

Вологодский научный центр Российской академии наук

# **Экология и общество: баланс интересов**

**Сборник материалов  
Международной научно-практической конференции**

(г. Вологда, 24–27 апреля 2023 г.)

Вологда  
2023

УДК 502.31  
ББК 60.522(2Рос)  
340

Утверждено к печати  
Ученым советом ФГБУН ВолНЦ РАН

*Редакционная коллегия:*

чл.-корр. РАН, д-р экон. наук, профессор В.А. Ильин,  
д-р экон. наук, доцент А.А. Шабунова,  
д-р экон. наук, профессор Т.В. Ускова,  
д-р экон. наук, доцент С.В. Терехова,  
канд. экон. наук О.Н. Калачикова,  
канд. экон. наук Е.А. Мазилев

Э40 **Экология и общество: баланс интересов** : сб. материалов Международ. науч.-практ. конф., г. Вологда, 24–27 апреля 2023 г. / отв. ред. А.А. Шабунова. – Вологда : ВолНЦ РАН, 2023. – 162 с.

ISBN 978-5-93299-578-5

В сборнике собраны материалы докладов участников Международной научно-практической конференции «Экология и общество: баланс интересов», организованной Вологодским научным центром РАН при поддержке Администрации города Вологды, Общероссийской общественной организации «Вольное экономическое общество России», Вологодской региональной общественной организации ВЭО России, Ассоциации по улучшению состояния здоровья и качества жизни населения «Здоровые города, районы и поселки» (Вологда, 24–27 апреля 2023 г.).

Сборник адресован научным работникам, экологам, экономистам, социологам, специалистам в области государственного управления, представителям бизнеса, а также преподавателям вузов, студентам, магистрантам, аспирантам и всем, кто интересуется вопросами экологизации экономики и общества. Тексты докладов приводятся в авторской редакции.

**УДК 502.31**

**ББК 60.522(2Рос)**

ISBN 978-5-93299-578-5

© ФГБУН ВолНЦ РАН, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

К читателям .....	6
-------------------	---

### СЕКЦИЯ 1

#### ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ

<b>Лаврикова Ю.Г., Вегнер-Козлова Е.О., Бучинская О.Н.</b> Финансирование зеленых проектов: ЕС и Китай: уроки для России .....	9
--	---

<b>Лебедева М.А.</b> Социо-эколого-экономическое развитие г. Вологды: проблемы и перспективы .....	14
--	----

<b>Майкова Э.Ю., Симонова Е.В.</b> Участие граждан в практиках местного самоуправления как фактор устойчивого развития территорий российских муниципалитетов (на примере Тверской области) .....	19
--	----

<b>Пахнина С.Ю.</b> ESG-подход в управлении устойчивым развитием крупных городов (на примере г. Вологды) .....	24
--	----

<b>Пугачев А.А.</b> Преодоление неравенства граждан в России как цель устойчивого развития и роль налогов в ее достижении .....	29
---	----

<b>Тимушев Е.Н.</b> Состояние окружающей среды и развитие сектора информационно-коммуникационных технологий в северных регионах России .....	34
--	----

<b>Шварц Е.А., Байбар А.С., Орешкина М.Н.</b> Леса на землях сельскохозяйственного назначения .....	38
---	----

<b>Шишелов М.А.</b> Репроспективный обзор развития лесного комплекса России: итоги и ограничения .....	43
--	----

### СЕКЦИЯ 2

#### ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

<b>Жаров В.С., Мешалкин В.П., Леонтьев Л.И., Nzioka А.М.</b> Проблемы оценки влияния энергоресурсосберегающих технологий переработки промышленных отходов на устойчивое развитие территории .....	49
---	----

<b>Заболотная Е., Меньшова И.И., Манюкова И.И.</b> Тенденции развития метода ультрафиолетового облучения для очистки промышленных сточных вод .....	58
---	----

<b>Заболотная Е., Меньшова И.И., Манюкова И.И., Аверина Ю.М., Челноков В.В.</b> Природные композиты в очистке стоков, содержащих водорастворимые красители .....	64
<b>Кулешова А.Д.</b> Регулирование вязкости эпоксидных смол путем их модификации продуктами деструкции вторичного полиэтилентерефталата .....	70
<b>Магеррамов И.С., Румянцева А.В., Непорожня И.А., Заверткина А.С.</b> Особенности аккумуляции свинца сусаком зонтичным ( <i>Butomus Umbellatus L.</i> ) .....	74
<b>Смирнова Е.А.</b> Влияние биопрепаратов на вегетацию <i>Cucumis Sativus</i> .....	82

### СЕКЦИЯ 3

#### СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА: НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ И ВЫЗОВЫ

<b>Верпатова О.Ю.</b> Проблема формирования экологического сознания молодежи .....	89
<b>Гужавина Т.А.</b> Взаимосвязь социального капитала и социально ответственного поведения населения Вологодской области .....	94
<b>Лебедева-Несевря Н.А., Барг А.О.</b> Экологический дискурс в социальных сетях как показатель удовлетворенности населения состоянием окружающей среды .....	100
<b>Леонидова Г.В.</b> Качество рабочего места в контексте экологических требований .....	107
<b>Медведева Е.И., Крошилин С.В.</b> Отношение учащейся молодежи к осознанному экологическому поведению .....	114
<b>Пестерева Д.Ю.</b> Петиции как канал выражения экологической протестной активности .....	124

### КРУГЛЫЙ СТОЛ

#### СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ В ЭКОЛОГИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

<b>Власова О.А., Орлянский Н.А.</b> Экологический мониторинг безопасности почв сельхозназначения .....	131
--	-----

<b>Коновалова Н.Ю., Коновалова С.С.</b> Выращивание травосмесей с участием козлятника восточного и люцерны изменчивой в условиях Европейского Севера России .....	145
<b>Платонов А.В., Смирнова Ю.М.</b> Использование пробиотической добавки при выращивании телят .....	151
<b>Чухина О.В.</b> Содержание нитратов в продукции растениеводства при длительном внесении удобрений .....	156

## К ЧИТАТЕЛЯМ



**С.А. Воропанов**

*мэр города Вологды*

С 24 по 27 апреля 2023 года в Вологде в рамках Международного форума «Экология: город, экономика, люди» состоялась конференция «Экология и общество: баланс интересов». С удовлетворением отмечаю, что формат конференции обогащается новыми темами, в связи с чем это знаковое мероприятие становится одним из ключевых ежегодных событий, проходящих в нашем городе в рамках стратегической программы «ЭкоВологда 2030».

Для российской экономики и общества в современных геополитических условиях приобретают особую важность вопросы устойчивого развития и сохранения экологии. В то время как Европа отказывается от экологической повестки в угоду политике, в России факторы ESG перестают быть формальными, наступает время их практического применения в условиях быстро меняющейся реальности. Актуальность ESG-повестки увеличивается, так как переход на более экологичные и энергоэффективные решения, а также ответственное деловое поведение позволяют обеспечить долгосрочную конкурентоспособность бизнеса как внутри страны, так и на зарубежных рынках, в том числе в Азии.

Экологическое направление как ключевое в развитии Вологды не выбрано властью и не «спущено сверху». Тема экологии была изначально объединяющей власть, население и биз-

нес. Это показали социологические исследования: большинство вологжан считают эту тему важной для себя, для города, одобряют действия других людей и представителей власти, направленные на сохранение окружающей среды. А самое главное – люди принимают участие и готовы дальше участвовать в таких проектах.

Считаю, что город, продвигающий ESG-модель, должен обеспечить своим жителям уверенность в том, что вклад каждого помогает общей цели устойчивого развития.

Важно, что есть поддержка Правительства области, бизнеса, некоммерческих организаций, муниципальных учреждений, а главное – жителей: взрослых и детей, ветеранов и студентов, школьников и воспитанников детских садов. А от нас как от муниципального органа власти требуется создавать условия, чтобы бизнес и жители смогли выступать в качестве партнеров в реализации значимых социальных инициатив, продвигать идеи устойчивого развития, экологичности и человеческого комфорта.

В работе трех секций и круглого стола конференции приняли участие представители научных и образовательных организаций, органов власти, бизнеса, некоммерческих организаций и общественности. Участники обсудили широкий спектр вопросов, в числе которых эколого-экономические проблемы устойчивого развития территорий, экологизация производства, социальные аспекты экологии человека, современные тренды в экологизации сельского хозяйства.

Считаю, что сборник, изданный по итогам конференции, будет интересен научным работникам, экологам, экономистам, социологам, специалистам в области государственного управления, представителям бизнеса, а также преподавателям вузов, студентам, магистрантам, аспирантам и всем тем, кто интересуется вопросами экологизации экономики и общества.

## **СЕКЦИЯ I**

### **ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ**

Лаврикова Ю.Г., Вегнер-Козлова Е.О., Бучинская О.Н.

## **ФИНАНСИРОВАНИЕ ЗЕЛЕННЫХ ПРОЕКТОВ: ЕС И КИТАЙ: УРОКИ ДЛЯ РОССИИ**

**Аннотация.** Работа посвящена зеленой трансформации экономических отношений. Показана тенденция и сопровождающая ее проблематика объединения корпоративных интересов с интересами общественности, даны различия в подходах к ESG в ЕС и Китае.

**Ключевые слова:** зеленое финансирование, ESG, КСР, зарубежный опыт, зеленый переход, эффективность деятельности компаний.

Зеленый переход является неизбежной реальностью любой современной экономики и важными вопросами его успешного осуществления остаются вопросы «зеленого» финансирования. Перед страной, рассматривающей возможности развития рынка «зеленой» экономики, при условии обеспечения промышленного суверенитета, стоит целый ряд задач: обеспечить развитие инновационных «зеленых» предприятий; способствовать переходу промышленных предприятий на более экологически чистые способы производства; сократить объемы негативного воздействия на окружающую среду с минимизацией ущерба от сокращения «коричневой» промышленности для национальной экономики; сформировать механизмы финансирования данных преобразований.

Для развития эффективного рынка «зеленого» финансирования в РФ необходимо, с одной стороны, рассмотреть текущие практики стимулирования инвесторов к участию на рынке ESG ценных бумаг, внедрения ESG-практик в текущее функционирование компаний и, с другой стороны, определить, насколько использование зарубежных практик может быть применимо или эффективно адаптировано к текущей российской реальности, учитывая факт использования ESG в качестве инструмента геополитической борьбы, негативное влияние консенсуса Уолл-Стрит,

а также текущий разворот Российской Федерации на защиту экономического суверенитета и безопасности.

Значительная часть исследовательских работ положительно оценивает влияние практик ESG на финансовые показатели компаний как через нелинейную зависимость, так и через нивелирование негативного влияния кризисов. Однако следует отметить ряд работ, определивших негативное или нейтральное влияние ESG на результативность деятельности компаний [1]. В работе S.L. Gillan, A. Koch и L.T. Starks [2] обращено внимание на методические сложности выявления взаимосвязи между эффективностью компании и реализацией стратегии ESG (КСО). R.W. Masulis, S.W. Reza [3] пришли к выводу, что фондовый рынок негативно реагирует на информацию о корпоративной благотворительности в рамках ESG (КСО), предположив, что эти параметры не значимы для инвесторов. Таким образом, научные исследования не дают однозначного подтверждения о существовании положительной взаимосвязи между показателями ESG или КСО и результативностью компаний или стоимостью их активов.

Вопросы практического осуществления зеленого перехода также остаются крайне неоднозначными (табл.). Практика внедрения «зеленой» повестки столкнулась с проблемами радикализации экологических течений (вплоть до акций вандализма), отсутствия энтропийной цены внедрения «зеленых» технологий, отсутствия четкого определения «зеленого» финансирования, отсутствия единой таксономии «зеленой» деятельности, многообразия и непрозрачности способов оценки «зелености» проектов через систему частных рейтингов, развития «гринвошинга».

Таблица. **Основные различия в походе к продвижению «зеленых» проектов**

ЕС	Китай
<p>Нагрузка по раскрытию информации возложена на эмитентов акций и облигаций, однако к финансовым организациям, таким как хедж-фонды, являющимся крупными инвесторами, предъявляется гораздо меньше требований. Приоритетным является приток крупных транснациональных инвесторов через такие инициативы, как расширение «зеленой» секьюритизации активов, улучшение трансграничного предоставления расчетных услуг в ЕС, совершенствование правил, способствующие защите и упрощению трансграничных инвестиций, что ставит под угрозу экономическую безопасность и промышленный суверенитет</p>	<p>Разработаны требования не только к промышленным, но и к финансовым организациям, согласно которым раскрывается прогнозируемая экономическая, экологическая и социальная эффективность проектов, сопутствующие риски, раскрытие объема статистических данных и методов расчета. Интернационализация китайских зеленых финансов остается низкой как в отношении инвестиций международных инвесторов в зеленые финансы на внутреннем рынке Китая, так и в отношении международного сотрудничества Китая на уровне финансовых институтов. Китай ориентируется на расширение собственных инвестиций за рубеж, финансируя международные проекты, прежде всего в рамках стратегии «Зеленый шелковый путь», допуская лишь ограниченное и контролируемое присутствие иностранного капитала</p>

Таким образом, подобные масштабные инновации, принимающиеся в рамках ЕС, чреватые возникновением серьезных проблем в осязаемом будущем. Подход Китая к введению инициатив по зеленому финансированию фактически является противоположным не смотря на «командную экономику», широкое распространение получили именно пилотные проекты в отдельных городах и регионах, успешный опыт которых впоследствии внедряется уже на уровне государства.

Следовательно, для реализации эффективного зеленого финансирования необходимо учитывать как позитивный, так и негативный опыт других стран и выбирать собственный путь с учетом возможности адаптации эффективных практик в российских условиях.

#### **Библиографический список**

1. Buchanan B., Cao C.X., Chen C. Corporate social responsibility, firm value, and influential institutional ownership. *Journal of Corporate Finance*, 2018, 52, 73–95.
2. Gillan S.L., Koch A., Starks L.T. Firms and social responsibility: A review of ESG and CSR research in corporate finance. *Journal of Corporate Finance*, 2021, 66, 101889.

- Masulis R.W., Reza S.W. Agency problems of corporate philanthropy. *The Review of Financial Studies*, 2015, 28 (2), 592–636.

### **Информация об авторах**

Лаврикова Юлия Георгиевна (Россия, Екатеринбург) – д.э.н., доцент, директор ИЭ УрО РАН; главный научный сотрудник, НИФИ России (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, д. 29; Российская Федерация, 127006, г. Москва, Настасьинский пер., д. 3, стр. 2; e-mail: lavrikova.ug@uiec.ru)

Бучинская Ольга Николаевна (Россия, Екатеринбург) – к.э.н., с.н.с., ИЭ УрО РАН; НИФИ Минфина России (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, д. 29; Российская Федерация, 127006, г. Москва, Настасьинский пер., д. 3, стр. 2; e-mail: buchinskaia.on@uiec.ru)

Вегнер-Козлова Екатерина Олеговна (Россия, Екатеринбург) – к.э.н., с.н.с., ИЭ УрО РАН; НИФИ Минфина России (Российская Федерация, 620014, г. Екатеринбург, ул. Московская, д. 29; Российская Федерация, 127006, г. Москва, Настасьинский пер., д. 3, стр. 2; e-mail: vegner.kozlova.eo@uiec.ru)

Lavrikova Yu.G., Wegner-Kozlova E.O., Buchinskaya O.N.

### **FINANCING OF GREEN PROJECTS: EU AND CHINA: LESSONS FOR RUSSIA**

**Abstract.** *The paper is devoted to the green transformation of economic relations. The tendency of combining corporate interests with public interests within the framework of corporate social responsibility is shown, the role of CSR in the ESG-turn of the economy is determined, differences in approaches to ESG in the EU and China are given.*

**Keywords:** *green financing, ESG, CRS, foreign experience, green transition, efficiency of companies.*

### **References**

- Buchanan B., Cao C.X., Chen C. (2018). Corporate social responsibility, firm value, and influential institutional ownership. *Journal of Corporate Finance*, 52, 73–95.
- Gillan S.L., Koch A., Starks L.T. (2021). Firms and social responsibility: A review of ESG and CSR research in corporate finance. *Journal of Corporate Finance*, 66, 101889.

- Masulis R.W., Reza S.W. (2015). Agency problems of corporate philanthropy. *The Review of Financial Studies*, 28 (2), 592–636.

