснования использования техногенных ресурсов форстерита из отходов обогащения для производства удобрения / В.Е. Трушников. – Текст: непосредственный // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2010. – № 10. – С. 70-77.

7. Kovaleva, O. Content of heavy metals in the bottom sediments of the wastewater of the processing enterprise / O. Kovaleva, N. Sannikova, O. Ilyasov. В сборнике: E3S Web of Conferences. 22. Сер. "22nd International Scientific Conference on Energy Management of Municipal Facilities and Sustainable Energy Technologies, EMMFT 2020" 2021. - С. 01009.

8. Sannikova, N. Natural reserves of diatomite are as a component of organomineral fertilizers based on chicken manure / N. Sannikova, O. Shulepova, A. Bocharova, N. Kostomakhin, O. Ilyasov, O. Kovaleva. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science this link is disabled. - 2021. - 937(3). – 032093.

### References

1. Ibragimov, A.G. Ekologicheskie problemy razvitiya zhivotnovodstva / A.G. Ibragimov, V.G. Borul'ko. – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. – 2021. – № 8 (217). – С. 20-28.

2. Kostomahin, N.M. Sostoyanie i perspektivy razvitiya zhivotnovodstva Tyumenskogo regiona / N.M. Kostomahin, M.G. Volynkina, O.V. Kovaleva, I.E. Ivanova, YU.A. Karmackih. – Текст: непосредственный // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – № 1. – С. 9-13.

3. Koshelev, S.N. Perspektivy povysheniya effektivnosti investitsij v sel'skohozyajstvennoe proizvodstvo / S.N. Koshelev, A.V. SHul'gina. – Текст: непосредственный // Главный зоотехник. – 2019. – № 10. – С. 48-56.

4. Punegova, V.V. Dinamika pokazatelej krovi cyplyat brojlerov v opyte pri ispol'zovanii novogo podstilochnogo materiala / V.V. Punegova, O.V. Kovaleva. – Текст: непосредственный // Агропродовольственная политика России. – 2022. – № 1. – С. 16-21.

5. Sannikova, N.V. Mineral'no-syr'evye resursy i othody pticevodstva dlya povysheniya plodorodiya pochvy / N.V. Sannikova, O.V. Kovaleva, O.V. SHulepova, A.A. Bocharova, N.M. Kostomahin, N.F. Filatov. – Текст: непосредственный //

Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. – 2021. – № 11 (196). – S. 3-11.

6. Trushnikov, V.E. Osnovy ekologo-ekonomicheskogo obosnovaniya ispol'zovaniya tekhnogennyh resursov forsterita iz othodov obogashcheniya dlya proizvodstva udobreniya / V.E. Trushnikov. – Tekst: neposredstvennyj // Gornyj informacionno-analiticheskij byulleten' (nauchno-tekhnicheskij zhurnal). – 2010. – № 10. – S. 70-77.

7. Kovaleva, O. Content of heavy metals in the bottom sediments of the wastewater of the processing enterprise / O. Kovaleva, N. Sannikova, O. Ilyasov. V sbornike: E3S Web of Conferences. 22. Ser. "22nd International Scientific Conference on Energy Management of Municipal Facilities and Sustainable Energy Technologies, EMMFT 2020" 2021. - S. 01009.

8. Sannikova, N. Natural reserves of diatomite are as a component of organomineral fertilizers based on chicken manure / N. Sannikova, O. Shulepova, A. Bocharova, N. Kostomakhin, O. Ilyasov, O. Kovaleva. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science this link is disabled. - 2021. - 937(3). – 032093.

#### **Аннотация**

Основными причинами обострившейся экологической ситуации накопления большого количества не переработанного помёта является высокий уровень капитальных затрат на обеззараживания отходов с недостаточной экологической эффективностью известных технологий. В соответствии с теоретическими представлениями формирование направлений использования отходов для создания различных видов потребительских стоимостей должно определяться их содержанием, формой, возможностью снижения загрязнений окружающей среды и уменьшения занимаемых территорий складирования. Поэтому целесообразно применять методику «Предотвращенного экологического ущерба», в которой ключевыми показателями экономической эффективности переработки отходов птицеводческих предприятий в удобрения является период окупаемости, чистый приведенный доход, индекс прибыльности и внутренняя норма рентабельности.

#### **Abstract**

The main reasons for the aggravated environmental situation of the accumulation of a large amount of unprocessed litter is the high level of capital expenditures for waste disinfection with insufficient environmental efficiency of known technologies. In accordance with theoretical concepts, the formation of waste use directions for the creation of various types of consumer values should be determined by their content, form, the possibility of reducing environmental pollution and reducing the occupied storage areas. Therefore, it is advisable to apply the methodology of "Prevented environmental damage", in which the key indicators of the economic efficiency of processing poultry waste into fertilizers are the payback period, net present income, profitability index and internal rate of return.

#### **Контактная информация:**

Бочарова Анна Александровна старший преподаватель кафедры экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья  
punegova.vv@gausz.ru

Пунегова Вера Валерьяновна магистрант ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья  
punegova.vv@gausz.ru

Ковалева Ольга Викторовна кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
кафедры Экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО ГАУ  
Северного Зауралья kovalevaov@gausz.ru

Contact Information:

Bocharova Anna Alexandrovna Senior Lecturer Department of Ecology and  
Environmental Management The Northern of the Trans-Ural State Agricultural  
University bocharovaaa@gausz.ru

Punegova Vera Valerianovna master's student The Northern of the Trans-Ural State  
Agricultural University punegova.vv@gausz.ru,

Kovaleva Olga Viktorovna Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,  
Department of Ecology and Environmental Management The Northern of the Trans-  
Ural State Agricultural University kovalevaov@gausz.ru

## Отходы животноводства: вопросы и решения

Санникова Наталья Владиславовна к.с.-х.н., доцент, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень

Ключевые слова: птицефабрика, отходы, опасность, безопасность, переработка, загрязнение

Keywords: poultry farm, waste, danger, safety, processing, pollution

Согласно СТРАТЕГИИ экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года (утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 19 апреля 2017 г. № 176) состояние окружающей среды на территории Российской Федерации, где сосредоточены большая часть населения страны, производственных мощностей и наиболее продуктивные сельскохозяйственные угодья (составляет около 15 процентов территории страны), оценивается как неблагоприятное по экологическим параметрам [1].