#### **Information about the authors**

Yulia G. Lavrikova (Russia, Ekaterinburg) – Dr. Sci. (Econ.), Associate Professor, Director, Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; Chief Research Associate, Financial Research Institute of the Ministry of Finance of the Russian Federation (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russian Federation; 3, Stroenie 2, Nastasinsky pereulok, Moscow, 127006, Russian Federation; e-mail: lavrikova.ug@uiec.ru)

Olga N. Buchinskaia (Russia, Ekaterinburg) – Cand. Sci. (Econ.), Senior Research Associate, Center for Economic Theory, Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; Financial Research Institute of the Ministry of Finance of the Russian Federation (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russian Federation; 3, Stroenie 2, Nastasinsky pereulok, Moscow, 127006, Russian Federation; e-mail: buchinskaia.on@uiec.ru)

Ekaterina O. Wegner-Kozlova (Russia, Ekaterinburg) – Cand. Sci. (Econ.), Senior Research Associate, Center for Structural Policy of the Region, Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; Financial Research Institute of the Ministry of Finance of the Russian Federation (29, Moskovskaya St., Ekaterinburg, 620014, Russian Federation; 3, Stroenie 2, Nastasinsky pereulok, Moscow, 127006, Russian Federation; e-mail: vegner.kozlova.eo@uiec.ru)

## **СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ Г. ВОЛОГДЫ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**Аннотация.** *В работе проведен анализ основных показателей социо-эколого-экономического развития г. Вологды. Выявлено, что одними из ключевых возможностей обеспечения устойчивого развития города могут стать популяризация концептов здорового и экологичного образа жизни, кооперация науки, бизнеса и власти.*

**Ключевые слова:** *устойчивое развитие, социо-эколого-экономическое развитие, город; г. Вологда.*

### **Благодарность**

Статья подготовлена в соответствии с государственным заданием для ФГБУН ВолНЦ РАН по теме НИР № FMGZ-2022-0012 «Факторы и методы устойчивого социально-экономического развития территориальных систем в изменяющихся условиях внешней и внутренней среды».

Необходимость перехода городов РФ к устойчивому развитию отражена в целом ряде стратегических документов: Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года, Стратегии пространственного развития Российской Федерации до 2025 года, а также в Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию [1; 2].

С учетом актуальности тематики целью данной работы стало выявление дисбалансов, возможностей и угроз социо-эколого-экономического развития г. Вологды.

В ходе работы проведен анализ ряда экономических, социологических и экологических показателей, а также опрос жителей города Вологды для оценки условий проживания в нем. В ходе работы был выявлен ряд дисбалансов, угроз и возможностей социо-эколого-экономического развития города Вологды.

К ключевым дисбалансам можно отнести:

- несбалансированность эколого-экономического развития, выражающаяся в отсутствии эффекта декаплинга<sup>1</sup>, в частности, по объему захоронения твердых коммунальных отходов и выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;

- преобладание в структуре экономики таких видов деятельности, как оптовая и розничная торговля, строительство, операции с недвижимостью и др.<sup>2</sup>, в которых внедряются преимущественно организационные и маркетинговые, но не технологические инновации, что способствует максимизации прибыли и росту производительности труда, но не снижению антропогенной нагрузки на окружающую среду;

- преобладание во внебюджетном секторе рынка труда г. Вологды низкодоходных и малопривлекательных для населения вакансий прошлого технологического уклада, что влечет за собой миграционный отток высококвалифицированных, наиболее активных и креативных горожан;

- недостаточность, в оценках жителей города, уровня развития системы общественного транспорта, что влечет за собой рост использования личного автотранспорта и последующее за ним повышение уровня выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (в г. Вологде вклад автотранспорта составляет порядка 80%), а также усиление заторов на улицах, увеличение времени передвижения в черте города, рост нагрузки на общественный транспорт в часы пик;

- в высших и средних профессиональных образовательных учреждениях, находящихся в городе, проводится подготовка кадров не только традиционных, но и новых экоспециальностей, которые не востребованы бизнесом;

- уровень развития социальной инфраструктуры для детей и молодежи не соответствует возрастающим в ней потребностям

---

<sup>1</sup> Эффект декаплинга – это явление, при котором повышается объем производства и уменьшается или не усиливается негативное влияние на окружающую среду.

<sup>2</sup> Согласно данным о структуре юридических лиц и индивидуальных предпринимателей Вологды по видам экономической деятельности.

(так, в 2010–2021 гг. при росте численности населения молодежи трудоспособного возраста в 1,3 раза (с 49,4 до 64,0 тыс. чел.);

- увеличение туристического потока, влекущее, с одной стороны, рост доходов для экономики города, а с другой стороны – рост антропогенной нагрузки на окружающую среду, объекты культурно-исторического наследия, туристскую и транспортную инфраструктуру;

- несоответствие высоких темпов жилищного строительства темпам развития социально-бытовой инфраструктуры и транспортной системы, а также формирования «зеленых» зон рекреации и отдыха в черте города;

- дисбаланс доходно-расходной части бюджета по статье «Охрана окружающей среды» (доля платы за негативное воздействие на охрану окружающей среды в общем объеме доходов бюджета города составляет 0,05% (5559 тыс. руб.), в то время как доля природоохранных расходов в общем объеме расходов бюджета составляет 0,03% (3165 тыс. руб.) при наличии профицита бюджета в 2021 году);

- увеличение числа объектов розничной торговли и общественного питания, влекущее за собой не только рост доходов для экономики города, но и рост объемов образования и захоронения отходов.

Ключевыми угрозами для обеспечения социо-эколого-экономического развития города могут стать:

- потенциально возможная новая волна коронавирусной инфекции, за которой последует рост заболеваемости населения, повышенная нагрузка на учреждения здравоохранения, временная нетрудоспособность занятого населения, повышенная смертность, приостановление некоторых предприятий, увеличение количества твердых коммунальных отходов;

- уменьшение финансирования из федерального и регионального бюджетов программ и проектов экономического и экологического развития территорий вследствие отвлечения средств на национальную оборону;

- усиление санкционного давления на Россию и турбулентности российской и мировой экономики, которое потенциально

может повлиять на рост уровня безработицы населения, покупку импортного наукоемкого оборудования, в том числе использующегося в природоохранных целях;

– распространение в России деструктивной идеологии, нравственных ориентиров, оказывающее дестабилизирующее и разрушающее традиционные российские духовно-нравственные ценности.

Перспективами социо-эколого-экономического развития города должны стать:

– участие в региональных составляющих национальных проектов, государственных программах и проектах по различным аспектам социального, экологического и экономического развития;

– популяризация общемировых концептов формирования здорового образа жизни, активного долголетия, безотходного экологичного образа жизни, волонтерства, непрерывного образования;

– переход общества к новому технологическому укладу и связанный с этим повышенный запрос на цифровизацию с целью расширения доступности услуг сфер государственного управления, образования, медицины и культуры;

– использование возможностей сотрудничества во всех сферах обеспечения устойчивого развития: образование, наука, бизнес, органы власти.

Учет выявленных дисбалансов, угроз и возможностей, на наш взгляд, позволит обеспечить сбалансированность социо-эколого-экономического развития г. Вологды и усилить ее конкурентоспособность.

#### **Библиографический список**

1. Секушина И.А. Качество городской среды крупных городов Вологодской области // Проблемы развития территории. 2022. Т. 26. № 4. С. 111–135. DOI: 10.15838/ptd.2022.4.120.8
2. Патракова С.С. Хозяйственная сельско-городская кооперация как инструмент обеспечения сбалансированности экономического пространства региона // Проблемы развития территории. 2023. Т. 27. № 2. С. 53–69. DOI: 10.15838/ptd.2023.2.124.5

### Информация об авторе

Лебедева Марина Анатольевна (Россия, Вологда) – младший научный сотрудник, Вологодский научный центр Российской академии наук (Российская Федерация, 160014, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а; e-mail: lebedevamarina1@mail.ru)

Lebedeva M.A.

### **SOCIO-ECOLOGICAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF VOLOGDA: PROBLEMS AND PROSPECTS**

**Abstract.** *The paper analyzes the main indicators of socio-ecological and economic development of Vologda. It is revealed that one of the key opportunities for ensuring the sustainable development of the city can be the popularization of the concepts of a healthy and environmentally friendly lifestyle, cooperation of science, business and government.*

**Keywords:** *sustainable development, socio-ecological and economic development, city, Vologda.*

### References

1. Sekushina I.A. The urban environment quality of large cities in the Vologda Oblast. *Problems of Territory's Development*, 2022, 26 (4), 111–135. DOI: 10.15838/ptd.2022.4.120.8
2. Patrakova S.S. Economic rural-urban cooperation as a tool for balancing the economic space of the region. *Problems of Territory's Development*, 2023, 27 (2), 53–69. DOI: 10.15838/ptd.2023.2.124.5

### Information about the author

Marina A. Lebedeva (Russia, Vologda) – Junior Researcher, Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences (56A, Gorky Street, Vologda, 160014, Russian Federation; e-mail: lebedevamarina1@mail.ru)

## **УЧАСТИЕ ГРАЖДАН В ПРАКТИКАХ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ РОССИЙСКИХ МУНИЦИПАЛИТЕТОВ (НА ПРИМЕРЕ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ)**

**Аннотация.** *Дан анализ уровня, содержания и мотивации участия граждан в различных практиках местного самоуправления как фактора устойчивого развития территорий российских муниципалитетов. Приведены данные социологических исследований, проведенных в Тверском регионе (2021–2022 гг.).*

**Ключевые слова:** *устойчивое развитие, местное самоуправление, участие граждан.*

Формирование концепции устойчивого развития как новой парадигмы жизнедеятельности человечества в XXI веке явилось ответом на все более обостряющиеся экологические, экономические и социальные вызовы. Понятие «устойчивое развитие» получило широкое распространение после проведения в 1992 году Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро. К настоящему времени опубликовано значительное число работ, в которых проблематика устойчивого развития территорий подвергнута всестороннему изучению [1–3]. Однако вплоть до настоящего времени устойчивое развитие ассоциируется в России прежде всего с экономическим ростом [3, с. 6] и/или с решением экологических проблем [1, с. 6], в то время как значение его социальной составляющей не раскрывается в полной мере в научных исследованиях и не учитывается в достаточной степени при разработке программ развития территорий. Но именно внутри местных сообществ в муниципалитетах имеется существенный потенциал для эффективного многовекторного развития и создания благоприятной жизненной среды. Устойчивое развитие территории муниципалитета в значительной степени зависит от уровня и характера гражданской активности его жителей. Поэтому определение его перспектив в современной России предполагает изучение уровня, содержания и

мотивации участия граждан в различных практиках местного самоуправления (МСУ), что и является предметом данной статьи.

Информационная база статьи:

1) результаты 10–11 волн социологического мониторинга, направленного на анализ представлений жителей Тверской области о МСУ (2021–2022 гг.). Метод – формализованное интервьюирование. Выборка квотная. Объем: 2021 год – 947 чел.; 2022 год – 725 чел. (статистическая погрешность – 4%);

2) данные социологического исследования, направленного на анализ доверия населения Тверской области к органам МСУ (осень 2022 года). Метод – формализованное интервьюирование. Выборка квотная. Объем – 1047 чел. (статистическая погрешность – 4%).

Результаты опросов, проводившихся среди представителей населения Тверского региона, демонстрируют обеспокоенность жителей проблемами, существующими в их муниципалитетах. Так, около половины опрошенных граждан оценили социально-экономическую, политическую, культурную ситуацию в своем муниципалитете как благоприятную (осень 2022 года – 4,4% от объема выборки) и нормальную (44,0%), в то же время около трети населения региона считает ее кризисной (29,6%) и даже катастрофической (5,7%). Среди проблем, которые волнуют респондентов в большей степени, выделяются проблемы в сфере здравоохранения (осень 2022 года – 59,9%), жилищно-коммунального хозяйства (42,4%), создания условий культурной жизни (27,6%), организации транспортного обслуживания (25,7%), обучения детей (21,4%). Также граждан беспокоят экологические проблемы (17,4%), в том числе отсутствие (или недостаток) парковых зон, площадок для выгула собак, загрязнение территорий муниципалитетов (мусор, вредные выбросы, борщевик) и др. При этом респонденты указали, что недостаточность собственной финансовой базы муниципалитета (2022 год – 47,1%) и низкая активность его жителей (2022 год – 32,1%) в значительной степени затрудняют работу муниципальной власти и препятствуют эффективному решению проблем населенного пункта. А активная жизненная позиция граждан, их энту-

зиазм, напротив, будут способствовать улучшению ситуации в нем (осень 2022 года – 76,3%).

Исследование показывает наличие значительного потенциала участия жителей российских муниципалитетов в различных практиках МСУ. Так, около трети респондентов принимали участие в жизни своего населенного пункта (2022 год – 30,9%). Граждане участвовали в благоустройстве территории города, села, улицы, двора и т.д. (2022 год – 70,9% от числа респондентов, принимавших участие в практиках МСУ / взаимодействовавших с сотрудниками органов МСУ), в сходах, собраниях (2022 год – 40,9%), в выборах местной власти (2022 год – 37,4%), в решении местных вопросов через сеть Интернет (2022 год – 20,9%), в реализации программ развития, осуществлявшихся органами МСУ (осень 2022 года – 11,8%). Что касается готовности россиян участвовать в практиках МСУ, то ее уровень значительно выше уровня реального участия граждан в жизни своих муниципалитетов (2022 год – 48,1% от общего числа респондентов в той или иной степени ориентированы на участие в решении проблем своих населенных пунктов). При этом ключевыми мотивами такого участия являются возможность улучшить качество жизни населения (2022 год – 51,9% от объема выборки), результативность подобной деятельности (2022 год – 45,7%), возможность решить проблему, которая волнует гражданина (2022 год – 29,1%), стремление помочь людям (2022 год – 28,1%).

Согласно результатам исследования, респонденты, взаимодействовавшие с местной властью, как правило, позитивно оценивают собственный опыт участия в практиках МСУ (осень 2022 года – 53,5% от численности данной категории опрошенных). Кроме того, участвующие граждане дают более позитивную оценку динамики развития муниципалитета по сравнению с неучаствующими, фиксируя улучшение ситуации в муниципалитете в течение последних лет (2021 год – 43,6% против 41,3%).

Таким образом, российские муниципалитеты характеризуются наличием значительного человеческого потенциала, использование которого в процессах разработки и реализации программ устойчивого развития территорий позволит более

эффективно решать экологические, экономические и социальные проблемы современного общества.

#### **Библиографический список**

1. Иванов П.М. Устойчивое развитие региона: концепция, модель управления, стратегия: монография. Москва: ЭКЦ «Профессор», 2016. 254 с.
2. Ускова Т.В. Управление устойчивым развитием региона: монография. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2009. 355 с.
3. Устойчивое развитие территорий: монография / под науч. ред. О.В. Кудрявцевой. Москва: Экономический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 2021. 492 с.

#### **Информация об авторах**

Майкова Элеонора Юрьевна (Россия, Тверь) – доктор философских наук, доцент, заведующий кафедрой социологии и социальных технологий, Тверской государственной технической университет (Российская Федерация, 170026, г. Тверь, наб. Афанасия Никитина, д. 22; e-mail: maykova@yandex.ru)

Симонова Елена Валерьевна (Россия, Тверь) – кандидат социологических наук, доцент, доцент кафедры социологии и социальных технологий, Тверской государственной технической университет (Российская Федерация, 170026, г. Тверь, наб. Афанасия Никитина, д. 22; e-mail: simonova-e-v@yandex.ru)

Maykova E.Yu., Simonova E.V.

#### **PARTICIPATION OF CITIZENS IN LOCAL SELF-GOVERNMENT PRACTICES AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE TERRITORIES OF RUSSIAN MUNICIPALITIES (BY EXAMPLE OF THE TVER REGION)**

**Abstract.** *The analysis of the level, content and motivation of citizens' participation in various practices of local self-government as a factor of sustainable development of the territories of Russian municipalities is given. The data of Tver sociological research (2021–2022) are presented.*

**Keywords:** *sustainable development, local self-government, citizens' participation.*

## References

1. Ivanov P.M. Sustainable development of the region: Concept, management model, strategy: monograph. Moscow: ECC "Professor", 2016. 254 p. (in Russian).
2. Uskova T.V. Management of sustainable development of the region: monograph. Vologda: ISERT RAS, 2009. 355 p. (in Russian).
3. Sustainable development of territories: monograph. Under the scientific editorship of O.V. Kudryavtseva. Moscow: Faculty of Economics of Lomonosov Moscow State University, 2021. 492 p. (in Russian).

## Information about the authors

Eleonora Yu. Maykova (Russia, Tver) – Doctor of Sciences (Philosophy), Associate Professor, Head of Department of Sociology and Social Technologies, Tver State Technical University (22, Afanasiy Nikitin Embankment, Tver, 170026, Russian Federation; e-mail: maykova@yandex.ru)

Elena V. Simonova (Russia, Tver) – Candidate of Sciences (Sociology), Associate Professor, Associate Professor of Department of Sociology and Social Technologies, Tver State Technical University (22, Afanasiy Nikitin Embankment, Tver, 170026, Russian Federation; e-mail: simonova-e-v@yandex.ru)

## **ESG-ПОДХОД В УПРАВЛЕНИИ УСТОЙЧИВЫМ РАЗВИТИЕМ КРУПНЫХ ГОРОДОВ (НА ПРИМЕРЕ Г. ВОЛОГДЫ)**

**Аннотация.** *В работе сформулированы основные этапы трансформации города в ESG-город устойчивого развития. На примере г. Вологды представлен ряд ключевых направлений ESG-подхода, приведены примеры конкретных мероприятий по их реализации.*

**Ключевые слова:** *ESG, устойчивое развитие; крупный город; управление развитием города; Вологда.*

Для российской экономики и общества в современных геополитических условиях приобретают особую важность вопросы устойчивого развития. В настоящее время 75% россиян живут в городах. Именно они являются центрами экономического роста, обеспечивая около 60% глобального ВВП [1].

ESG-повестка развития не только бизнеса, но и городов становится все более актуальной, так как переход на более экологичные и энергоэффективные решения, а также ответственное деловое поведение позволяют обеспечить конкурентоспособность города путем создания комфортных и благоприятных условий для жителей и бизнеса.

В 2022 году ВЭБ.РФ провел оценку 115 городов России по Индексу качества жизни [2]. Региональный центр Вологодской области – город Вологда попал в кластер «города местного значения». Это, как правило, города со средним и низким уровнем дохода, устойчивой депопуляцией населения, системой разделения труда старого уклада.

В настоящее время город имеет ряд проблем, которые являются общими с подобными муниципалитетами: имеющиеся в экономике города отрасли – из прошлого технологического уклада, бюджет города обеспечивает решение только минимальных задач по поддержанию инфраструктуры, высокая доля бюджетников в структуре занятых (более 30%), падение ВВП на душу населения и др.

«Угасание» городов приводит к следующим ключевым проблемам на уровне государства:

- потеря управляемости территориями на государственном уровне;
- снижение уровня национальной безопасности;
- снижение роли городов в опорном каркасе расселения, обеспечивающем экономическую безопасность страны;
- снижение социальной сплоченности;
- кризисы, лишаящие людей средств к существованию;
- негативные экологические последствия и потеря биоразнообразия.

Для того чтобы выйти из зоны «Города местного значения» и обеспечить устойчивое развитие города необходимо формирование модели трансформации города Вологды в ESG-город устойчивого развития.

Данная модель предусматривает 3 этапа.

1 этап. 1–2 года: согласование целей и задач городской стратегии с целями устойчивого развития; внедрение ЭкоСтандарта города, проектного управления на муниципальном уровне; запуск пилотных проектов, стартапов; включение в повестку сторонников; изменение системы управления; просвещение и наука.

2 этап. 3–4 года: учет целей устойчивого развития при пространственном развитии города и градостроительном регулировании (проекты трансформации инфраструктуры, проекты в экономике, новые компетенции кадров).

3 этап. 4–5 лет: реализация и достижение показателей ESG-города устойчивого развития (мониторинг).

Концепция «ЭкоВологда 2030: город экономики замкнутого цикла и экологичное пространство для жизни с принципами устойчивого развития» была включена в Стратегию развития города. Механизмом реализации является проектное управление в Администрации города с вовлечением жителей и представителей бизнеса и науки.

Инструментом реализации концепции является Экологический стандарт городского округа города Вологды, разрабо-

танный при поддержке Российского экологического общества. Таким образом, г. Вологда является первым городом в России, который на муниципальном уровне документально закрепляет внедрение на своей территории принципов ESG.

Следует отметить, что тенденциям, изложенным в Экостандарте, уже сегодня следует ряд вологодских предприятий, которые разделяют принципы ESG. Например, в Вологде есть компании, которые запустили безотходное производство: из отходов фанеры делают сырье. Также функционируют предприятия, которые производят уникальное оборудование для обеззараживания воды ультразвуком, оборудование для пылегазоочистки и утилизации отходов, теплоизоляционные материалы из вторичного пенопласта и т.д.

В рамках стратегии «ЭкоВологда» создаются новые и модернизируются существующие общественные пространства. В частности, выполнено обустройство общественных пространств в Осановской роще, на бульваре Пирогова, Рождественском сквере. В 2022 году проведено благоустройство Затоновского берега, а в 2023 году стартовал проект благоустройства Парка ветеранов труда.

В рамках проекта «Малая река большого города» проведены очистка берегов реки Содемы и ликвидация несанкционированных стоков, санитарная обрезка деревьев и обустройство двух общественных пространств. В 2022 году по инициативе молодежи на берегу реки построили общественное пространство – открытый профессиональный скейт-парк.

Технологии энергосбережения, такие как утепление фасадов, погодозависимая автоматика, замена окон, установка датчиков движения и др., используются при капитальных ремонтах домов и социальных учреждений. На данный момент порядка 70% многоквартирных домов Вологды, подключенных к центральному теплоснабжению, имеют общедомовые приборы учета тепловой энергии, около 30% домов – погодозависимую автоматику.

Одним из направлений реализации ESG-подхода является развитие экологичного транспорта на территории города. В 2022 году было открыто 50 точек для проката 300 электросамокатов

[3], а организациям – поставщикам услуг кикшеринга была предоставлена льгота по арендной плате за земельные участки.

Также в городе реализуется целый ряд экологических проектов. К примеру, проект «Пластик НОЛЬ» объединил вокруг себя практически все экологоориентированные некоммерческие организации города. В рамках проекта разработана и постоянно актуализируется интерактивная карта эко-точек Вологды, ведется экологическое просвещение жителей. Регулярно проводятся экологические акции с участием горожан, а также создана Ассоциация школьных экологических отрядов. В рамках реализации проекта по раздельному накоплению отходов на территории города установлены 450 контейнеров для раздельного сбора отходов.

В настоящее время органы местного самоуправления города Вологды ориентированы на создание таких условий, чтобы бизнес и жители могли выступать в качестве партнеров, быть надежной опорой в реализации значимых социальных инициатив, продвигать идеи устойчивого развития, экологичности, здорового образа жизни и человеческого комфорта.

#### **Библиографический список**

1. Цели в области устойчивого развития // Официальный сайт ООН. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/cities> (дата обращения 30.03.2023).
2. Индекс качества жизни. URL: <https://citylifeindex.ru> (дата обращения 30.03.2023).
3. Секушина И.А., Пахнина С.Ю. (2023). Тенденции и проблемы развития транспортных систем крупных городов Вологодской области // Проблемы развития территории. Т. 27. № 1. С. 27–46. DOI: 10.15838/ptd.2023.1.123.3

#### **Информация об авторе**

Пахнина Светлана Юрьевна (Россия, Вологда) – заместитель Мэра города Вологды – начальник Департамента экономического развития, Администрация города Вологды (Российская Федерация, 160000, г. Вологда, ул. Козленская, д. 6; e-mail: [pahnina.svetlana@vologda-city.ru](mailto:pahnina.svetlana@vologda-city.ru))

## **ESG APPROACH IN MANAGING THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF LARGE CITIES (BY THE EXAMPLE OF VOLOGDA)**

**Abstract.** *The paper formulates the main stages of the transformation of the city into an ESG-a city of sustainable development. Using the example of Vologda, a number of key directions of the ESG approach are presented, examples of specific measures for their implementation are given.*

**Keywords:** *ESG, sustainable development; large city; city development management; Vologda.*

### **References**

1. Sustainable Development Goals. Official UN website. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/cities> (accessed 30.03.2023).
2. Quality of life index. URL: <https://citylifeindex.ru> (accessed 30.03.2023)
3. Sekushina I.A., Panina S.Yu. Trends and problems of development of transport systems of large cities of the Vologda region. Problems of territory development, 2023, 27 (1), 27–46. DOI: 10.15838/ptd.2023.1.123.3

### **Information about the author**

Svetlana Yu. Pakhnina (Russia, Vologda) – Deputy Mayor of Vologda – Head of Department of Economic Development, Vologda City Administration (6, Kozlenskaya Street, Vologda, 160000, Russian Federation; e-mail: [pahnina.svetlana@vologda-city.ru](mailto:pahnina.svetlana@vologda-city.ru))

## **ПРЕОДОЛЕНИЕ НЕРАВЕНСТВА ГРАЖДАН В РОССИИ КАК ЦЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И РОЛЬ НАЛОГОВ В ЕЕ ДОСТИЖЕНИИ**

**Аннотация.** *Определены особенности и тенденции динамики неравенства граждан в России. Классифицированы меры сглаживания неравенства граждан, имплементированные в налоговую систему России. Представлены перспективы развития налогового воздействия на сглаживание экономического неравенства россиян.*

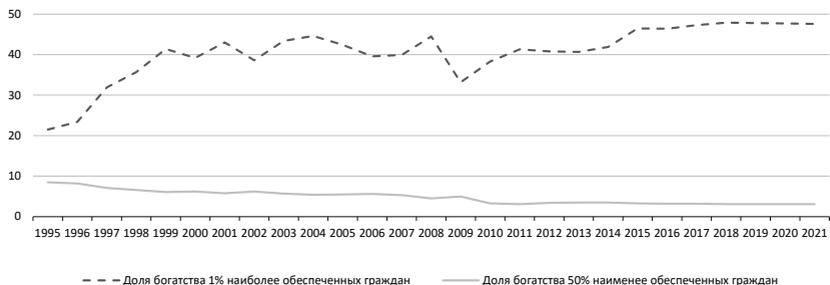
**Ключевые слова:** *неравенство граждан, налоги, сглаживание неравенства, устойчивое развитие, богатые, бедные.*

### **Благодарность**

Статья подготовлена при финансовой поддержке гранта Президента РФ для молодых российских ученых № МК-2397.2022.2.

Преодоление неравенства граждан является одной из 17 целей в области устойчивого развития ООН до 2030 года. Неравенство доходов, богатства, потребления, возможностей являются высокими во многих странах мира, велико неравенство и между странами. В России неравенство граждан является высоким. Коэффициент Джини по неравенству доходов многие годы стабильно превышает 0,4, а по неравенству в распределении богатства – достигает 0,9, по оценкам Credit Suisse. Динамика показателей концентрации богатства в России представлена на рис. 1.

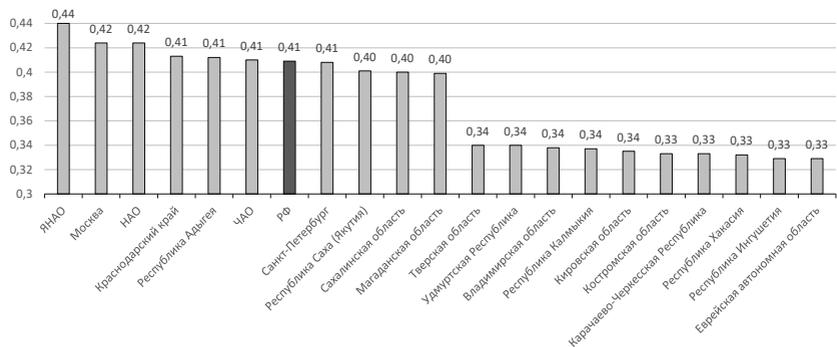
Около половины богатства сосредоточено у 1% граждан России, и доля их богатства возросла с 1990-х гг. с 21,5 до 47,5%, т.е. в 2,2 раза. На этом фоне богатство 50% наименее обеспеченных граждан составило 3,1% в 2021 году, снизившись с 8,5% в 1995 году, то есть в 2,7 раза.



**Рис. 1. Концентрация богатства у 1% наиболее обеспеченных и 50% наименее обеспеченных россиян в 1995–2021 гг.**

Источник: Российская Федерация. Всемирная база данных о неравенстве. URL: <https://wid.world/country/russian-federation> (дата обращения 07.04.2023) [1].

Интерес представляет различие уровня неравенства граждан по доходам в региональном разрезе. Данные о коэффициенте Джини в регионах России в 2021 году для 10 регионов с максимальным и минимальным его значением представлены на рис. 2.



**Рис. 2. Коэффициент Джини в регионах России в 2021 году**

Составлено по: Коэффициент Джини / ЕМИСС. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/31165> (дата обращения 07.04.2023).

В России в среднем коэффициент Джини в 2021 году составил 0,41. Такое высокое значение обусловлено высоким уровнем неравенства в 6 субъектах Федерации: Ямало-Ненецком АО – 0,44, Москве и Ненецком АО – 0,42, Краснодарском крае, Республике Адыгее и Чукотском АО – 0,41. Оно выше уровня по РФ в целом. За

исключением Республики Адыгеи это регионы с высоким уровнем жизни и высокими средними доходами. В абсолютном большинстве регионов уровень неравенства ниже 0,4, а в 10 регионах с наиболее низким значением коэффициента Джини он приближается к 0,33–0,34, к нормальному уровню неравенства граждан. Однако, это в основном регионы с низким уровнем жизни, более низкими средними доходами, более высоким уровнем бедности. Подчеркнем, что снижение уровня жизни в данном случае не должно служить фактором сглаживания неравенства граждан.

Потенциал налогообложения в сглаживании неравенства граждан в России не реализован. К таким инструментам, имплементированным в налоговую систему, можно отнести следующие меры, обобщенные в таблице.

Таблица. **Налоговые инструменты сглаживания неравенства в России**

Вид налогообложения	Налоговые меры сглаживания неравенства
Подходное	Прогрессивная шкала НДФЛ с 2021 года. Повышенная ставка НДФЛ 35% для доходов от выигрышей, экономии на процентах сверх установленного уровня при получении кредитов, а также дохода по депозитам при превышении установленного уровня
Поимущественное	Налоговые льготы по транспортному, земельному налогу и налогу на имущество физических лиц для отдельных категорий граждан, например, пенсионеров. Транспортный налог на дорогостоящие автомобили («налог на роскошь») – повышающий коэффициент 3 для автомобилей стоимостью свыше 10 млн руб. Снижение налоговой базы по налогу на имущество физических лиц на кадастровую стоимость 20 кв. м для квартир и 50 кв. м для жилых домов
Косвенное	Дифференцированные ставки НДС – 0 и 10% на отдельные категории социально значимых товаров
Составлено по: Пугачев А.А. Налоговые инструменты в системе факторов воздействия государства на неравенство // Налоги и налогообложение. 2022. № 3. С. 25. DOI: 10.7256/2454-065X.2022.3.37827 [2].	

Однако эти меры не являются достаточными для сглаживания неравенства граждан в контексте обеспечения устойчивого развития. Неравенство по доходам, неравенство богатства и неравенство потребления граждан не сокращается.

Для сглаживания экономического неравенства за счет налоговых инструментов необходимо комплексное воздействие по

видам неравенства: на неравенство текущих доходов – НДФЛ, неравенство богатства – имущественные налоги, неравенство потребления – косвенные налоги [3, с. 50].

В рамках подоходного налогообложения целесообразным представляется значительное дальнейшее повышение прогрессии по НДФЛ в части сверхдоходов и введение прогрессии для доходов от продажи имущества. В этой связи введение с 2021 года спустя 20 лет прогрессивной ставки 15% для доходов свыше 5 млн руб. в год представляется необходимым, но не достаточным шагом. Для снижения уровня бедности и повышения благосостояния наименее обеспеченных граждан целесообразно введение необлагаемого минимума по НДФЛ при его стыковке с МРОТ (установление равным или пропорциональным).

Для сглаживания чрезмерного неравенства в распределении богатства считаем целесообразным введение прогрессивных ставок имущественных налогов, а также восстановление самостоятельного налога на наследство и дарение, отмененного в 2006 году, в целях перераспределения активов, аккумулированных узким кругом самых богатых граждан страны.

Для снижения неравенства потребления необходимо усилить дифференциацию ставок НДС и акцизов, исходя из структуры потребления наиболее и наименее обеспеченных граждан. В частности, понизить ставки для товаров и услуг, составляющих основу потребительской корзины бедных граждан, кроме продуктов питания, по которым в большинстве своем установлена пониженная ставка НДС 10%. Сегодня это услуги ЖКХ и связи. Также необходимо повышение ставки НДС по отдыху, гостиницам, кафе и ресторанам до уровня основной – 20%, поскольку эти категории расходов существенны для богатых граждан и незначительны для бедных. При этом для организаций туризма, гостиниц, ресторанов в рамках антикризисных мер 2022 года введена ставка НДС 0%, что негативно отразится на неравенстве потребления.