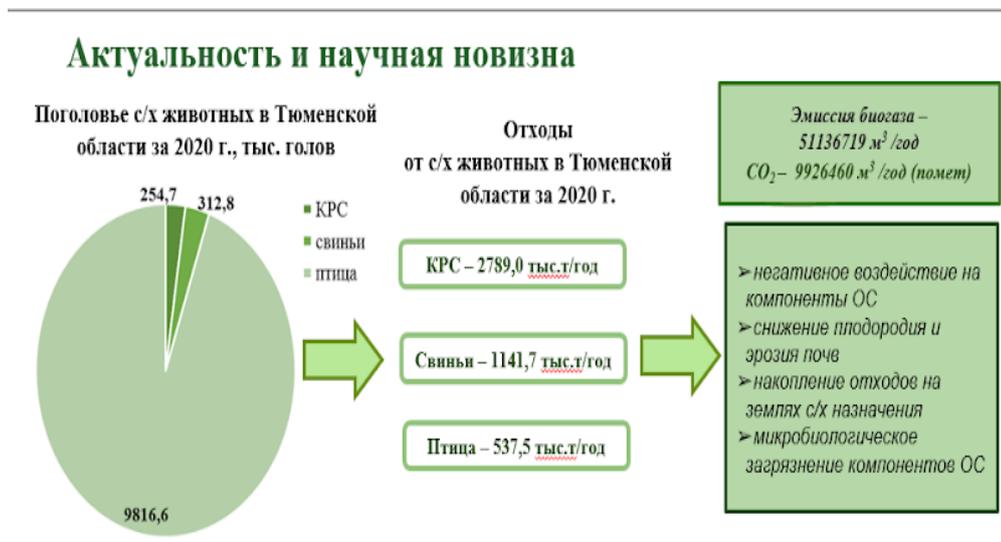
В наши дни одной из самых развивающихся отраслей сельского хозяйства является птицеводство. Птицефабрики производят не только мясо и яйцо, но также и отходы, которые могут значительно превышать количество основной продукции [2, 3].

Многие авторы отмечают, что от производственных зон содержания и выращивания птицы из птицеводческих помещений ежедневно поступает свыше 2 млн. м<sup>3</sup> отработанного воздуха, который содержит в своем составе пылевидные частицы, вредные химические соединения, воздушным путем распространяющиеся на большие расстояния от птицефабрик [4,5]. Наибольшее поступление пометных масс в стране отмечается в Нижегородской области – 897,1 тыс. т/год, в Краснодарском крае – 833,9 тыс. т/г, в Свердловской области – 764,9 тыс. т/год [6].

По своему воздействию на окружающую среду куриный помет относится к III-IV классам опасности согласно Федеральному классификационному каталогу отходов [7]. Скопление больших количеств навоза и навозной жижи на территории комплексов загрязняет воздух, почву, поверхностные и подземные воды [8-10].

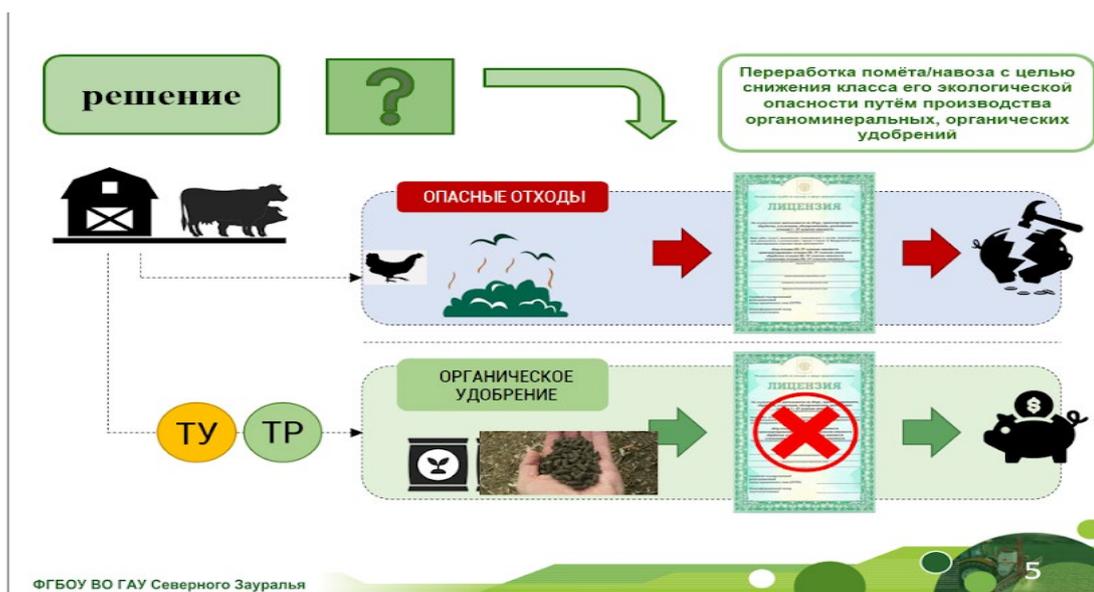
Согласно статистическим данным поголовье сельскохозяйственных животных в течение последних трех лет в РФ увеличивается, за исключением птицы. Поголовье сельскохозяйственных животных в Тюменской области уменьшается. Территория Тюменской области по площади занимает 3-е место среди субъектов РФ, имея при этом на своей территории 20 крупнейших товаропроизводителей, которые выступают источниками экологического риска. От отрасли птицеводства образуется более 537 тыс. тонн отходов в год. Наличие крупных хозяйств и птицефабрик в населенных пунктах или в непосредственной близости от них, создает риск негативного влияния [11].

При этом отходы оказывают негативное воздействие на компоненты окружающей среды, приводят к снижению плодородия и микробиологическому загрязнению, а также являются источниками парниковых газов, в частности, таких как диоксид углерода и метан (рис.1).



**Рис.1. Негативное воздействие отходов на компоненты окружающей среды**

В настоящее время самой сложной и прогрессирующей проблемой на территории РФ является – образование огромного количества отходов (на одного жителя приходится до 1 кг в день), что сопряжено с загрязнение окружающей среды. Идей по переработке отходов достаточно много, все они основаны на том, что большая часть отходов может быть полезной, в том числе для промышленного производства [12-15].



**Рис.2. Варианты решения проблем накопления отходов производства**

На предприятиях АПК образующийся отход рассматривается с 2 позиций: отход как отход и отход как удобрение. Каждый из вариантов имеет свои особенности организации работы с данным отходом (рис.3), что выбрать решает само предприятие.