#### **Библиографический список**

1. Российская Федерация. Всемирная база данных о неравенстве. URL: <https://wid.world/country/russian-federation> (дата обращения 07.04.2023).

2. Пугачев А.А. Налоговые инструменты в системе факторов воздействия государства на неравенство // *Налоги и налогообложение*. 2022. № 3. С. 16–31. DOI: 10.7256/2454-065X.2022.3.37827
3. Pugachev A.A. Taxation-Based Indicators as a measure of income inequality in Russian Regions. *Journal of Tax Reform*, 2022, 8 (1), 40–53. DOI: 10.15826/jtr.2022.8.1.107

#### **Информация об авторе**

Пугачев Андрей Александрович (Россия, Ярославль) – к.э.н., доцент, научный сотрудник, ЯрГУ им. П.Г. Демидова (Российская Федерация, 150003, г. Ярославль, ул. Советская, д. 14; e-mail: andrxim@yandex.ru)

Pugachev A.A.

### **OVERCOMING OF THE CITIZENS INEQUALITY IN RUSSIA AS A GOAL OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND THE ROLE OF TAXES IN ACHIEVING IT**

**Abstract.** *The features and trends of the dynamics of citizens inequality in Russia are determined. The measures of smoothing the inequality implemented in the Russia tax system are classified. The prospects for the development of the tax impact on smoothing the economic inequality of Russians are presented.*

**Keywords:** *inequality of citizens, taxes, smoothing of inequality, sustainable development, rich, poor.*

#### **References**

1. Russian Federation. World Inequality Database. URL: <https://wid.world/country/russian-federation> (accessed 07.04.2023).
2. Pugachev A.A. Tax instruments in the system of factors of the state's impact on inequality. *Taxes and Taxation*, 2022, 3, 16–31. DOI: 10.7256/2454-065X.2022.3.37827
3. Pugachev A.A. Taxation-Based Indicators as a Measure of Income Inequality in Russian Regions. *Journal of Tax Reform*, 2022, 8 (1), 40–53. DOI: 10.15826/jtr.2022.8.1.107

#### **Information about the author**

Andrey A. Pugachev (Russia, Yaroslavl) – Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Researcher, P.G. Demidov Yaroslavl State University (14, Sovetskaya st., Yaroslavl, 150003, Russian Federation; e-mail: andrxim@yandex.ru)

## **СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЗВИТИЕ СЕКТОРА ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕВЕРНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ**

**Аннотация.** Установлено, что полнота и действенность эколого-экономических механизмов устойчивости региона и развитие информационно-коммуникационных технологий имеют прямую взаимосвязь. Данная связь обусловлена не столько потребностью в природоохраненных мероприятиях, сколько возможностями их финансирования.

**Ключевые слова:** расходы, устойчивое развитие, добывающая промышленность, атмосферный воздух, утилизация и обезвреживание отходов.

Состояние окружающей среды является одним из ключевых компонентов и детерминант общего устойчивого развития региональных социально-экономических систем. В то же время современный этап социально-экономического развития тесно взаимосвязан с нововведениями в сфере информационно-коммуникационных технологий. Зрелый сектор ИКТ создает предпосылку динамичного научно-технического развития [1], хотя научно-методологические основы соответствующей теории до сих пор не разработаны [2]. Распространение ИКТ вносит вклад в развитие человеческой цивилизации, все в большей мере основанной на знаниях, и способствует движению в сторону более устойчивого развития.

Цель данной работы – выявить общие взаимосвязи показателей состояния окружающей среды и степени развития сектора информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) на региональном уровне.

На Севере России средние затраты на охрану окружающей среды на единицу ВРП выше, чем в среднем по России в целом. Наибольший объем финансирования текущих затрат на охрану окружающей среды наблюдается в Архангельской области, Республике Саха (Якутия) и Мурманской области, достигающий почти

1% ВРП регионов. Ненецкий автономный округ, Камчатский край и Ямало-Ненецкий автономный округ выделяют минимальный объем средств среди остальных северных регионов.

Повышенные расходы на охрану окружающей среды на Севере объяснимы более высокой степенью загрязнения атмосферного воздуха. Вместе с тем, существующие расходы не могут быть оценены как достаточные, судя по показателю эффективности действующих улавливающих механизмов в части загрязнителей атмосферного воздуха. Их наибольшая эффективность наблюдается в Ханты-Мансийском АО, Архангельской области, Мурманской области и Республике Саха (Якутия).

В части утилизации и обезвреживания отходов в целом высокие показатели в Сахалинской области, Ямало-Ненецком АО и Ненецком АО могут быть обусловлены низким уровнем образования отходов (за исключением Сахалинской области), что, в свою очередь, может быть связано с низкой развитостью обрабатывающей промышленности на их территории. С другой стороны, пример Сахалинской области, а также Кемеровской области и Красноярского края, где объем отходов производства и потребления составляет 3805 и 554 млн т, а степень их утилизации и обезвреживания – 43 и 76% соответственно, указывает, скорее, о преобладающей роли используемых технологий очистки и обеспечения экологических стандартов, чем непосредственно отраслевой структуры экономики.

Развитость сектора ИКТ в общероссийском контексте примерно одинакова в Республике Карелии, Республике Коми, Мурманской области, Камчатском крае, Магаданской области и Чукотском АО. В свою очередь, Ямало-Ненецкий АО является лидером среди северных регионов. Напротив, Ненецкий АО и Архангельская область имеют низкий уровень развития ИКТ. В масштабах всех регионов России, согласно нашим исследованиям, в целом соблюдается общее правило: чем более экономически развит регион, тем выше величина индекса, характеризующего уровень развития ИКТ.

Чем лучше выстроена система качества сохранения ресурсов и/или больше по размеру объем финансирования природоохран-

ных мероприятий, тем выше развитость ИКТ в регионе. Наиболее ярко выделенная тенденция проявляется на примере Ямало-Ненецкого АО. С другой стороны, пример Архангельской области показывает, что общее правило весьма сложно сформулировать корректно и требуются дополнительные исследования.

Качество механизма утилизации и обезвреживания отходов влияет на достижение более устойчивой траектории регионального развития. Оно зависит от используемых технологий обеспечения экологических стандартов.

Полнота и действенность эколого-экономических механизмов обеспечения устойчивости региональной социально-экономической системы и уровень развития ИКТ имеют прямую взаимосвязь, хотя степень ее тесноты и характер требуют дополнительного изучения. На Севере России средние затраты на охрану окружающей среды на единицу ВРП выше, чем в среднем по России в целом, что преимущественно обусловлено в том числе более высокой степенью загрязнения атмосферного воздуха. Но во многом прямая взаимосвязь качества экологии в регионе с одной стороны и развитостью ИКТ и экономики в целом с другой стороны обусловлена не столько потребностью в соответствующих природоохранных мероприятиях, сколько возможностями их финансирования. Так, индикаторы эффективности действующих улавливающих механизмов свидетельствуют о недостаточности текущих объемов расходов.

#### **Библиографический список**

1. Гаджиев Ю.А., Стыров М.М., Колечков Д.В., Шляхтина Н.В. Анализ инновационного потенциала северных регионов России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2016. № 48 (6). С. 236–254. URL: <https://doi.org/10.15838/esc.2016.6.48.13>
2. Усков В.С. Развитие информационного общества в РФ: проблемы и перспективы // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2022. № 15 (2). С. 120–137. DOI: 10.15838/esc.2022.2.80.8

#### **Информация об авторе**

Тимушев Евгений Николаевич (Россия, Сыктывкар) – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, Институт

социально-экономических и энергетических проблем Севера  
ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (Российская Федерация, 167982, Респу-  
блика Коми, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 26; e-mail:  
evgeny\_timushev@mail.ru)

Timushev E.N.

## **STATE OF THE ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT OF THE INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY IN THE NORTHERN REGIONS OF RUSSIA**

**Abstract.** *It is established that completeness and effectiveness of the ecological and economic mechanisms of regional sustainability and its information and communication technologies have a direct relationship. This connection is due not so much to the need for environmental causes as to the prospects of their financing.*

**Keywords:** *expenditure, sustainable development, mining industry, atmospheric air, waste disposal and neutralization.*

### **References**

1. Gadzhiev Yu.A., Styrov M.M., Kolechkov D.V., Shlyahina N.V. Analiz innovacionnogo potentsiala severnyh regionov Rossii. Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz, 2016, 48 (6), 236–254. URL: <https://doi.org/10.15838/esc.2016.6.48.13>
2. Uskov V.S. Razvitie informacionnogo obshchestva v RF: Problemy i perspektivy. Ekonomicheskie i social'nye peremeny: Fakty, tendencii, prognoz, 2022, 15 (2), 120–137. DOI: 10.15838/esc.2022.2.80.8

### **Information about the author**

Evgeny N. Timushev (Russia, Syktyvkar) – Ph.D. (Economics), senior researcher, Institute for Socio-Economic and Power Problems of the North, Komi Science Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (26, Kommunisticheskaya str., Syktyvkar, Komi Republic, 167982, Russian Federation; e-mail: [evgeny\\_timushev@mail.ru](mailto:evgeny_timushev@mail.ru))

## ЛЕСА НА ЗЕМЛЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**Аннотация.** *Процессы трансформации в экономике землепользования привели к забрасыванию в России порядка 76 млн га земель сельскохозяйственного назначения и их зарастанию. В статье приводятся аргументы в пользу признания ведения частного лесного хозяйства на землях сельскохозяйственного назначения в качестве одной из законных форм использования таких земель.*

**Ключевые слова:** *заброшенные земли сельскохозяйственного назначения, зарастание сельскохозяйственных земель.*

В настоящее время около 76 млн га сельскохозяйственных земель в России заброшены и подвержены процессу зарастания, а 30 млн га в 2018 году уже были покрыты сомкнутым лесом [1].

Забрасывание сельхозземель с низкой экономической эффективностью и их зарастание – тенденция, распространенная не только в России. Масштабное забрасывание таких земель произошло в Центральной и Восточной Европе после распада социалистического блока. Заброшенные сельхозугодья широко распространены в Украине, Румынии, Прибалтике. В Центральной Европе и балканских странах уровень заброшенности несколько ниже [2].

В России процесс массового зарастания начался с 1958–1960 гг. после выдачи паспортов колхозникам, вызвавшей массовый отток сельского населения в города. Распад СССР только усугубил ситуацию, так как при переходе от плановой к рыночной экономике государство резко сократило субсидии, что привело к закрытию многих сельскохозяйственных предприятий. Значительные площади, отведенные в советский период под сельское хозяйство, в дальнейшем из-за своей нерентабельности были заброшены, и в результате сукцессионных смен на данных землях вырос лес.

Органы управления сельским хозяйством под предлогом «угрозы продовольственной безопасности» лоббируют выделение бюджетных средств на возобновление сельскохозяйственной

деятельности на этих землях, тогда как стоимость их рекультивации высока, а формально возвращенные в сельскохозяйственный оборот земли часто вновь забрасываются. Кроме того, в течение постсоветского времени чем больше забрасывалось сельскохозяйственных земель, тем больше рос экспорт большинства видов сельскохозяйственной продукции. Продовольственная безопасность обеспечивалась за счет повышения производительности сельского хозяйства, а не увеличения засеваемых площадей [3].

Органы управления лесного хозяйства могут переводить заросшие лесом сельскохозяйственные участки в земли Гослесфонда, однако это малоэффективно, учитывая преобладание экстенсивной модели управления лесами и отсутствие экономических стимулов перехода к модели интенсивного использования и воспроизводства лесов. Такой переход возможен при взимании арендной платы за площадь аренды, а не за единицу объема древесины, при котором расширение площади земель, входящих в Гослесфонд, не приведет к увеличению инвестиций в лесное хозяйство и повышению его показателей [3].

Решением данной проблемы могло бы стать признание совместного ведения частного лесного и сельского хозяйства на заброшенных сельскохозяйственных землях в качестве одной из законных форм их использования. Постановление Правительства № 1509 от 21 сентября 2020 года «Об особенностях использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения» фактически разрешило ведение частного лесного хозяйства на таких землях и начало давать результаты. Однако вслед за этим было принято Постановление Правительства № 1043 от 8 июня 2022 года «О внесении изменений в Положение об особенностях использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения», которое перечеркнуло Постановление Правительства № 1509, сделав практически невозможным развитие ИИВЛ на таких землях, поскольку предусматривает одноразовое лесопользование с проведением рекультивации и ведением традиционного сельского хозяйства [4].

Использование леса на землях, выбывших из сельскохозяйственного оборота, в целях частного лесоводства имеет ряд положительных эффектов. По оценкам Greenpeace, использование около 50 млн га уже заросших или зарастающих лесом заброшенных сельхозземель в целях лесоводства может позволить выращивать и вести заготовку до 300 млн м<sup>3</sup> древесины в год, способствовать созданию до 100 тысяч постоянных рабочих мест, увеличить поглощающую способность лесов на 120–200 млн т CO<sub>2</sub>-эквивалента в год, что имеет существенное значение в смягчении изменений климата [1].

Кроме того, ведение экономически эффективного интенсивного частного лесного хозяйства на заброшенных сельскохозяйственных землях может дать средства для подъема сельских населенных пунктов, пришедших в упадок. Удачным примером объединения частного сельского и лесного хозяйства является симбиоз сельского и лесного хозяйства на староосвоенной периферии Нечерноземья в Тарногском районе Вологодской области, показывающий, что такое объединение способствует сохранению и поддержанию экономической устойчивости сельскохозяйственного производства, а не убивает его [5].

Таким образом, поскольку значительные площади сельскохозяйственного назначения убыточны, один из немногих способов сохранить там сельское хозяйство – это объединить его с более доходным лесным хозяйством. Магистральная линия развития использования леса на землях, выбывших из сельскохозяйственного оборота, должна быть ориентирована на снятие существующих в настоящее время ограничений, мешающих рациональному введению лесного хозяйства на них.

#### **Библиографический список**

1. Лес на сельхозземлях: запреты и итоги года // Greenpeace URL: <https://greenpeace.ru/expert-opinions/2022/12/20/les-na-selhoz-zemljah-zaprety-i-itogi-goda> (дата обращения 30.03.2023).
2. Alcantara C., Kuemmerle T., Baumann M. [et al.]. Mapping the extent of abandoned farmland in Central and Eastern Europe using MODIS time series satellite data. *Environmental Research Letters*, 2013, 8 (3), 035035.

3. Шварц Е.А., Казанцев Н.Н., Байбар А.С. Рациональное использование заброшенных земель сельскохозяйственного назначения: шаг вперед, два шага назад // Устойчивое лесопользование. 2021. № 1. С. 7–12.
4. Шварц Е.А., Шматков Н.М., Карпачевский М.Л., Байбар А.С. Вызовы и проблемы реформирования лесного хозяйства России // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2022. № 241. С. 157–172.
5. Аверкиева К.В. Симбиоз сельского и лесного хозяйства на староосвоенной периферии Нечерноземья: опыт Тарногского района Вологодской области // Крестьяноведение. 2017. Т. 2. № 4. С. 86–106.

#### Информация об авторах

Шварц Евгений Аркадьевич (Россия, Москва) – д.г.н., руководитель Центра ответственного природопользования, Институт географии Российской академии наук (Российская Федерация, 119017, г. Москва, Старомонетный пер., д. 29, стр. 4; e-mail: e.a.shvarts@igras.ru)

Байбар Анастасия Сергеевна (Россия, Москва) – инженер-исследователь, Институт географии Российской академии наук (Российская Федерация, 119017, г. Москва, Старомонетный пер., д. 29, стр. 4; e-mail: baybar@igras.ru)

Орешкина Мария Николаевна (Россия, Москва) – студент, Московский государственный институт международных отношений (Российская Федерация, 119454, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 76; e-mail: oreshmash@yandex.ru)

Shvarts E.A., Baybar A.S., Oreshkina M.N.

#### FORESTS ON AGRICULTURAL LAND

**Abstract.** *The transformation processes in the Russian land-use economy have resulted in the abandonment of about 76 million hectares of agricultural land and their overgrowth. The article argues that the solution to this problem consists in recognizing private forestry on agricultural land as one of the legal forms of using such land.*

**Keywords:** *abandoned agricultural land; overgrowth of agricultural land.*

#### References

1. Forest on agricultural land: Prohibitions and results of the year. Greenpeace. URL: <https://greenpeace.ru/expert-opinions/2022/12/20/les-na-selhozzemljah-zaprety-i-itogi-goda> (accessed 30.03.2023).