Согласно ГОСТ Р 113.15.01-2019 «НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. Рекомендации по обработке, утилизации и обезвреживанию органических отходов сельскохозяйственного производства», чаще всего на предприятиях используется технология - компостирование твердого навоза, что требует больших площадей, временных затрат и техники [16]. Также многие существующие технические решения обычно основаны на разделении жидкой и твердой фракции, ферментации отходов, получение биогаза, компостировании с добавлением бактериальных препаратов, что приводит к значительным выбросам парниковых газов и заражения земельных участков и подземных вод.



**Рис. 3. Варианты обращения с отходами производства**

Поскольку сельское хозяйство обладает огромными запасами природных ресурсов и создаваемых на основе ресурсов продуктов, то наиболее перспективным является вариант отход как удобрение, который предусматривает переработку помёта с целью снижения класса его экологической опасности путём производства органоминеральных удобрений, которая также представлена в НДТ.

### Библиографический список

1. СТРАТЕГИЯ экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года. (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 19 апреля 2017 г. № 176). – Текст: непосредственный
2. Санникова, Н. В. Сельское хозяйство как источник загрязнения окружающей среды / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова, А. И. Гаврюк. – Текст: непосредственный // АПК: инновационные технологии. – 2020. – № 3. – С. 44-48.

3. Санникова, Н. В. К вопросу о программах развития агропромышленного комплекса / Н. В. Санникова. – Текст: непосредственный // Аграрная наука - сельскому хозяйству: Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. В 2-х книгах, Барнаул, 07–08 февраля 2019 года. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2019. – С. 115-116.
4. Ковалева, О. В. Оценка влияния животноводческого комплекса на атмосферный воздух / О. В. Ковалева, Н. В. Санникова, О. В. Шулепова. – Текст: непосредственный // Рациональное использование природных ресурсов: теория, практика и региональные проблемы: материалы I Всероссийской (национальной) конференции, Омск, 26 мая 2021 года. – ОМСК: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2021. – С. 12-18.
5. Крюкова, Д. О проблеме загрязнения атмосферного воздуха: региональный аспект / Д. Крюкова, А. А. Денисов, О. В. Шулепова. – Текст: непосредственный // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 11 октября 2019 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 150-155.
6. Ямалиев, Т. Ш. Экологические проблемы птицеводства / Т. Ш. Ямалиев, А. А. Бочарова. – Текст: непосредственный // Мир Инноваций. – 2021. – № 4. – С. 40-43. – EDN LYNOMD.
7. Санникова, Н.В. Минерально-сырьевые ресурсы и отходы птицеводства для повышения плодородия почвы / Н. В. Санникова, О. В. Ковалева, О. В. Шулепова [и др.] – Текст: непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2021. – № 11(196). – С. 3-11. – DOI 10.33920/sel-05-2111-01.
8. Акатьева, Т. Г. Обращение с отходами производства и потребления на животноводческом предприятии / Т. Г. Акатьева. – Текст: непосредственный // Современные научно–практические решения в АПК: Сборник статей всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 08 декабря 2017 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 427-432.
9. Дмитриева, Е. К. Качество земель сельскохозяйственного назначения Тюменского района Тюменской области / Е. К. Дмитриева, О. А. Шахова. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 542-546.
10. Ковалева, О. В. Экологичная система микробиологической очистки в животноводстве / О. В. Ковалева, Н. В. Санникова, О. В. Шулепова. – Текст: электронный // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 3(37). – С. 26.
11. Санников, Д. С. Проблемы утилизации отходов в сельском хозяйстве и их последствия / Д. С. Санников, Н. В. Санникова. – Текст: непосредственный // Мир Инноваций. – 2021. – № 1. – С. 46-50.
12. Цейлер, А. Е. Анализ деятельности предприятия по обращению с отходами / А. Е. Цейлер, Н. В. Санникова. – Текст: непосредственный //

Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 207-212.

13. Санникова, Н. В. Использование современных технологий переработки отходов на промышленном предприятии / Н. В. Санникова. – Текст: электронный // АгроЭкоИнфо. – 2018. – № 4(34). – С. 21.

14. Демкина, А. Р. Утилизация промышленных отходов: проблемы и решения / А. Р. Демкина, А. А. Денисов, О. В. Шулепова. – Текст: непосредственный // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 433-437.

15. Кудина, А. А. К вопросу о необходимости переработки бытовых отходов / А. А. Кудина, А. С. Ильина, О. В. Шулепова. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 166-171.

16. Малышкин, Н. Г. Наилучшие доступные технологии (НДТ) как элемент экологизации сельскохозяйственного производства / Н. Г. Малышкин. – Текст: непосредственный // Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции "Современные научно-практические решения в АПК", Тюмень, 26 октября 2018 года / Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 34-37.

### References

1. STRATEGIYA ekologicheskoy bezopasnosti Rossijskoj Federacii na period do 2025 goda. (utverzhdena Ukazom Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 19 aprelya 2017 g. № 176). – Текст: непосредственный

2. Sannikova, N. V. Sel'skoe hozyajstvo kak istochnik zagryazneniya okruzhayushchej sredy / N. V. Sannikova, O. V. SHulepova, A. I. Gavryuk. – Текст: непосредственный // АПК: инновационные технологии. – 2020. – № 3. – С. 44-48.

3. Sannikova, N. V. K voprosu o programmah razvitiya agropromyshlennogo kompleksa / N. V. Sannikova. – Текст: непосредственный // Agrarnaya nauka - sel'skomu hozyajstvu: Sbornik materialov XIV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskaya konferencii. V 2-h knigah, Barnaul, 07–08 fevralya 2019 goda. – Barnaul: Altajskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2019. – С. 115-116.

4. Kovaleva, O. V. Ocenka vliyaniya zhivotnovodcheskogo kompleksa na atmosfernyj vozduh / O. V. Kovaleva, N. V. Sannikova, O. V. SHulepova. – Текст: непосредственный // Racional'noe ispol'zovanie prirodnih resursov: teoriya, praktika i regional'nye problemy: materialy I Vserossijskoj (nacional'noj) konferencii, Omsk, 26 maya 2021 goda. – OMSK: FGBOU VO Omskij GAU, 2021. – С. 12-18.

5. Kryukova, D. O probleme zagryazneniya atmosfernogo vozduha: regional'nyj aspekt / D. Kryukova, A. A. Denisov, O. V. SHulepova. – Текст: непосредственный //

Integraciya nauki i praktiki dlya razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: Materialy 2-oy nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 11 oktyabrya 2019 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. – S. 150-155.

6. YAmaliev, T. SH. Ekologicheskie problemy pticevodstva / T. SH. YAmaliev, A. A. Bocharova. – Tekst: neposredstvennyj // Mir Innovacij. – 2021. – № 4. – S. 40-43. – EDN LYNOMD.

7. Sannikova, N.V. Mineral'no-syr'evye resursy i othody pticevodstva dlya povysheniya plodorodiya pochvy / N. V. Sannikova, O. V. Kovaleva, O. V. SHulepova [i dr.] – Tekst: neposredstvennyj // Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. – 2021. – № 11(196). – S. 3-11. – DOI 10.33920/sel-05-2111-01.

8. Akat'eva, T. G. Obrashchenie s othodami proizvodstva i potrebleniya na zhivotnovodcheskom predpriyatii / T. G. Akat'eva. – Tekst: neposredstvennyj // Sovremennye nauchno–prakticheskie resheniya v APK: Sbornik statej vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 08 dekabrya 2017 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2017. – S. 427-432.

9. Dmitrieva, E. K. Kachestvo zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya Tyumenskogo rajona Tyumenskoj oblasti / E. K. Dmitrieva, O. A. SHahova. – Tekst: neposredstvennyj // Aktual'nye voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LV Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 17–19 marta 2021 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 542-546.

10. Kovaleva, O. V. Ekologichnaya sistema mikrobiologicheskoy ochistki v zhivotnovodstve / O. V. Kovaleva, N. V. Sannikova, O. V. SHulepova. – Tekst: elektronnyj // AgroEkoInfo. – 2019. – № 3(37). – S. 26.

11. Sannikov, D. S. Problemy utilizacii othodov v sel'skom hozyajstve i ih posledstviya / D. S. Sannikov, N. V. Sannikova. – Tekst: neposredstvennyj // Mir Innovacij. – 2021. – № 1. – S. 46-50.

12. Cejler, A. E. Analiz deyatelnosti predpriyatiya po obrashcheniyu s othodami / A. E. Cejler, N. V. Sannikova. – Tekst: neposredstvennyj // Aktual'nye voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LIII Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 29 marta 2019 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. – S. 207-212.

13. Sannikova, N. V. Ispol'zovanie sovremennyh tekhnologij pererabotki othodov na promyshlennom predpriyatii / N. V. Sannikova. – Tekst: elektronnyj // AgroEkoInfo. – 2018. – № 4(34). – S. 21.

14. Demkina, A. R. Utilizaciya promyshlennyh othodov: problemy i resheniya / A. R. Demkina, A. A. Denisov, O. V. SHulepova. – Tekst: neposredstvennyj // Sbornik trudov LVI Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse», Tyumen', 12 oktyabrya 2021 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 433-437.

15. Kudina, A. A. K voprosu o neobhodimosti pererabotki bytovyh othodov / A. A. Kudina, A. S. Il'ina, O. V. SHulepova. – Tekst: neposredstvennyj // Aktual'nye

voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LIII Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 29 marta 2019 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. – S. 166-171.

16. Malyshkin, N. G. Nailuchshie dostupnye tekhnologii (NDT) kak element ekologizacii sel'skohozyajstvennogo proizvodstva / N. G. Malyshkin. – Tekst: neposredstvennyj // Sbornik statej II vsrossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii "Sovremennye nauchno-prakticheskie resheniya v APK", Tyumen', 26 oktyabrya 2018 goda / Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – S. 34-37.

#### **Аннотация**

Большая часть крупнейших сельскохозяйственных предприятий выступают источниками экологического риска. Наличие крупных хозяйств и птицефабрик в населенных пунктах или в непосредственной близости от них, создает риск негативного влияния на компоненты окружающей среды. Отходы производства, образующиеся при технологических операциях, оказывают негативное воздействие на компоненты окружающей среды, приводят к снижению плодородия и микробиологическому загрязнению, а также являются источниками парниковых газов.

#### **Annotation**

Most of the largest agricultural enterprises are sources of environmental risk. The presence of large farms and poultry farms in settlements or in their immediate vicinity creates a risk of a negative impact on the components of the environment. Production waste generated during technological operations has a negative impact on environmental components, leads to a decrease in fertility and microbiological pollution, and is also a source of greenhouse gases.

#### **Контактная информация:**

Санникова Наталья Владиславовна к.с.-х.н., доцент кафедры экологии и РП ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, e-mail:[sannikova-nv7@bk.ru](mailto:sannikova-nv7@bk.ru)

#### **Contact information:**

Sannikova Natalya Vladislavovna Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology and RP, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, e-mail:[sannikova-nv7@bk.ru](mailto:sannikova-nv7@bk.ru)

**Продление пастбищного периода в лесостепной зоне северного Казахстана**

**Extension of the pasture period in the forest-steppe zone of northern Kazakhstan**

Усеинов Азамат Айсаевич, магистр, Есмагулова Егкегуль- магистр, Чалай Анастасия Олеговна- магистр, Ахметов Мурат Бейбутович- магистр ТОО «СевКазНИИСХ» СКУ им. М. Козыбаева

Useinov Azamat Aisaevich - Master, Esmagulova Egkegul - Master, Chalay Anastasia Olegovna - Master, Akhmetov Murat Beibutovich - Master

Limited Liability Partnership "North Kazakhstan Scientific Research Institute of Agriculture" North Kazakhstan University named after M. Kozybaev

Ключевые слова. Пастбища, урожайность, откорм, посев, продуктивность, живая масса.

Keywords. Pastures, productivity, fattening, sowing, productivity, live weight.

**Актуальность.** Северо-Казахстанская область расположена в двух природных зонах: лесостепной и степной, что в значительной степени определяет ее ландшафты, основные природные ресурсы и почвенно-климатические условия.

Степные пространства лесостепной зоны к настоящему времени почти все распаханы, целинными остались лишь солонцы с мелкими пятнами черноземных почв и понижения, с луговыми, заболоченными и засоленными почвами. Все это является пастбищным и сенокосным фондом.

Адаптация новейших аграрных технологий, применяемых в передовых странах развитого и развивающегося мира, к казахстанским природно-климатическим условиям позволит существенно увеличить производство сельскохозяйственной продукции до уровня, превышающего внутренний спрос на продовольственное сырье и дающего таким образом возможности наращивать дополнительные статьи товарного экспорта.

Данные обстоятельства обуславливают особую роль в исследовании адаптации методов содержания животных в условиях позднеосенних (зимних) пастбищ северного региона Республики - это дает все основания полагать, что в решении проблемы обеспечения продовольственной безопасности страны, является: - повышение эффективности отечественного сельскохозяйственного производства.