2. Alcantara C., Kuemmerle T., Baumann M. [et al.]. Mapping the extent of abandoned farmland in Central and Eastern Europe using MODIS time series satellite data. *Environmental Research Letters*, 2013, 8 (3), 035035.
3. Shvarts E.A., Kazantsev N.N., Baibar A.S. Rational use of abandoned agricultural land: One step forward, two steps back. *Sustainable Forest Management*, 2021, 1, 7–12.
4. Shvarts E.A., Shmatkov N.M., Karpachevsky M.L., Baybar A.S. Challenges and problems of forestry reform in Russia. *Izvestia of St. Petersburg Forestry Engineering Academy*, 2022, 241, 157–172.
5. Averkieva K.V. Symbiosis of agriculture and forestry on the early-developed periphery of the Non-Black Earth region: The case of the Tarnogsky District of the Vologda Region. *Krestyanovedenie*, 2017, 2 (4), 86–106.

#### **Information about the authors**

Evgeny A. Shvarts (Russia, Moscow) – D.Sc. in Geography, Head of the Center for Responsible Nature Resources Management, Institute of Geography, Russian Academy of Sciences (29, Staromonetny pereulok, Moscow, 119017, Russian Federation; e-mail: e.a.shvarts@igras.ru)

Anastasia S. Baibar (Russia, Moscow) – Research Engineer, Institute of Geography, Russian Academy of Sciences (29, Staromonetny pereulok, Moscow, 119017, Russian Federation; e-mail: baybar@igras.ru)

Maria N. Oreshkina (Russia, Moscow) – student, Moscow State Institute of International Relations (76, Prospect Vernadskogo, Moscow, 119454, Russian Federation; e-mail: oreshmash@yandex.ru)

## РЕПРЕСПЕКТИВНЫЙ ОБЗОР РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ: ИТОГИ И ОГРАНИЧЕНИЯ

**Аннотация.** *Цель данной работы – определить этапы развития отечественного лесного комплекса; обозначить проблемы реализации приоритетных инвестиционных проектов, ограничения, возникшие после введения масштабных санкций странами коллективного Запада.*

**Ключевые слова:** *лесной комплекс, инвестпроекты, санкции, экспорт.*

### Благодарность

Статья подготовлена в рамках выполнения гранта РФ «Ресурсно-технологические факторы развития Лесного комплекса России: методология и практика» №23-28-01006.

В первое десятилетие после распада СССР произошло шоковое падение выпуска всех видов лесопромышленной продукции, ликвидированы тысячи предприятий лесозаготовки и переработки древесины. Начиная с 2000 года показатели выпуска основных видов продукции устойчиво росли и превысили уровень 1990 года. В первую очередь восстановлению производства способствовал механизм государственной поддержки приоритетных проектов в области освоения лесов, предусмотренный Лесным кодексом Российской Федерации, за время действия которого полностью завершены 79 приоритетных инвестиционных проектов [1].

Фактически на 2021 год инвесторами в создание лесоперерабатывающих мощностей вложено более 231,4 млрд руб. Большинство проектов (68% общего количества) направлено на создание и модернизацию деревообрабатывающих мощностей (строганая продукция, мебельные щиты, клееные конструкции, деревянное домостроение и др.). Однако наибольший объем инвестиций (около 53%) привлечен в целлюлозно-бумажное производство, в деревообработку – 27%, в производство древесных плит – 12%.

Вторым фактором роста выпуска лесопромышленной продукции выступал устойчивый внешний спрос. В отдельные годы экспорт круглого леса и пиломатериалов достигал до 70% от всего объема производимой продукции. Превалирующий объем экспорта пиломатериалов над внутренним потреблением отражал ситуацию низкой емкости отечественного и высокого спроса на международном рынке [2].

Механизм государственной поддержки приоритетных проектов в области освоения лесов и благоприятная конъюнктура на внешних рынках выступили основными драйверами развития отечественного лесного комплекса в прошедшие годы. Вместе с тем многие действующие и создаваемые предприятия, получившие статус приоритетных, шли по экстенсивному пути увеличения объема выпуска продукции с низкой добавленной стоимостью. Предприятия деревообработки наращивали заготовку древесины, ориентированное на экспорт производство пиломатериалов, при этом доли продукции с высокой добавленной стоимостью в отраслевой структуре составляли единицы процентов от общего выпуска и включались с целью соответствия требованиям для получения статуса приоритетных.

Собственники целлюлозно-бумажных комбинатов за счет двукратного снижения материальных затрат за пользования единицы лесов высвобождали ресурсы для формирования дополнительной прибыли, проведения модернизации по росту объемов производства текущей линейки продукции и замены устаревшего оборудования. Дополнительная арендная база лесных участков с меньшим плечом вывозки, кратно снижающая затраты на перевозку древесины, также выступала одним из основных мотивов получения статуса приоритетного инвестиционного проекта.

Осознание данной ситуации, нежелание предприятий отечественного лесного комплекса развивать глубокую переработку древесины привели с 2007 года к множеству изменений в сторону ужесточения требований Постановления Правительства РФ от 30 июня 2007 года № 419 «О приоритетных инвестиционных проектах в области освоения лесов». Первоначально, для того

чтобы получить статус приоритетного, требовалось предложить инвестиционный проект с суммарным объемом капитальных вложений не менее 300 млн руб.

Спустя 15 лет условия существенно ужесточились. Объем инвестиций возрос в 10 раз до 3 млрд руб., появились высокие требования по глубине и комплексности переработки древесины. В структуре производства должно быть не менее 50% продукции с высокой добавленной стоимостью. Многие предприятия, подавая заявку на включение в статус приоритетных, продолжают преследовать цель получения льготной арендной базы лесов при минимально необходимом соответствии требованиям, предъявляемым Минпромторгом России.

Дополнительно в целях стимулирования глубокой переработки древесины с 1 января 2022 года Правительством РФ утверждены заградительные пошлины на вывоз грубообработанной древесины, что позволило совместно с развиваемой с 2015 года системой ЕГАИС Лес полностью запретить вывоз круглого леса и пиломатериалов естественной влажности, в том числе полученных незаконными способами.

Начало СВО в 2022 году расставило все на свои места. «Принципиальное и резкое изменение геополитической и геоэкономической ситуации весной 2022 года качественно трансформировало характер среды, в которой теперь функционируют российская экономика и сами принципы ее развития. Сложившаяся в течение последних 30 лет модель встраивания в мировой рынок и особенно интеграции с европейской экономикой вступила в фазу кризиса, и, по-видимому, она никогда уже не будет прежней» [3, с. 3]. Крупнейшие предприятия Лесного комплекса России, ориентированные на экспорт, столкнулись с беспрецедентными для них проблемами: полным закрытием наиболее прибыльного европейского рынка сбыта продукции вследствие введения санкций на импорт отечественной лесобумажной продукции, снижением закупочных цен на лесобумажную продукцию в Китае, коллапсом контейнерной логистики для транспортировки продукции на восток, снижением обменного курса рубля и др.

Все эти события обусловили то, что сегодня стоимость продукции механической переработки древесины опустилась ниже себестоимости. Статистические данные 2022 года демонстрируют драматическое снижение производства основных видов продукции лесного комплекса в сравнении с 2021 годом: заготовка древесины снизилась на 33%, производство пиломатериалов – на 25%, фанеры – почти на 40%. При этом фиксируется увеличение транспортных расходов в Китай почти в три раза, снижение цен товаров в Китае примерно на 30%. В итоге с июля 2022 года среднестатистическое лесоперерабатывающее предприятие западной части России имеет чистый ежемесячный убыток, то есть отрицательный финансовый результат.

### **Выводы**

Развитие Лесного комплекса России шло по экстенсивному пути роста объемов выпуска продукции низких переделов. Статус приоритетного инвестпроекта в области освоения лесов был желаем владельцами предприятий прежде всего для снижения материальных издержек на сырье. Начало СВО, санкции коллективного Запада буквально выбили почву из-под ног большинства крупнейших экспортеров лесобумажной продукции.

### **Библиографический список**

1. Шишелов М.А. Оценка ключевых факторов эффективности деревообрабатывающей промышленности (на примере Республики Коми). Ижевск: Принт, 2018. 116 с.
2. Шишелов М.А. Состояние и перспективы развития лесного комплекса Республики Коми // Научные труды Института народнохозяйственного прогнозирования. 2022. С. 222–241.
3. Потенциальные возможности роста российской экономики: анализ и прогноз: науч. доклад / под ред. А.А. Широ́ва. Москва: АртИк Принт, 2022. 296 с.

### **Информация об авторе**

Шишелов Максим Александрович (Россия, Сыктывкар) – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (Российская Федерация, Республика Коми,

г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 26; e-mail: shishelov@iespn.komisc.ru)

Shishelov M.A.

## **REPRESSIVE REVIEW OF THE DEVELOPMENT OF THE FOREST COMPLEX OF RUSSIA: RESULTS AND LIMITATIONS**

**Abstract.** *The purpose of this work is to determine the stages of development of the domestic Forestry Complex. Identify problems in the implementation of priority investment projects. Restrictions that arose after the introduction of large-scale sanctions by the countries of the collective West.*

**Keywords:** *forest complex, investment projects, sanctions, export.*

### **References**

1. Shishelov M.A. Evaluation of the key efficiency factors of the woodworking industry (on the example of the Komi Republic). Izhevsk: Print, 2018. 116 p.
2. Shishelov M.A. State and prospects for the development of the forest complex of the Republic of Komi. Scientific works of the Institute of National Economic Forecasting, 2022, 222–241.
3. Potential Growth Opportunities for the Russian Economy: Analysis and Forecast. Scientific report. Ed. A.A. Shirov. Moscow: Artik Print, 2022. 296 p.

### **Information about the author**

Maksim A. Shishelov (Russia, Syktyvkar) – Candidate of Economic Sciences, Senior Researcher, Institute of Socio-Economic and Energy Problems of the North, FRC Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (26, Kommunisticheskaya str., Syktyvkar, Republic of Komi, Russian Federation; e-mail: shishelov@iespn.komisc.ru)

## **СЕКЦИЯ 2**

### **ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

## **ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ НА УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИИ**

**Аннотация.** *Рассмотрены факторы позитивного влияния переработки промышленных отходов на устойчивость социально-экономического развития регионов России, а также условия, необходимые для внедрения в производство новых энергоресурсосберегающих технологий их использования.*

**Ключевые слова:** *устойчивое развитие, промышленные отходы, энергоресурсосберегающие технологии, экономические интересы.*

В России в достаточном количестве имеются практически все природные ресурсы, необходимые для производства товаров, в том числе полезные ископаемые, однако для обеспечения экономического роста используется все большее их количество. В результате, с одной стороны, неизбежно происходит процесс снижения среднего содержания полезных компонентов в добываемом и перерабатываемом сырье, а с другой стороны – существенно увеличиваются объемы накапливаемых отходов промышленного производства, негативно влияющих на окружающую среду. В результате получается, что по ряду полезных ископаемых содержание ценных компонентов в отвалах накопленных промышленных отходов оказывается примерно одинаковым с их содержанием в сырье, используемом в настоящее время. Таким образом, становится очевидным, что переработка промышленных отходов является крайне актуальной задачей национального масштаба, ее решение является ведущим направлением экологизации производства, способствующим повышению уровня устойчивости социально-экономического развития регионов страны. Соответственно возникает вопрос: какие научные задачи необходимо для этого поставить и решить?

По нашему мнению, в первую очередь необходимо определить основные факторы, которые будут оказывать положитель-

ное влияние на устойчивость социально-экономического развития при использовании промышленных отходов с точки зрения экономических интересов государства, регионов – субъектов Федерации и непосредственно самих предприятий, на которых предполагается использование таких отходов. При этом нужно иметь в виду, что, во-первых, современная концепция устойчивости развития экономических систем различного уровня и масштаба предполагает одновременный учет трех аспектов устойчивости: экономический, экологический и социальный [1; 2], то есть желательно, чтобы любая экономическая система одновременно развивалась в трех направлениях, а не только в экологическом. Во-вторых, любой фактор может оказывать влияние на экономическую систему напрямую либо косвенно.

Совершенно очевидно, что при использовании отходов производства снижается загрязнение ими окружающей среды, что отвечает интересам государства в целом и населения регионов, в которых накапливаются промышленные отходы. Это прямое, непосредственное воздействие. Однако при этом нужно понимать, что, с одной стороны, полностью безотходное производство трудноосуществимо, с другой стороны – при переработке одних видов отходов могут возникать совершенно другие виды, причем более канцерогенные для человека.

При этом основной экономический интерес государства и регионов заключается в увеличении объема налогов, которые будут возникать при переработке отходов как на действующем предприятии, так и на новом, создаваемом именно для переработки отходов. На действующем предприятии за счет использования в первую очередь текущих отходов снижается общая для предприятия материалоемкость производства, то есть увеличивается доля добавленной стоимости в каждом рубле выпускаемой продукции. Соответственно увеличивается налог на добавленную стоимость и налог на прибыль (либо налог на доходы физических лиц и отчисления в государственные социальные фонды). Если при этом увеличивается объем выпуска традиционной для предприятия продукции либо осуществляется выпуск новой, то это также как и на вновь созданном предприятии при-

водит к повышению уровня налогообложения. Таким образом, при переработке отходов и на действующем, и на новом предприятиях формируются дополнительные объемы добавленной стоимости, а это означает прирост ВРП соответствующих регионов – субъектов Федерации и ВВП страны.

Однако у государства имеется при этом и косвенный, опосредованный экономический интерес, который проявляется в снижении объема используемых в производстве полезных ископаемых, то есть части «природного капитала». Соответственно, у страны уменьшаются затраты на проведение геологоразведочных работ, а с другой стороны, что очень важно в современных условиях развития мировой экономики - снижается углеродный след вследствие снижения объемов добычи полезных ископаемых.

Социальный аспект устойчивого развития при переработке промышленных отходов проявляется в основном у регионов, так как при возникновении новых предприятий или производств на действующих предприятиях, как правило, увеличивается количество новых рабочих мест, а это снижает текущий уровень безработицы в регионах со всеми вытекающими из этого положительными последствиями.

Непосредственно на предприятиях, использующих промышленные отходы, экологический эффект проявляется в снижении выплат за загрязнение окружающей среды, однако эти выплаты в настоящее время относительно небольшие, поэтому все же более ощутимо проявление экономического эффекта. Для действующего предприятия, снижающего при переработке отходов материалоемкость продукции, он проявляется в двух направлениях. Во-первых, при снижении материалоемкости продукции и соответствующем увеличении доли добавленной стоимости в структуре стоимости выпускаемой продукции, как правило, повышается удельная прибыль предприятия, то есть прибыль с каждого рубля реализуемой продукции. Во-вторых, общий объем прибыли предприятия может увеличиваться за счет дополнительных объемов выпускаемой продукции вследствие переработки отходов. Для нового предприятия, создаваемого непосред-

ственно для переработки отходов, это направление получения прибыли является определяющим, но нужно иметь в виду, что материалоемкость выпускаемой продукции у такого предприятия изначально будет меньше, чем у действующего, так как у него будут отсутствовать затраты на получение сырья или же они будут существенно меньше, если отходы приобретаются по приемлемой цене у их собственника.

Указанные возможности повышения прибыли создают предпосылки для существенного повышения средней заработной платы работающего персонала как на действующем, так и на новом предприятии. В этом выражается социальный аспект устойчивого развития предприятий. Кроме того, он может проявляться в улучшении условий труда на новых производствах или предприятиях за счет более полной механизации либо автоматизации производства.

Таким образом, при использовании промышленных отходов учитываются все три аспекта устойчивого развития и возникающие экологический, экономический и социальный эффекты на разных уровнях управления экономикой страны. Тогда появляется другой вопрос: при каких условиях это экономически целесообразно и эффективно?

На первую часть вопроса ответ простой. Экономическая целесообразность возникает в случае наличия соответствующих технологий переработки отходов. Однако для их разработки и внедрения в производство необходимо технико-экономическое обоснование, то есть подтверждение их экономической эффективности. При этом возникает ряд дополнительных вопросов. Во-первых, как оценивать на единых принципах экономическую эффективность новых технологий на разных стадиях их разработки начиная с лабораторных научно-исследовательских работ и заканчивая составлением бизнес-плана перед внедрением технологий в производство, имея при этом в виду наличие трех видов эффекта, причем возникающих на разных иерархических уровнях управления социально-экономическим развитием государства? Во-вторых, каким образом государство и регионы могут стимулировать разработку и внедрение в производство такого

вида технологических инноваций? В-третьих, какие показатели-индикаторы можно использовать для оценки уровня устойчивости предприятий, перерабатывающих промышленные отходы?