При организации позднеосенних (зимних) пастбищ из расчета 0,5 га на одну голову крупного рогатого скота обеспечить бесперебойное кормление животных зеленым кормом в течение всего вегетационного сезона можно только при сочетании пастбищ с посевами однолетних культур на корм скоту на период летней депрессии и осени. Принимая в среднем пастбищный период с 15 мая по 15 октября, удельный вес травы хорошо удобряемых пастбищ в летнем кормовом балансе будет около 70 %. Кроме того, с каждого гектара пастбищ можно

дополнительно получить 10-20 ц/га сена путем скашивания весеннего избытка травы.

Современное состояние пастбищ Казахстана характеризуется, с одной стороны, прогрессирующим ухудшением продуктивности и качества пастбищных кормов, а с другой – предельной концентрацией поголовья животных на используемой территории. Поэтому дальнейшее развитие животноводства здесь возможно только на основе интенсификации пастбищного хозяйства путем внедрения эффективных методов повышения продуктивности естественных и культурных пастбищ.

Такие виды пастбищ хорошо подходят для герефордов, ангусов и казахской белоголовой пород. Прогулки на свежем воздухе способствуют укреплению иммунитета коров, а также правильному развитию сердечной, дыхательной и двигательной систем, что для мясного скота особенно важно.

**Целью исследований** разработка оптимальной технологии выпаса при продлении пастбищного периода на пастбищах с подсевом злаковых культур.

**Материалы и методы исследования.** К объектам исследования относятся естественные кормовые угодья, сеяный травостой, молодняк мясного направления продуктивности. Для определения основных показателей: продуктивность пастбищ, прирост живой массы и рентабельность использовались общепринятые методики.

#### **Результаты исследования.**

Почвенный покров территории района составляют обыкновенный и южный чернозем. На значительной площади данных пастбищ отмечаются, степная растительность распространены ковыль, кипчак, полынь, камыш и разнотравье составляют 80-85 % всей массы, редко – берёзовые и осиновые колки, заросли кустарников. Средняя урожайность травостоя пастбищных угодий, которая варьирует в пределах от 2,4 до 5 ц/га сухой массы.

Был определен и изучен геоботанический состав травостоя на естественных пастбищных угодьях. Тип пастбищ на опытном участке №2 типчаково-полынно-ковыльно-разнотравный (рисунок 2). Ботанический состав представлен следующими показателями: доля типчака составляет – 39,6%, полыни – 25,4%, ковыли – 22,3% и разнотравья – 12,7 %.

Для организации позднеосенних пастбищ был выбран II пастбищный участок. Так как показатели урожайности и питательной ценности пастбищного травостоя на данном участке на протяжении всех замеров были выше. Урожайность травостоя пастбищных угодий на выбранном пастбищном участке составил 5,6 ц/га при продуктивности 0,39 кормовых единиц соответственно. Отметим, что по мере набора вегетативной массы улучшается показатель и питательность кормов.

На территории данного участка проводятся работы по заготовке страховых запасов грубых кормов, для организации подкормки. По окончании пастбищного периода организован отгон поголовья на позднеосенние пастбища одного гурта животных в количестве 50 голов молодняка (рис. 1).



**Рис. 1. Выпас скота на позднеосенних пастбищах**

Продолжительность использования пастбищ 175-180 дней с 5-6 мая до 25 октября включительно. За счет выбора оптимального участка с большей урожайностью и организации подкормки удалось продлить пастбищный период на 30 дней, до 205 дней.

Учетный период составил 30 дней, на такой срок удалось продлить пастбищный период до образования устойчивого снежного покрова (таблица 1).

Среднесуточный прирост живой массы был незначительно выше в опытной группе на 133 г. Уровень достоверности разности прироста живой массы, между животными контрольной и опытных групп, составляет 0,95%. Это объясняется с тем, что нагул животных в опытной группе осуществлялся на специально подготовленных пастбищах с подсевом житняка. Так же осуществлялась подкормка в стрессовые периоды в расчете 5 кг сена и 1 кг концентрированного корма в сутки на одну голову, а так же отсутствием стресса смены обстановки.

Проведенный мониторинг упитанности скота, за учетный период, показал, что в учетный период животные опытной и контрольной группы находились в кондициях среднее и выше среднего.

В мясном скотоводстве объектами исчисления себестоимости при выращивании и откорме является прирост живой массы и живая масса. В затраты по приросту живой массы крупного рогатого скота включались следующие статьи затрат: расходы на корма, заработную плату, электроэнергию. Из затрат на обслуживание опытной группы можно выделить затраты на транспортировку воды на пастбище, организацией водопоя.

Исходя из данных хозяйства установлено, что затраты на содержание одной головы в опытной группе за учетный период была ниже на 14 000 тенге и составила 328 000 тенге в пересчете на 50 голов опытной группы. Рентабельность содержания животных рассчитывалась как отношение прибыли от реализации к сумме затрат на содержание животных (табл. 1). Это обусловлено отсутствием затрат электроэнергии, и меньшими затратами на корма, так как при стойловом содержании учитывались затраты на концентрированные корма в полном объеме, тогда как в опытной группе они использовались лишь в качестве подкормки.

*Таблица 1*

**Рентабельность продления пастбищного периода**

Статья затрат	Ед. измерения	Контроль		Опыт	
		на 1 голову	в пересчете на 50 голов	на 1 голову	
Стоимость 1 кг живым весом	тыс. тг	1,1	1,1	1,1	
Ср. живая масса в начале опыта	кг	350,7±0,26		355,2±0,27	
Ср. живая масса в конце опыта	кг	371,9±0,22		380,6±0,36	
Доход от реализации	тыс. тг.	408,1	20 405	418,0	
Затраты	тыс. тг.	342,0	17 100	328,0	
в том числе корма	тыс. тг.	246,2	12 312	236,1	
Прибыль	тыс. тг.	66,1	3 305	90,0	
Рентабельность	%	19,3		27,4	

Снижение затрат на содержание опытной группы, положительно отразилось на прибыли от реализации. Так в опытной группе она была выше на 23,9 тыс. тенге на одну голову и составила 90,0 тыс. тенге, тогда как в контрольной 66,1 тыс. тенге соответственно.

Реализация осуществлялась живой массой, при этом стоимость составила 1 100 тенге. Как видно из таблицы рентабельность при пастбищном содержании выше в сравнении со стойловым на 8,1% и составляет 27,4%. Высокая рентабельность как в опытной, так и в контрольной группе обуславливается тем, что ручной труд в хозяйстве сведен к минимуму, кормовая база представлена преимущественно своими кормами, что влияет на их стоимость. Преобладание показателей опытной группы вытекает из того, что животные находились на вольном выпасе с подкормкой, где действует фактор кормления «вволю», а не в помещениях где кормление животных ограничено рационом.