Ответ на первый вопрос тоже простой, то есть для оценки экономической эффективности технологий переработки отходов на всех стадиях их разработки нужно использовать единую методологию, применяемую в бизнес-планировании для оценки экономической эффективности реализации различных инвестиционных проектов. При оценке эффективности технологий на различных стадиях научно-исследовательских работ (лабораторных, укрупненно-лабораторных, опытно-промышленных) отсутствует необходимая информация для проведения детальных экономических и финансовых расчетов. При оценке эффективности инвестиционных проектов обычно не принимаются во внимание такие важнейшие показатели, как материалоемкость, фондоотдача, производительность труда, которые характеризуют эффективность использования основных производственных ресурсов и являются определяющими при оценке ресурсоэнергосберегающих технологий переработки промышленных отходов. Также в используемой на практике методологии оценки инвестиционных проектов очень сложно учитывать различные виды эффектов, возникающих на уровне страны в целом и/или ее отдельных регионов – субъектов Федерации. Следовательно, рассматриваемую методологию необходимо совершенствовать.

Например, может оказаться, что с точки зрения отдельного предприятия предполагаемая к внедрению технология переработки отходов будет экономически неэффективной, но с учетом всех возможных эффектов на более высоких уровнях управления экономикой может быть рентабельной с точки зрения государства либо регионов. Очевидно, что в таких случаях предприятию экономически целесообразно оказывать финансовую поддержку с целью стимулирования внедрения новых технологий [3]. Для этого могут использоваться различные способы поддержки, прямо либо косвенно требуя для этого отвлечения ограниченных финансовых ресурсов государства и регионов – субъектов Федерации, предназначенных на другие цели. В связи с этим

для стимулирования внедрения технологий переработки промышленных отходов на действующих предприятиях нами предлагается использование системы «квазисамофинансирования» [4]. Ее суть состоит в том, что при снижении материалоемкости производства изменяется структура стоимости выпускаемой продукции, в которую в соответствии с правилами российского бухгалтерского учета входят составными частями материальные затраты, амортизационные отчисления, заработная плата с отчислениями в государственные социальные фонды, прочие расходы и прибыль. Соответственно при снижении материалоемкости в структуре стоимости продукции при прочих равных условиях увеличивается доля добавленной стоимости, а значит и прибыли и/или зарплаты с отчислениями, так как доля прочих расходов обычно не увеличивается. То же самое относится и к амортизационным отчислениям, так как при внедрении новейших технологий производства должна повышаться фондоотдача и, следовательно, доля амортизационных отчислений тоже должна иметь тенденцию к снижению. За счет такого увеличения долей дополнительно повышаются с каждого рубля реализованной продукции практически все основные налоги предприятий, которые государство и/или регионы – субъекты Федерации (в своей части поступающих налогов) могут разрешить оставлять у себя полностью либо частично.

Наконец, совместный учет трех аспектов устойчивого развития предполагает необходимость наличия показателей, которые могли бы служить индикаторами уровня устойчивости при внедрении в производство технологий переработки промышленных отходов. Эти показатели-индикаторы должны быть простыми и понятными в использовании, а для расчета их значений используется информация, имеющаяся в бухгалтерской финансовой отчетности предприятий, чтобы была возможность формирования динамических рядов этих значений за ряд лет в сопоставимых условиях. Такие показатели предложены нами ранее и раскрыты в работе [5].

#### **Библиографический список**

1. Мешалкин В.П. Основы интенсификации и ресурсоэнергоэффективности химико-технологических систем. Смоленск: Принт-экспресс, 2021. 442 с.
2. Kuhlman T., Farrington J. What is Sustainability? Sustainability, 2010, 2, 3436–3448.
3. Леонтьев Л.И. О формах и методах стимулирования инновационной деятельности. Москва: РИЦ ИСПИ РАН, 2001. 48 с.
4. Zharov V.S. The Effect of Innovative Tax Leverage and the Ability to «quasi Self-Financing» Innovation Activities of Enterprises. Proceedings of the 2018 International Conference «Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies», IT and QM and IS, 2018. DOI: 10.1109/ITMQIS.2018.8525073. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8524992>
5. Meshalkin V.P., Zharov V.S., Leontiev L.I., Nzioka A.M., Belozersky A.Y. Sustainable environmental impact assessment using indicators for sustainable energy-intensive industrial production. Energies, 2023, 16, 3172. URL: <https://doi.org/10.3390/en16073172>

#### **Информация об авторах**

Жаров Владимир Сергеевич (Россия, Апатиты) – д.э.н., профессор, главный научный сотрудник, Институт экономических проблем ФИЦ «Кольский научный центр РАН» (Российская Федерация, 184200, г. Апатиты; e-mail: [zharov\\_vs@mail.ru](mailto:zharov_vs@mail.ru))

Мешалкин Валерий Павлович (Россия, Москва) – д.т.н., академик РАН, директор, Международный институт логистики ресурсосбережения и технологической инноватики (НОЦ), Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева (Российская Федерация, 125047, г. Москва, Миусская пл., д. 9; e-mail: [vpmeshalkin@gmail.com](mailto:vpmeshalkin@gmail.com))

Леонтьев Леопольд Игоревич (Россия, Москва) – д.т.н., академик РАН, советник РАН, Президиум Российской академии наук (Российская Федерация, 119991, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 14; e-mail: [leo@presidium.ras.ru](mailto:leo@presidium.ras.ru))

Nzioka Antony Mutua (Republic of Korea, Daegu) – Doctor of Sciences, Silla Entech Co., Ltd., 559 Dalseo-Daero, Dalseo-gu, E&C Innobiz Tower (Republic of Korea, 42709, Daegu; e-mail: [manymutua@naver.com](mailto:manymutua@naver.com))

## **PROBLEMS OF ASSESSING THE IMPACT OF ENERGY-SAVING TECHNOLOGIES OF INDUSTRIAL WASTE PROCESSING ON THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE TERRITORY**

**Abstract.** *The factors of the positive impact of industrial waste processing on the sustainability of socio-economic development of Russian regions, as well as the conditions necessary for the introduction of new energy-saving technologies for their use into production are considered.*

**Keywords:** *sustainable development, industrial waste, energy-saving technologies, economic interests.*

### **References**

1. Meshalkin V.P. Fundamentals of intensification and resource-energy efficiency of chemical-technological systems. Smolensk: Print-Express, 2021. 442 p.
2. Kuhlman T., Farrington J. What is Sustainability? Sustainability, 2010, 2, 3436–3448.
3. Leontiev L.I. On forms and methods of stimulating innovation activity. Moscow: RIC ISPI RAS, 2001. 48 p.
4. Zharov V.S. The Effect of Innovative Tax Leverage and the Ability to “quasi Self-Financing” Innovation Activities of Enterprises. Proceedings of the 2018 International Conference “Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies”, IT and QM and IS, 2018. DOI: 10.1109/ITMQIS.2018.8525073. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8524992>
5. Meshalkin V.P., Zharov V.S., Leontiev L.I., Nzioka A.M., Belozersky A.Y. Sustainable environmental impact assessment using indicators for sustainable energy-intensive industrial production. Energies, 2023, 16, 3172. URL: <https://doi.org/10.3390/en16073172>

### **Information about the authors**

Vladimir S. Zharov (Russia, Apatity) – Doctor of Economics, Professor, Chief Researcher, Institute of Economic Problems of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences (Apatity, Murmansk Region, 184200, Russian Federation; e-mail: zharov\_vs@mail.ru)

Valery P. Meshalkin (Russia, Moscow) – Doctor of Technical Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director, International Institute of Logistics of Resource Conservation and

Technological Innovation (REC), D.I. Mendeleev Russian University of Chemical Technology (9, Miuskaya Square, Moscow, 125047, Russian Federation; e-mail: vpmeshalkin@gmail.com)

Leopold I. Leontiev (Russia, Moscow) – Doctor of Technical Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Adviser of the Russian Academy of Sciences, Presidium of the Russian Academy of Sciences (14, Leninsky Prospekt, Moscow, 119991, Russian Federation; e-mail: leo@presidium.ras.ru)

Antony M. Nzioka (Republic of Korea, Daegu) – Doctor of Sciences, Silla Entech Co., Ltd., 559 Delsey-Aero, Dalseo-gu, E&C Innobiz Tower (Republic of Korea, 42709, Daegu; e-mail: manymutua@naver.com)

## **ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕТОДА УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД**

**Аннотация.** *Исследовано ультрафиолетовое облучение как метод очистки сточных вод, содержащих красители. Показано, что водорастворимые красители ускоренно обесцвечиваются. Изучены технологические условия УФ-метода очистки сточных вод от красителей в присутствии окислителя и восстановителя.*

**Ключевые слова:** *очистка сточных вод, ультрафиолетовое облучение, промышленные сточные воды, водорастворимые красители, фотодеструкция.*

Введение новых нормативных документов в области водного хозяйства в последние несколько лет определило необходимость модернизации большинства очистных систем. Для очистки сточных вод существуют множество различных методов, в частности физические методы [1–3]. Ведущее место принадлежит технологиям, использующим обработку ультрафиолетовым облучением красителей в присутствии сильных окислителей или фотокатализаторов. [4]. Обработка воды ультрафиолетовым излучением относится к числу безреагентных, физических методов водоподготовки и очистки. При воздействии ультрафиолетового излучения на красители происходит фотодеструкция [5]. Для исследования процесса обесцвечивания красителя методом УФ-облучения применялась лампа ДРТ400. Исследование проводили на модельных растворах промывных ванн после крашения красителями различных классов: прямой алый, тиюиндиго 2С, кислотный алый, активный голубой 2КТ, катионный синий О, дисперсный ярко-красный 4GF-CF. [6]. Технологию облучения проводили по методике (7). На основании полученных данных рассчитана эффективность обесцвечивания красителей [5]. На рис. 1 представлена эффективность обесцвечивания красителей прямого алого, активного голубого 2КТ, катионного синего О, дисперсного ярко-красного 4GF-CF.

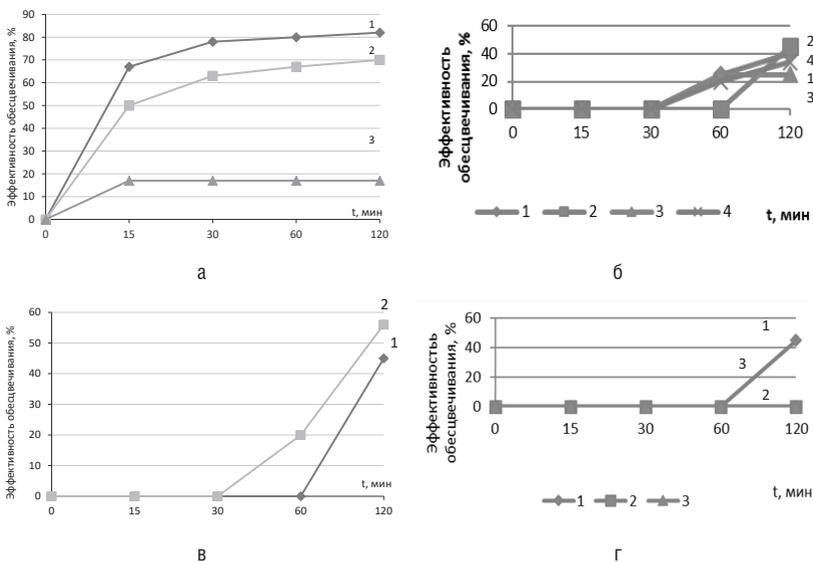


Рис. 1. а) Эффективность обесцвечивания красителя прямого алого, где: 1 – остаточная ванна; 2 – холодная вода; 3 – теплая вода; б) Эффективность обесцвечивания красителя активного голубого 2КТ, где: 1 – холодная вода; 2 – ПАВ; 3 – теплая вода; 4 – холодная вода; в) Эффективность обесцвечивания красителя катионного синего О, где: 1 – теплая вода; 2 – холодная вода; г) Эффективность обесцвечивания красителя дисперсного ярко-красного 4GF-CF, где: 1 – горячая вода; 2 – ПАВ; 3 – горячая вода

Как показано на графиках (см. рис. 1), промывная ванна с горячей водой начала обесцвечиваться с 15-й минуты, тогда как ванна с холодной водой не обесцветилась на протяжении всего времени облучения. Ванна, содержащая ПАВ, начинает обесцвечиваться только через 60 минут (рис. 1б). Эффект ее обесцвечивания – до 45%. Эффект обесцвечивания промывной ванны с горячей водой с катионным красителем был достигнут после 60 минут облучения ультрафиолетом. Для ванны, содержащей ПАВ, и ванны с горячей водой обесцвечивание не наблюдалось в течение 180 минут для дисперсного красителя. Как известно, процесс фотодеструкции азокрасителей осуществляется и по окислительному, и по восстановительному механизму. [6; 7]. В

работе была сделана попытка усилить процесс УФ-облучения введением в промывные ванны после крашения красителем дисперсным ярко-красного 4GF-CF, красителя активного голубого 2КТ, красителя катионного синего О, перекиси водорода (рис. 2).

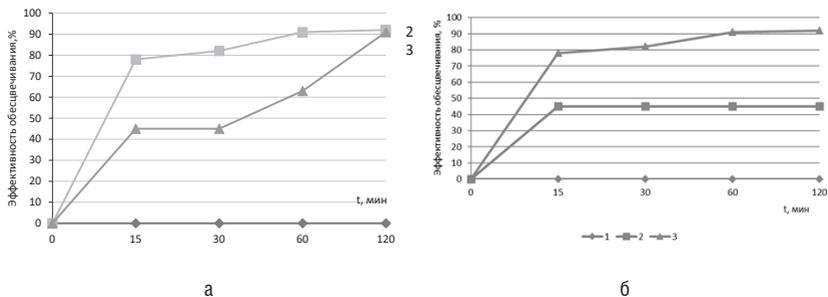


Рис. 2. а) Эффективность обесцвечивания красителей, где: 1 – дисперсного ярко-красного 4GF-CF; 2 – активного голубого 2КТ; 3 – катионного синего О в присутствии пероксида водорода;  
 б) Эффективность обесцвечивания красителей, где: 1 – дисперсного ярко-красного 4GF-CF; 2 – активного голубого 2КТ; 3 – катионного синего О в присутствии гидросульфита

Введение окислителя повлияло на динамику разрушения красителей, а именно: для активного и катионного красителей скорость обесцвечивания промывных ванн увеличилась, а для дисперсного красителя уровень деструкции остался на прежнем уровне. Введение восстановителя повлияло на динамику разрушения только катионного красителя.

Применение стадийной очистки сточных вод промышленных предприятий позволяет достигнуть требуемой степени очистки с минимальными затратами. [7]. Сточная вода, пройдя весь цикл очистки, попадает в УФ-установку с концентрацией красителей порядка 25–35 мг/л. Если производительность установки ультрафиолетового облучения 10 м<sup>3</sup>/час, то для полной деструкции красителя данной концентрации нам необходимо 70 минут и количество установок, необходимых для очистки стоков, – 4 шт. [8]. Таким образом, предложенный метод УФ-облучения как метод очистки сточных вод после крашения текстильных материалов позволяет применять ее как оборотную воду [9].

### **Библиографический список**

1. Пашинин В., Павлов А. Ультрафиолетовое излучение для обработки сточных вод // Мир транспорта. 2013.
2. URL: msk@medrk.ru (дата обращения 05.04.2023).
3. Мосин О.В. Магнитные аппараты для обработки воды // СОК. 2011. № 6.
4. Oppenlander T. Photochemical purification of water and air. Advanced Oxidation Processes (AOP): Principles, reaction mechanisms, reactor concepts. Weinheim: Wiley-VCH, 2003.
5. Кричевский Г.Е. Фотохимические превращения красителей и светостабилизация окрашенных материалов. Москва: Химия, 1986. 248 с.
6. Сафонов В.В., Третьякова А.Е., Пыркова М.В, Меньшова И.И., Панкратова Е.В. Химическая технология в искусстве текстиля. НИЦ ИНФРА-М, 2016. 351 с.
7. Пыркова М.В., Меньшова И.И., Панкратова Е.В. Применение метода УФ-облучения в подготовке и очистке вод красильно-отделочного производства // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2018. № 1. С. 95–100.
8. Моторина С.А., Иванцова Н.А. Очистка модельных растворов органических красителей с использованием ультрафиолетового излучения // Успехи химии. 2011. Т. 25. № 10. С. 21–23.
9. Ибадуллаев Ф. Ю. Электрохимическая очистка сточных вод от красителей // Химия и технология воды. 2001. № 6. С. 597–606.

### **Информация об авторах**

Заболотная Елена (Россия, Москва) – студент, Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева (Российская Федерация, 125047, г. Москва, Миусская пл., д. 9; e-mail: zabolotnaya.e@inbox.ru)

Меньшова Ирина Игоревна (Россия, Москва) – к.т.н., доцент, Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева (Российская Федерация, 125047, г. Москва, Миусская пл., д. 9; e-mail: imenshova2022@gmail.com)

Манюкова Ирина Игоревна (Россия, Москва) – к.т.н., доцент, Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева (Российская Федерация, 125047, г. Москва, Миусская пл., д. 9; e-mail: irinel@mail.ru)

## TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE METHOD OF ULTRAVIOLET IRRADIATION FOR THE TREATMENT OF INDUSTRIAL WASTEWATER

**Abstract.** *Ultraviolet irradiation has been studied as a method for treating wastewater containing dyes. It has been shown that water-soluble dyes discolor rapidly. The technological conditions of the UV method of wastewater treatment from dyes in the presence of an oxidizing agent and a reducing agent were studied.*

**Keywords:** *wastewater treatment, ultraviolet irradiation, industrial wastewater, water-soluble dyes, photodegradation.*

### References

1. Pashinin V., Pavlov A. Ultraviolet radiation for wastewater treatment. Mir transporta, 2013.
2. URL: msk@medrk.ru (accessed 05.04.2023).
3. Mosin O.V. Magnetic devices for water treatment. SOK, 2011, 6.
4. Oppenlander T. Photochemical purification of water and air. Advanced Oxidation Processes (AOP): Principles, reaction mechanisms, reactor concepts. Weinheim: Wiley-VCH, 2003.
5. Krichevsky G.E. Photochemical transformations of dyes and light stabilization of colored materials. Moscow: Chemistry, 1986. 248 p.
6. Safonov V.V., Tretyakova A.E., Pyrkova M.V., Menshova I.I., Pankratova E.V. Chemical technology in the art of textiles. SIC INFRA-M, 2016. 351 p.
7. Pyrkova M.V., Menshova I.I., Pankratova E.V. Application of the method of UV irradiation in the preparation and purification of waters of the dyeing and finishing industry. News of higher educational institutions. Technology of the textile industry, IGTA publishing house (Ivanovo), 2018, 1, 95–100.
8. Motorina S.A., Ivantsova N.A. Purification of model solutions of organic dyes using ultraviolet radiation. Uspekhi khimii, 2011, 25 (10), 21–23.
9. Ibadullaev F.Yu. Electrochemical wastewater treatment from dyes. Chemistry and technology of water, 2001, 6, 597–606.

### Information about the authors

Elena Zabolotnaya (Russia, Moscow) – student, Russian Chemical-Technological University D.I. Mendeleev (9, Miusskaya Square, Moscow, 125047, Russian Federation; e-mail: zabolotnaya.e@inbox.ru)

Irina I. Menshova (Russia, Moscow) – Associate Professor, Ph.D., Russian Chemical-Technological University D.I. Mendeleev (9, Miuskaya Square, Moscow, 125047, Russian Federation; e-mail: imenshova2022@gmail.com)

Irina I. Manyukova (Russia, Moscow) – Associate professor, Ph.D., Russian Chemical-Technological University D.I. Mendeleev (9, Miuskaya Square, Moscow, 125047, Russian Federation; e-mail: irinel@mail.ru)

## **ПРИРОДНЫЕ КОМПОЗИТЫ В ОЧИСТКЕ СТОКОВ, СОДЕРЖАЩИХ ВОДОРАСТВОРИМЫЕ КРАСИТЕЛИ**

**Аннотация.** *Рассмотрены перспективы использования глинистых минералов в сорбционных технологиях. Исследовано влияние условий адсорбции на сорбционную активность каолина. Показаны изотермы адсорбции каолина и активированного угля, характеризующие их адсорбционные свойства.*

**Ключевые слова:** *водорастворимые красители, природные композиты, очистка стоков, сорбционная активность, адсорбционная емкость.*

Глинистые минералы перспективны для использования в сорбционных технологиях, являются смешано-пористыми образованиями, в структуре которых имеются микро-, мезо- и макропоры. В классификации глинистых минералов по их пористости выделена группа минералов – слоистые силикаты с жесткой структурной ячейкой (каолинит, гидрослюда и др.) [1]. В работе исследовали сорбционную активность каолинита (ГОСТ 19607-74) в сравнении с активированным углем БАУ-А (ГОСТ 6217-74). На рис. 1 представлено изменение сорбционной активности сорбента каолина от времени сорбции модельного раствора красителя прямой зеленый ЖХ.

Адсорбционная емкость ( $\Gamma_1$ ) сорбента каолина в сравнении с адсорбционной емкостью сорбента активированного угля определялась по методике [2]. Для определения количества поглощенного при очистке воды загрязненного вещества, характеризующего адсорбционные свойства изучаемых сорбентов, используют изотермы сорбции, описываемые уравнением Ленгмюра. [3]. На рис. 16 представлена изотерма адсорбции в координатах линейной формы уравнения Ленгмюра для сорбентов каолина и активированного угля с периодом времени 60 минут для красителей прямой зеленый ЖХ и прямой синий СВ. Из представлен-

ных выше графиков можно сделать вывод о том, что уравнение Ленгмюра выполняется. Изотермы имеют линейный вид в достаточно широком интервале концентраций, что позволяет рассчитать адсорбцию компонента с достаточной точностью.

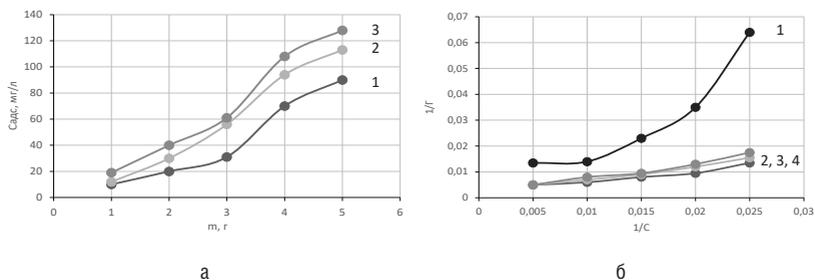


Рис. 1. а) Изменение сорбционной активности сорбента каолина от времени сорбции модельного раствора красителя прямой зеленый ЖХ, где: 1 – период времени 30 минут; 2 – период времени 60 минут; 3 – период времени 120 минут;

б) Изотерма адсорбции в координатах линейной формы уравнения Ленгмюра для сорбентов каолина и активированного угля с периодом времени 60 минут для красителей прямой зеленый ЖХ и прямой синий СВ, где: 1 – каолин (прямой зеленый ЖХ); 2 – каолин (прямой синий СВ); 3 – активированный уголь (прямой зеленый ЖХ); 4 – активированный уголь (прямой синий СВ)

По экспериментальным данным были рассчитаны коэффициенты линейной формы уравнения (табл.).

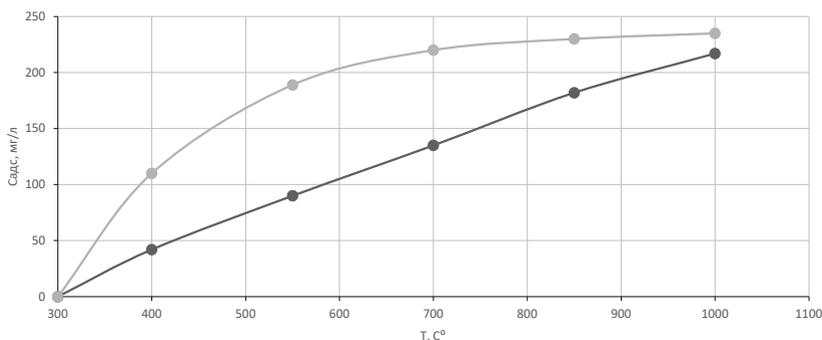
Таблица. Коэффициенты линейной формы уравнения Ленгмюра

Краситель	M, г/моль	Каолин		Активированный уголь	
		Г <sub>пр</sub> , мг/г	K	Г <sub>пр</sub> , мг/г	K
Прямой зеленый ЖХ	818	1,543	0,00115	1,101	0,0167
Прямой синий СВ	1087	1,157	0,0072	1,086	0,0201

Таким образом, результаты расчета позволяют утверждать, что константа K зависит от природы сорбента и сорбата и колеблется в широких пределах. Для активированного угля константа K возрастает с увеличением молекулярной массы сорбата, при этом снижается адсорбционная способность сорбента. Получается, что с увеличением размеров молекул красителей проис-

ходит более быстрое заполнение удельной поверхности активированного угля и тем самым обуславливает низкое значение предельной емкости. Тогда как повышение сорбционной способности каолина возрастает с увеличением величины константы, т.е. с увеличением молекулярной массы вещества и длины молекулы красителя. Таким образом, чем выше сродство красителя к каолину, тем невелико значение предельной сорбции, что объясняется наличием функциональных групп, обуславливающих это сродство.

Была исследована адсорбционная емкость ( $\Gamma_t$ ) [4] сорбентов каолина и активированного угля при постепенном накаливании до 1000 °С. На рис. 2 представлена адсорбционная емкость сорбента каолина и активированного угля при температуре 1000 °С на примере модельного раствора красителя прямой синий СВ.



**Рис. 2. Адсорбционная емкость сорбента каолина и активированного угля при температуре 1000 на примере модельного раствора красителя прямой синий СВ, где: 1 – активированный уголь; 2 – каолин**

Как видно из графиков, при предварительном накаливании сорбентов их адсорбционные способности заметно повышаются. Особенно это заметно на примере сорбента каолина, который по сравнению с предыдущими опытами в стандартных лабораторных условиях после накаливания увеличил эффективность очистки почти в два раза. В результате исследований промывных вод после крашения красителями прямой зеленый ЖХ и прямой синий СВ установлено, что сорбция красителя сорбентом каоли-

ном зависит от некоторых условий: количества функциональных групп красителя; температуры накаливания сорбента каолина. Краситель прямой синий СВ лучше сорбируется сорбентом каолином, так как он лучше удовлетворяет условиям сорбции. Определение текущей эффективности очистки промывных вод показало, что использование сорбента каолина не уступает активированному углю [5].

#### **Библиографический список**

1. Тарасевич Ю.И. Адсорбция на глинистых материалах: учебн. для вузов. Киев: Наукова думка, 1975. 109 с.
2. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники. Изд. 2. 1984. 592 с.
3. Карнаухов А.П. Адсорбция. Текстура дисперсных и пористых материалов. Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1999. 470 с.
4. Медведева Н.А., Ситева О.С., Середин В.В. Сорбционная способность глин, подверженных сжатию // Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело. 2018. Т. 18. № 2. С. 118–128. DOI: 10.15593/2224-9923/2018.4.2
5. Меньшова И.И., Заболотная Е., Челноков В.В., Гарабаджиу А.В. Адсорбция органических веществ с применением цеолитов // Известия высших учебных заведений. 2021. Т. 68. № 8. С. 131–138.

#### **Информация об авторах**

Заболотная Елена (Россия, Москва) – студент, Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева (Российская Федерация, 125047, г. Москва, Миусская пл., д. 9; e-mail: zabolotnaya.e@inbox.ru)

Меньшова Ирина Игоревна (Россия, Москва) – к.т.н., доцент, Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева (Российская Федерация, 125047, г. Москва, Миусская пл., д. 9; e-mail: imenshova2022@gmail.com)

Манюкова Ирина Игоревна (Россия, Москва) – к.т.н., доцент, Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева (Российская Федерация, 125047, г. Москва, Миусская пл., д. 9; e-mail: irinel@mail.ru)

Аверина Юлия Михайловна (Россия, Москва) – зав. кафедрой, к.т.н., Российский химико-технологический университет

им. Д.И. Менделеева (Российская Федерация, 125047, г. Москва, Миусская пл., д. 9; e-mail: averinajm@mail.ru)

Челноков Виталий Вячеславович (Россия, Москва) – профессор, д.т.н., Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева (Российская Федерация, 125047, г. Москва, Миусская пл., д. 9; e-mail: 7963819@inbox.ru)

Zabolotnaya E., Menshova I.I., Manyukova I.I., Averina J.M., Chelnokov V.V.

## **NATURAL COMPOSITES IN TREATMENT OF WASTE CONTAINING WATER-SOLUBLE DYES**

**Abstract.** *The prospects for the use of clay minerals in sorption technologies are considered. The effect of adsorption conditions on the sorption activity of kaolin was studied. Adsorption isotherms of kaolin and activated carbon are shown, which characterize their adsorption properties.*

**Keywords:** *water-soluble dyes, natural composites, wastewater treatment, sorption activity, adsorption capacity.*

### **References**

1. Tarasevich Yu.I. Adsorption on clay materials. Textbook for universities. Kyiv: Naukova Dumka, 1975. 109 p.
2. Keltsev N.V. Fundamentals of adsorption technology. Ed. 2. 1984. 592 p.
3. Karnaukhov A.P. Adsorption. Texture of dispersed and porous materials. Novosibirsk: Science. Sib. enterprise RAN, 1999. 470 p.
4. Medvedeva N.A., Siteva O.S., Seredin V.V. Sorption ability of clays exposed to compression Bulletin of PNRPU. Geology. Oil and gas and mining, 2018, 18 (2), 118–128. DOI: 10.15593/2224-9923/2018.4.2
5. Menshova I.I., Zabolotnaya E., Chelnokov V.V., Garabadzhiu A.V. Adsorption of organic substances using zeolites. Chemistry and chemical technology, 2021, 68 (8), 131–138.

### **Information about the author**

Elena Zabolotnaya (Russia, Moscow) – student, Russian Chemical-Technological University D.I. Mendeleev (9, Miusskaya Square, Moscow, 125047, Russian Federation; e-mail: zabolotnaya.e@inbox.ru)

Irina I. Menshova (Russia, Moscow) – Associate Professor, Ph.D., Russian Chemical-Technological University D.I. Mendeleev (9, Miusskaya Square, Moscow, 125047, Russian Federation; e-mail: imenshova2022@gmail.com)

Irina I. Manyukova (Russia, Moscow) – Associate professor, Ph.D., Russian Chemical-Technological University D.I. Mendeleev (9, Miuskaya Square, Moscow, 125047, Russian Federation; e-mail: irinel@mail.ru)

Julia M. Averina (Russia, Moscow) – Head of department, Ph.D., Russian Chemical-Technological University D.I. Mendeleev (9, Miuskaya Square, Moscow, 125047, Russian Federation; e-mail: averinajm@mail.ru)

Vitaly V. Chelnokov (Russia, Moscow) – professor, Doctor of Technical Sciences, Russian Chemical-Technological University D.I. Mendeleev (9, Miuskaya Square, Moscow, 125047, Russian Federation; e-mail: 7963819@inbox.ru)

## РЕГУЛИРОВАНИЕ ВЯЗКОСТИ ЭПОКСИДНЫХ СМОЛ ПУТЕМ ИХ МОДИФИКАЦИИ ПРОДУКТАМИ ДЕСТРУКЦИИ ВТОРИЧНОГО ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА

**Аннотация.** *Актуальной проблемой на сегодняшний день остается загрязнение окружающей среды пластиком. Проведены существенные работы по пропаганде раздельного сбора мусора, однако все еще остро стоит вопрос его переработки. В данной статье рассмотрен новый метод применения вторичного полиэтилентерефталата в качестве модификатора для эпоксидной смолы.*

**Ключевые слова:** *переработка ПЭТ, гликолиз, разбавитель, эпоксидная смола, олигоэфирполиол.*

Отходы полиэтилентерефталата (ПЭТ) являются значительной экологической проблемой во всем мире. Свалки, образующиеся из-за длительного разложения пластика, с каждым годом только увеличиваются в своих объемах. ПЭТ широко используется в производстве изделий бытового потребления: пластиковых бутылок, упаковки, текстиля. В связи с этим в России ежегодно генерируется порядка 1 млн т отходов [1]. Для решения экологических проблем в России были запущены различные инициативы по уменьшению отходов ПЭТ и поощрений в разработке новых технологий переработки [2].

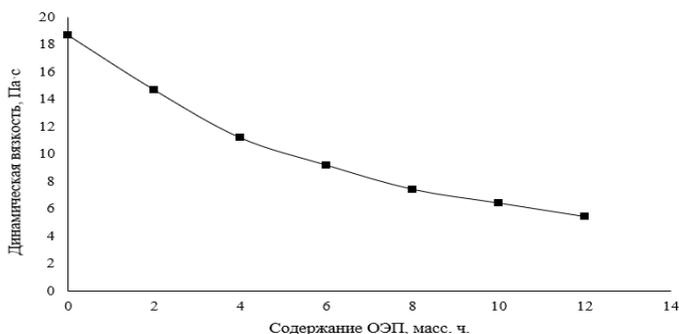
Одним из основных методов химической переработки ПЭТ является гликолиз. Процесс заключается в деструкции полимера при взаимодействии с многоатомным спиртом. Олигоэфирполиолы (ОЭП), получаемые в ходе деполимеризации, содержат функциональные группы, что позволяет совмещать их с другими известными реакционноспособными полимерами. В результате возможно перспективное использование ОЭП из переработанного ПЭТ в качестве модифицирующих добавок.