Для осуществления бесперебойного кормления животных, находящихся на зимних пастбищах и создания страхового фонда кормов и максимального продления пастбищного периода был осуществлен позднелетний посев житняка 22-23 июля (рис. 2).



**Рис. 2 Посев и всходы житняка**

Посев проводился сеялкой прямого посева на площади 100 га, нормой высева 10 кг/га. Посев осуществлен широкорядным способом с шириной междурядий 30-40 см. Всходы, при замере 12 сентября составили 5-8 см. Слабые всходы обуславливаются отсутствием дождей в III декаде июля- I декаде августа. Таким образом, по результатам исследований на первом году жизни начало формирования травостоя можно считать удовлетворительным, так как растения дали неплохую полевую всхожесть и зеленую массу способную благополучно перезимовать.

На второй год жизни фенологические наблюдения показали что, фаза колошения у житняка отмечена 19-20 мая. Динамика линейного роста у житняка составила в среднем от 20 до 35 см (рисунок 5). Урожайность зеленой массы 3,4 ц/га. По всходам густота стояния пастбищного травостоя была у житняка 84 шт/м<sup>2</sup>.

Отобраны образцы житняка для определения питательности и проведения химического анализа. Данные химического анализа показали, что содержание переваримого протеина составило 2,75%; кормовых единиц 0,41; обменной энергии 4,84 МДж.

### **Выводы**

Проведенный геоботанический анализ показал, что тип пастбищ на опытном участке типчаково-полынно-ковыльно-разнотравный. Данные химического анализа пастбищного травостоя показали, что содержание переваримого протеина составило в весенний период -2,45%, в летний -3,89%, в осенний - 3,80 %; кормовых единиц – 0,18, 0,39 и 0,40, обменной энергии- 2,84 МДж, 5,85 МДж и 5,5 МДж соответственно.

Среднесуточный прирост живой массы был выше в опытной группе на 133 г., что говорит о положительном эффекте подсева житняка на нагул животных в опытной группе. Полученные данные отразилось при определении сравнительной экономической эффективности содержания животных в условиях зимних пастбищ с подсевом житняка и стойлового содержания.

Проведенный мониторинг упитанности скота, за учетный период, показал, что в учетный период животные опытной и контрольной группы находились в кондициях среднее и выше среднего.

### **Рекомендации**

Проведенные расчеты показали, что продление пастбищного периода положительно сказывается на рентабельности содержания животных мясного направления продуктивности. Так рентабельность составила 27,4% в опытной группе и 19,3% в контрольной группе соответственно, таким образом, рентабельность при продлении пастбищного периода за счет заготовки сена и организации подкормки была выше на 8,1%.

Результат обеспечивается за счет выбора оптимального участка по урожайности, подсевом районированных трав, что гарантирует страховой запас кормов. Подсев используется для заготовки сена, а отава, отрастающая к концу пастбищного периода используется как пастбищный корм.

### Библиографический список

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1973. – 351 с. – Текст: непосредственный
2. Кузембайулы, Ж. Проблемы создания кормовой базы и перспективы развития животноводства в Юго-Западном регионе республики Казахстан / Ж. Кузембайулы. – Текст: непосредственный // Вестник с.-х. науки Казахстана. – 2012. – № 11.
3. Мешетич, В.Н. Сенокосы и пастбища на Севере Казахстана и их улучшение. - Петропавловск, 2001.
4. Митрофанов А.С., Новоселов Ю.К., Харьков Г.Д. Методика полевых опытов с кормовыми культурами / Всесоюз. НИИ кормов им. В.Р. Вильямса. - М.: 1971.
5. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. - М.: ВИК, 1971. - ч. 1 и ч. 2.
6. Новоселов Ю.К. и др. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Всесоюз. НИИ кормов им. В.Р. Вильямса. - М.: 1983.
7. Тореханов А.А., Алимаев И.И. Природные и сеянные пастбища Казахстана. – Алматы: Ғылым, 2006.
8. Информация с интернет-источника <http://www.activestudy.info/otgonno-pastbishhnoe-soderzhanie-zhivotnykh/>
9. Информация с интернет источника <http://www.sciteclibrary.ru/texsts/rus/stat/st333/16.htm>
10. Информация с интернет-источника <http://www.activestudy.info/otgonno-pastbishhnoe-sezonnoe-soderzhanie-skota/>

**Аннотация.** Мясное скотоводство в нашей стране должно быть малозатратным, и основную часть себестоимости продукции составляют именно корма. А ведь проблем с недостатком корма и нарушением рациона питания можно избежать, если организовать рациональное использование пастбищ, в том числе и максимально удлиняя пастбищный период, а в благоприятные годы переходить на зимние пастбища. Одновременно с посевом улучшается и видовой состав травостоя.

**Annotation.** Beef cattle breeding in our country should be low-cost, and feed is the main part of the cost of production. But problems with a lack of food and a violation of the diet can be avoided if you organize the rational use of pastures, including extending the pasture period as much as possible, and in favorable years, switch to winter pastures. Simultaneously with sowing, the species composition of the herbage also improves.

## **Сравнение звеньев ландшафтной катены агроландшафта Comparison of the links of the landscape catena of the agricultural landscape**

Уфимцева Марина Геннадьевна, к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Уфимцев Александр Евгеньевич, аспирант ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

**Ключевые слова:** склон, урочища, миграция вещества, ландшафт, орошение.

**Key words:** slope, tracts, migration of matter, landscape, irrigation.

Ареалы рассеяния и аккумуляции почвенного вещества находятся в генетической сопряженности друг с другом и являются одной из составляющих миграционной структуры ландшафтно - геохимической арены. На склонах южной экспозиции темпы механической миграции почв выше в 1,3-2 раза, чем на северной (6,5 и 3,2 т/га в год соответственно) [2, с. 33].

Соотношение миграции и аккумуляции веществ определяет функциональные особенности геосистем, а, следовательно, их продуктивность, плодородие, способность к восстановлению, самоочищению [3, с. 345; 4. с. 96].

В виду того, что изучаемые агроландшафты используются под выращивание орошаемого картофеля, необходимо обоснование применяемых мелиоративных мероприятий и их интенсивности, чтобы исключить негативные проявления. Мелиоративные мероприятия должны рассчитываться и проектироваться с учетом ландшафтных границ и ландшафтных особенностей территории. При этом необходим полный учет геоморфологического, почвенного и гидрогеологического исследования территории используемого ландшафта. В настоящее время для этих целей создаются специальные программные комплексы на основе моделей мелиоративных режимов агроландшафтов [5, с. 27].

Изучаемые урочища находятся юго-восточнее от д. Петропавловка Упоровского района (рис. 1). Урочища расположены на склоне северной экспозиции и являются звеньями одной ландшафтной катены. Склон направлен к левому берегу реки Емуртла. Удалённость урочища Губинское от русла реки около 2,5 км, урочища Липихинское – около 3,9 км. Таким образом, геоморфологическое обследование показало, что урочище Липихинское имеет высоту южной своей части 107 м над уровнем моря, а северной – 103 м; урочище Губинское – 96 и 76 м соответственно. Почвенный покров изучаемых урочищ представлен черноземами выщелоченными. С помощью дистанционного зондирования территории зафиксировано заметное снижение гумусированности

участков пашни вследствие плоскостного смыва почвы под воздействием длительного орошения [6, с. 34].

Выборка проводится с учетом пространственной приуроченности контактных полос, формирующихся при взаимодействии техногенного объекта и окружающих его ландшафтов [1, с. 73].



**Рис. 1** Изучаемые урочища 1- Губинское; 2 – Лихановское

На изучаемых урочищах выращивался продукционный картофель под орошением. Орошение осуществлялось круговыми дождевальными машинами. Управление ирригацией происходило с цифровых измерительных систем двух автономных станций Adcon, которые передают данные о суммарном испарении и количестве вылитой воды дождевальными машинами [7].

Агрохимический анализ почв изучаемых урочищ показал (табл. 1, 2), что почвы урочища более высокого уровня содержат концентрации питательных элементов меньше, чем почвы урочища, расположенного ниже по склону. Это объясняется тем, что в нижних звеньях катенарных почвенных сопряжений отмечена аккумуляция веществ в результате уменьшения крутизны склона.

По содержанию подвижного фосфора в почвах изучаемых урочищ наблюдается некая пестрота, эта пестрота вместе с имеющейся разницей высот на урочищах от 3-4 метров по склону обуславливается неодинаковой удобренностью полей торфом и фосфорными удобрениями. Среднее содержание фосфора в почвах урочища Лихановское ниже, чем Губинское. Для выращивания картофеля по обеспеченности подвижными фосфатами почвы обоих урочищ характеризуются как средние (по Кирсанову). При определении норм фосфатов в соответствии с агрохимической картой следует учитывать природу определяемых в почве подвижных фосфатов. Минеральные формы фосфатов в почве, накопленных в результате внесения удобрений, обычно лучше усваиваются растениями, чем минеральные фосфаты самой почвы.

Таблица 1

**Агрохимические характеристики почв урочищ**

Урочища	Активная кислотность, (водн.) ед. рН	Обменная кислотность, (сол.) ед. рН	Гидролитическая кислотность, мг.экв/100 г	Сумма поглощенных оснований, мг.экв/100 г
Лихановское	7,7	7,0	0,78	28,7
Губинское	7,5	6,9	0,56	37,9

Таблица 2

**Содержание макро- и микроэлементов в почвах урочищ**

Урочища	Органическое вещество (гумус), %	Азот нитратный, мг/кг	Азот аммонийный, мг/кг	Подвижный фосфор, мг/кг	Подвижный калий, мг/кг	Подвижная сера, мг/кг	Обменный (Са) кальций, мг.экв/100 г	Обменный (подвижный) (Mg) магний, мг.экв/100 г
Лихановское	9,38	27,5	20,7	188,8	389	24	23,2	3,4
Губинское	10,17	28,3	11,0	193	405	24	22,1	2,8

Обеспеченность подвижным калием почв изучаемых урочищ высокая для выращивания картофеля (по Масловой), на урочище Губинское содержание калия выше, чем на Лихановское. Почвенные особенности пашни очень сильно влияют на определение доз калийных удобрений. Так если в подпахотных слоях почва более тяжелого механического состава и содержание обменного калия в ней значительно выше, чем в пахотном слое, а реакция среды благоприятна, доза калийных удобрений может быть уменьшена.

Совсем другая картина выявлена по содержанию азота аммонийного и микроэлементов. Так азота на урочище Губинское содержится в два раза меньше, чем на Лихановское. Длительное орошение почв приводит к недостаточному количеству ценных агрегатов и непрочным связям механических элементов с кальциевыми солями гуминовых кислот, что ведет к физической деградации почвы и усилению миграционных потоков азота.

На склоновом ландшафте выделяются сегменты различные по темпу выноса и аккумуляции вещества почвы, к тому же экспозиция склона влияет на частоту смены и протяжённость сегмента. Геннадиев А.Н и др.[2, с. 34] выделяют прогрессивно - миграционный, регрессивно - миграционный, стационарно - миграционный, аккумулятивный и стационарный сегменты ландшафтной катены. Таким образом, можно сказать, что урочище Лихановское относится к склонам, на которых происходит вынос веществ почвы и при движении вниз по склону их миграции увеличивается (прогрессивно-миграционный тип). Урочище Губинское представляет собой склон, где также

происходит вынос веществ, но темпы их миграции уменьшаются при движении вниз по склону и вещества частично аккумулируются.

#### **Библиографический список:**

1. Авессаломова, И.А. Биогеохимия ландшафтов в береговой полосе малых водохранилищ юга лесной зоны Восточно - Европейской равнины (на примере Яченского водохранилища) / И.А. Авессаломова. – Текст: непосредственный // Геохимия ландшафтов (к 100 - летию А.И. Перельмана). Доклады Всероссийской научной конференции. – 2016. – С. 73-77.

2. Геннадиев, А.Н., Механическая миграция вещества почв: факторы и параметры проявления / А.Н. Геннадиев, А.П. Жидкин, Т.С. Кошовский, М.А. Смирнова, Р.Г. Кова. – Текст: непосредственный // Геохимия ландшафтов (к 100 - летию А.И. Перельмана). Доклады Всероссийской научной конференции. – 2016. – С. 32-37.

3. Казанцева, Л.Г. Ландшафтно - геохимическое районирование Алтайского края: состояние вопроса и актуальность проведения исследований Л.Г. Казанцева. – Текст: непосредственный // Геохимия ландшафтов (к 100 - летию А.И. Перельмана). Доклады Всероссийской научной конференции. 2016. С. 244-246.

4. Капитальчук, И.П. Миграция марганца, цинка, меди и молибдена в ландшафтно-геохимических катенах долины нижнего Днестра / И.П. Капитальчук, Т.Л. Шешницан, С.С. Шешницан, М.В. Капитальчук. – Текст: непосредственный // Юг России: экология, развитие. – 2018. – Т. 13. – № 2. – С. 96-112.

5. Сухарев, Ю.И. Вопросы обоснования мелиоративных режимов агроландшафтов / Ю.И. Сухарев. – Текст: непосредственный // Природообустройство. – 2010. – № 2. – С. 22-28.

6. Уфимцева, М.Г. Мониторинг орошаемых агроландшафтов методами дистанционного зондирования / М.Г. Уфимцева, С.Э. Кузнецов. – Текст: непосредственный // Агропродовольственная политика России. 2021. № 4. С. 33-36.

7. Уфимцева, М.Г. Влияние ландшафтных особенностей на баланс влаги пашни / М.Г. Уфимцева, А.Е. Уфимцев. – Текст: электронный // АгроЭкоИнфо. – 2022. – № 1 (49).

#### **References:**

1. Avessalomova, I.A. Biogeochemiya landshaftov v beregovoj polose malyh vodohranilishch yuga lesnoj zony Vostochno - Evropejskoj ravniny (na primere YAchenskogo vodohranilishcha) / I.A. Avessalomova. – Tekst: neposredstvennyj // Geohimiya landshaftov (k 100 - letiyu A.I. Perel'mana). Doklady Vserossijskoj nauchnoj konferencii. – 2016. – S. 73-77.

2. Gennadiev, A.N., Mekhanicheskaya migraciya veshchestva pochv: faktory i parametry proyavleniya / A.N. Gennadiev, A.P. ZHidkin, T.S. Koshovskij, M.A.

Smirnova, R.G. Kova. – Tekst: neposredstvennyj // Geohimiya landshaftov (k 100 - letiyu A.I. Perel'mana). Doklady Vserossijskoj nauchnoj konferencii. – 2016. – S. 32-37.

3. Kazanceva, L.G. Landshaftno - geohimicheskoe rajonirovanie Altajskogo kraja: sostoyanie voprosa i aktual'nost' provedeniya issledovanij L.G. Kazanceva. – Tekst: neposredstvennyj // Geohimiya landshaftov (k 100 - letiyu A.I. Perel'mana). Doklady Vserossijskoj nauchnoj konferencii. 2016. S. 244-246.

4. Kapital'chuk, I.P. Migraciya marganca, cinka, medi i molibdena v landshaftno-geohimicheskikh katenah doliny nizhnego Dnestra / I.P. Kapital'chuk, T.L. SHeshnican, S.S. SHeshnican, M.V. Kapital'chuk. – Tekst: neposredstvennyj // YUg Rossii: ekologiya, razvitie. – 2018. – T. 13. – № 2. – S. 96-112.

5. Suharev, YU.I. Voprosy obosnovaniya meliorativnyh rezhimov agrolandshaftov / YU.I. Suharev. – Tekst: neposredstvennyj // Prirodoobustrojstvo. – 2010. – № 2. – S. 22-28.

6. Ufimceva, M.G. Monitoring oroshaemyh agrolandshaftov metodami distancionnogo zondirovaniya / M.G. Ufimceva, S.E. Kuznecov. – Tekst: neposredstvennyj // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. 2021. № 4. S. 33-36.

7. Ufimceva, M.G. Vliyanie landshaftnyh osobennostej na balans vlagi pashni / M.G. Ufimceva, A.E. Ufimcev. – Tekst: elektronnyj // AgroEkoInfo. – 2022. – № 1 (49).

#### **Аннотация**

В статье рассматриваются важные вопросы, обуславливающие содержание и выявление путей миграции и аккумуляции химических элементов в компонентах антропогенно-преобразованных ландшафтов водосборов реки Емуртла. Авторами проводились полевые исследования методом ландшафтно-геохимического профилирования по катенам, что сопровождалось описанием рельефа, почв с последующим отбором образцом для химического анализа в лабораторных условиях и учетом урожайности картофеля. Результаты химических анализов почв агроландшафтов показывают превышение содержания элементов питания на урочищах более высокого уровня. Результаты исследований могут послужить методологической основой для дифференциации орошаемого земледелия в соответствии с природно-ресурсным потенциалом и обоснования мелиоративного режима на орошаемых ландшафтах.

#### **Abstract**

The article deals with important issues that determine the content and identification of the ways of migration and accumulation of chemical elements in the components of the anthropogenically transformed landscapes of the watersheds of the Emurtla River. The authors conducted field studies using the method of landscape-geochemical profiling along catenas, which was accompanied by a description of the relief, soils, followed by sampling for chemical analysis in the laboratory and taking into account the yield of potatoes. The results of chemical analyzes of the soils of agrolandscapes show the excess of the content of nutrients in the tracts of a higher level. The research results can serve as a methodological basis for the differentiation of

irrigated agriculture in accordance with the natural resource potential and substantiation of the reclamation regime on irrigated landscapes.

**Контактная информация:**

Уфимцева Марина Геннадьевна доцент кафедры экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, E-mail: [yfim@mail.ru](mailto:yfim@mail.ru);

Уфимцев Александр Евгеньевич аспирант кафедры почвоведения и агрохимии ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, E-mail: [xandr90@mail.ru](mailto:xandr90@mail.ru);

**Contact information:**

Ufimtseva Marina Gennadyevna associate professor of Department of ecology and environmental management Northern Trans-Ural State Agricultural University, E-mail: [yfim@mail.ru](mailto:yfim@mail.ru).

UfimtsevAlexsandrEvgenyevich postgraduate student of the Department of Soil Science and AgrochemistryNorthern Trans-Ural State Agricultural University, E-mail: [xandr90@mail.ru](mailto:xandr90@mail.ru)

Размещается в сети Internet на сайте ГАУ Северного Зауралья  
URL: [https://www.tsaa.ru/nauka/novosti-nauki\\_2/nauchnyie-konferenczii/integracziya-nauki-i-obrazovaniya-v-agrarnyx-vuzax-dlya-obespecheniya-prodovolstvennoj-bezopasnosti-rossii/sekcziya-1-ati](https://www.tsaa.ru/nauka/novosti-nauki_2/nauchnyie-konferenczii/integracziya-nauki-i-obrazovaniya-v-agrarnyx-vuzax-dlya-obespecheniya-prodovolstvennoj-bezopasnosti-rossii/sekcziya-1-ati)  
в научной электронной библиотеке eLIBRARY, ИТАР-ТАСС, РГБ, доступ свободный

Издательство электронного ресурса  
Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».  
Заказ №1117 от 15.12.2022; авторская редакция  
Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.  
Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: rio2121@bk.ru