Главной задачей исследования является определение влияния разработанного модификатора на основе вторичного ПЭТ на физико-химические и механические свойства эпоксидных композиций.

В данной работе гликолиз проводили с триэтиленгликолем (ТЭГ) в течение 4 часов при постоянном перемешивании, в качестве катализатора добавляли 0,5 масс.ч. ацетата цинка. Молльное соотношение ПЭТ к ТЭГ составило 1:6. Смесь загружали в трехгорлую круглодонную колбу, снабженную перемешивающим устройством и обратным холодильником. На масляной бане реакционную массу нагревали до 210–230 °С.

Продукт взаимодействия – олигоэфирполиол – использовали в качестве модификатора для эпоксидной смолы. В трехгорлой колбе, снабженной мешалкой, проводили смешение компонентов в течение 1 часа при температуре 60–80 °С. Было приготовлено 6 композиций с содержанием ОЭП от 2 до 12 масс.ч. Динамическую вязкость определяли на реометре Anton Paar PHYSICA MCR 302 с измерительной ячейкой типа плоскость – плоскость. Образцы представляли собой вязкие жидкости и не проходили специальную обработку.

В результате с увеличением содержания ОЭП в смоле наблюдается понижение динамической вязкости, что свидетельствует о разбавлении системы (рис.).



**Рис. Зависимость динамической вязкости смолы от количества модифицирующего ОЭП**

В настоящее время на российском рынке представлены реакционноспособные разбавители марок ЭФГ, УП-624 АО «ХИМЭКС Лимитед» (Санкт-Петербург); также промышленным производством занимаются ОАО «НИИХИМПОЛИМЕР» (Тамбов), ООО

«Суперпласт» (Москва) [3]; модифицированные смолы марок КДА, К-153А, Этал-370 АО ЭНПЦ Эпитал (Москва). Динамическая вязкость этих смол в 4,5–5 раз ниже, чем у чистой эпоксидной смолы ЭД-20.

Низковязкие смолы применяются для изготовления покрытий, стеклопластиковых и углепластиковых изделий, в качестве заливочных композиций для герметизации и изоляции в электротехнике.

Таким образом, использование продукта гликолиза ПЭТ и ТЭГ в качестве модификатора для эпоксидной смолы открывает новую область применения переработанного ПЭТ.

#### **Библиографический список**

1. Потребление вторичного полиэтилентерефталата в России выросло на 7%. URL: [https://plastinfo.ru/information/news/49456\\_05.05.2022](https://plastinfo.ru/information/news/49456_05.05.2022) (дата обращения 31.03.2023).
2. Паспорт национального проекта «Экология». URL: [https://www.mnr.gov.ru/upload/medialibrary/0bd/NP\\_EkologiyaPasport.pdf](https://www.mnr.gov.ru/upload/medialibrary/0bd/NP_EkologiyaPasport.pdf) (дата обращения 31.03.2023).
3. Загора А.Г., Ткачук А.И., Терехов И.В., Мухаметов Р.Р. Методы химической модификации эпоксидных олигомеров (обзор) // Труды ВИАМ. 2021. № 7 (101). С. 73–85.

#### **Информация об авторе**

Кулешова Арина Дмитриевна (Россия, Санкт-Петербург) – студент, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) (Российская Федерация, 190013, г. Санкт-Петербург, Московский пр-т, д. 26; e-mail: arinakuleshova15@gmail.com)

Kuleshova A.D.

#### **REGULATION OF THE VISCOSITY OF EPOXY RESINS BY THEIR MODIFICATION BY THE DEGRADATION PRODUCTS OF SECONDARY POLYTHYLENE TEREPHTHALATE**

**Abstract.** *An urgent problem today is the pollution of the environment by plastic. Substantial work has been carried out to promote separate garbage collection, but the issue of recycling is still acute. This article*

*discusses a new method of using secondary polyethylene terephthalate as a modifier for epoxy resin.*

**Keywords:** *PET recycling, glycolysis, diluent, epoxy resin, oligoesterpoliol.*

#### **References**

1. Consumption of secondary polyethyleneterephthalate in Russia increased by 7%. URL: [https://plastinfo.ru/information/news/49456\\_05.05.2022](https://plastinfo.ru/information/news/49456_05.05.2022) (accessed 31.03.2023).
2. Passport of the national project «Ecology». URL: [https://www.mnr.gov.ru/upload/medialibrary/0bd/NP\\_EkologiyaPasport.pdf](https://www.mnr.gov.ru/upload/medialibrary/0bd/NP_EkologiyaPasport.pdf) (accessed 31.03.2023).
3. Zagora A.G., Tkachuk A.I., Terekhov I.V., Mukhametov R.R. Methods of chemical modification of epoxy oligomers (review). Works of VIAM, 2021, 7 (101), 73–85.

#### **Information about the author**

Arina D. Kuleshova (Russia, Saint-Petersburg) – student, Saint-Petersburg State Institute of Technology (26, Moskovskiy prospekt, Saint-Petersburg, 190013, Russian Federation; e-mail: arinakuleshova15@gmail.com)

## **ОСОБЕННОСТИ АККУМУЛЯЦИИ СВИНЦА СУСАКОМ ЗОНТИЧНЫМ (*BUTOMUS UMBELLATUS* L.)**

**Аннотация.** *В работе изучались особенности аккумуляции Pb сусакom зонтичным, взятым из естественной среды, в лабораторных условиях на растворах Pb (3 ПДК + 3 ПДК). Выяснилось, что Pb преимущественно аккумулируется в корнях, разница в содержании по сравнению с листьями достигает 650–49650 раз. Эффективность очистки воды от ионов Pb в опыте составила в среднем 60%. Вид можно использовать в фиторемедиации водоемов. Но смоделированное загрязнение является критическим, угнетающим рост растения.*

**Ключевые слова:** *фиторемедиация водоемов, сусак зонтичный, аккумуляция свинца, эффективность очистки.*

В процессе технологического развития человечества водные объекты являются накопителями загрязнителей, так как в них попадают промышленные и бытовые стоки. Одним из опасных видов загрязнений являются тяжелые металлы, в том числе свинец. По степени воздействия на живые организмы он отнесен к первому классу опасности химических веществ наряду с мышьяком, кадмием, ртутью, селеном, цинком, фтором и бензапиреном [1; 2]. В связи с этим возрастают требования к методам очистки и доочистки сточных вод. Традиционно применяемые физико-химические методы эффективны, но достаточно дороги и, кроме того, могут создавать дополнительную нагрузку на водоемы. Необходима замена действующих устаревших технологий и оборудования очистки сточных вод на новые. Этим объясняются увеличение в зарубежных и отечественных изданиях количества публикаций и рост числа патентов, связанных с водоочисткой. Фиторемедиационные технологии очистки и доочистки сточных вод, основанные на использовании растений в сообществе с микроорганизмами, представляют в экологическом плане эффективное дополнение, а в некоторых случаях – альтернативу традиционным технологиям [3–5]. Изучение особенностей нако-

пленения свинца растениями позволяет оценить их возможности в очистке водоемов, что делает исследование аккумуляции Pb сусак-ом зонтичным актуальным.

Сусак зонтичный (*Butomus umbellatus L.*) – прибрежно-водное многолетнее растение, с толстым ползучим горизонтальным корневищем и прямостоячими узкими длинными листьями. Вид встречается в мелких водах в Европе и Азии, за исключением Дальнего Востока [6]. Сусак зонтичный относится к гидрофитам, то есть растениям, которые растут в водной среде, что позволяет использовать это растение в очистке воды от загрязнения тяжелыми металлами.

Растения для эксперимента (9 штук) были отобраны с берега реки Ягорба (Череповецкий район). Затем в условиях лаборатории корневая система растений промывалась проточной водой, особи выдерживались в дистиллированной воде в десятилитровой емкости на протяжении трех суток (31.07.2021–02.08.2021). У трех модельных растений для определения начального содержания свинца были отобраны корни и листовые пластинки (из средней части), лишенные признаков старения и повреждений. Опытные растения выдерживались в растворе ацетата свинца со 2 по 9 августа 2021 года в трехкратной повторности. Содержание свинца в растворе соответствовало 3 ПДК, поскольку ПДК свинца в водах хозяйственно-питьевого назначения составляет 0,01 мг/л [7]. На второй день экспозиции раствор ацетата свинца был заменен новым раствором 3ПДК Pb, таким образом, для опытных растений были смоделированы динамичные условия загрязнения. Контрольные растения также в трехкратной повторности выдерживались в дистиллированной воде на протяжении всего времени экспозиции. Емкости с растениями содержались в однородных лабораторных условиях. По окончании опыта у всех растений были отобраны пробы листьев и корней для последующего анализа.

Для определения концентрации свинца проводилась минерализация растительного материала под воздействием фокусированного микроволнового поля СВЧ минерализатора «МИНО-ТАВР-2» (с использованием концентрированной азотной кис-

лоты и пероксида водорода). Минерализат доводили до объема 50 мл бидистиллированной водой и анализировали содержание свинца методом атомно-абсорбционной спектрометрии на спектрометре «МГА-915МД».

Управление процессом измерения и обработка полученной информации производилась на компьютере, дозирование пробы – с помощью автосемплера. Если концентрация пробы выходила за пределы градуировочной характеристики, то проба разбавлялась и измерение проводилось заново.

Для расчета эффективности очистки воды от ионов ТМ использовали формулу 1 [4]:

$$\text{Э} = \frac{c_0 - c_t}{c_0} * 100, \quad (1)$$

где:

Э – эффективность очистки воды от ионов ТМ (%);

$c_0$  – начальная концентрация ионов ТМ (мг/л);

$c_t$  – концентрация ионов ТМ в растворе по окончании экспозиции (мг/л).

Обработка результатов экспериментов и оформление работы проводились с помощью пакета программ Microsoft Office (MS Word, MS Excel).

Для опытных и контрольных растений был измерен объем корневой системы и определена биомасса (табл. 1).

Таблица 1. **Описание опытных (Рб-1, -2, -3) и контрольных (К-1, -2, -3) растений сусака зонтичного**

№	Объем корневой системы на начало опыта, куб. см	Биомасса на начало опыта, г	Биомасса после экспозиции, г	Изменение биомассы, %
К-1	5,5	7,16	7,48	+4,5
К-2	18	24,78	25,94	+4,7
К-3	6,5	12,00	12,47	+3,9
Рб-1	5,5	9,70	9,63	-0,7
Рб-2	7,5	17,84	17,01	-4,7
Рб-3	18	29,35	28,69	-2,2

Анализируя результаты, мы видим, что у растений под воздействием загрязнения Pb наблюдается уменьшение биомассы в среднем на 2,5%, в то время как в контроле (дистиллированная вода) растения продолжают развиваться и наблюдается увеличение биомассы в среднем на 4,4%. Уменьшение биомассы опытных растений может быть связано с токсичным действием Pb.

В табл. 2 приведено среднее содержание свинца в листьях и корнях сусака зонтичного на начало опыта и после экспозиции в растворе свинца. Анализ содержания Pb в органах до опыта, проведенный на примере модельных растений, показывает, что свинец присутствует и в листьях, и в корнях, при этом разница может быть незначительной или превышать почти в 2 раза. Таким образом, отмечаются индивидуальные особенности растений сусака по содержанию Pb, несмотря на то что растения были отобраны из одного места и предварительно выдерживались в дистиллированной воде 3 суток.

Таблица 2. **Содержание свинца в листьях и корнях сусака зонтичного в опыте (на сырой вес), мг/кг**

Орган	До опыта (02.08.2021)				После экспозиции (09.08.2021)			
	повторности (модельные растения)			среднее ± стандартная ошибка	повторности (опытные растения)			среднее ± стандартная ошибка
	1	2	3		1	2	3	
Лист	2,051	0,550	0,681	1,094±0,241	1,015	0,932	0,013	0,681±0,148
Корни	1,116	0,619	1,251	0,995±0,083	656,007	705,574	645,483	667,720±14,562
Раст.*	1,5835	0,5845	0,966	1,045	328,511	353,253	322,748	334,201

\* Средний результат для растения, полученный от сложения содержания в листьях и в корнях и деления на 2. Стебель не учитывался, т.к. у сусака зонтичного он не выражен.

После экспозиции в растворе ацетата свинца можно увидеть, что в листьях в среднем Pb становится меньше, это можно объяснить фитоволатизацией, то есть выделением данных ионов через листья в воздух при транспирации. Отмечено, что у всех опытных растений ионы металла существенно накапливаются в корнях, разница с листьями достигает порядка 650–49650 раз. Таким образом, в условиях загрязнения растения сусака будут аккумулировать свинец. Однако по характеру накопления Pb сусак может быть отнесен к так называемым «растениям-исключению».

чателям», которые накапливают ТМ в основном в корнях, а в побеги ТМ поступают ограниченно даже при их высокой концентрации в окружающей среде [8]. В целом, корни растений являются мощным барьером в транспорте ТМ – в его роли выступает эндодерма с поясками Каспари [9; 10]. ТМ могут связываться пектинами клеточной стенки, образуя комплексы, накапливаться в свободном пространстве корня и лишь спустя какое-то время поступать в сосуды ксилемы [10]. Возможно, время проведения опыта было недостаточным, чтобы отметить эффект поступления Рb в листья.

Часть свинца не была поглощена растениями сусака во время опыта и осталась в емкостях. По окончании опыта было определено остаточное содержание свинца в растворе, результаты представлены в табл. 3 (показатель  $c_t$ ). По формуле 1 была вычислена эффективность очистки воды от ионов Рb (см. табл. 3, показатель Э), в среднем она составила 60%.

**Таблица 3. Эффективность очистки воды от ионов свинца сусакom зонтичным**

Название пробы	$c_0$ , мг/кг	$c_t$ , мг/кг	Э, %
Рb-1	0,060	0,031	48
Рb-2	0,060	0,021	65
Рb-3	0,060	0,019	68
Среднее	0,060	0,024	60

Примечание: обозначения – см. формулу 1, по которой определена эффективность очистки воды;  $c_0$ , исходный раствор – суммарная концентрация двух последовательно сменявшихся растворов.

Данные результаты позволяют сделать вывод о том, что сусак зонтичный возможно использовать в очистке воды от загрязнения свинцом, но величина 3 ПДК, имеющая динамический характер, является критической, угнетающей рост растения.

#### **Библиографический список**

1. Опасности, связанные с содержанием свинца в почвах городской среды. URL: <https://scienceforum.ru/2019/article/2018014765>
2. ГОСТ 17.4.1.02-83-1983. Межгосударственный стандарт. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. Москва: Стандартинформ, 2008. 5 с.

3. Нефедьева Е.Э., Сиволобова Н.О., Кравцов М.В., Шайхиев И.Г. Доочистка сточных вод с помощью фиторемедиации // Вестник Технологического университета. 2017. Т. 20. № 10. С. 145–148.
4. Чан Куок Хоан. Использование водных макрофитов в очищении воды от тяжелых металлов: дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08. Астрахань, 2012. 160 с.
5. Mench M., Lepp N., Bert V. [et al.]. Successes and limitations of phytotechnologies at field scale: outcomes, assessment and outlook from COST Action 859. *Journal of Soils and Sediments*, 2010, 10, 1039–1070. DOI: 10.1007/s11368-010-0190-x
6. Биологический энциклопедический словарь / гл. ред. М.С. Гиляров. Москва: Сов. энциклопедия, 1989. 864 с.
7. ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. URL: <http://gost.gtsever.ru/Data1/41/41363/index.htm>
8. Baker A.J.M., Walker P.M. *Ecophysiology of metal uptake by tolerant plants. Heavy metal tolerance in plants: Evolutionary aspects*. Boca Raton: CRC Press, FL, 1990, 155–177.
9. Серегин И.В., Иванов В.Б. Гистохимические методы изучения распределения кадмия и свинца в растениях // *Физиология растений*, 1997. С. 44–50.
10. Титов А.Ф., Таланова В.В., Казнина Н.М. *Физиологические основы устойчивости растений к тяжелым металлам: учебное пособие*. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2011. 77 с.

#### **Информация об авторах**

Магеррамов Илькин Саваланович (Россия, Череповец) – студент, Череповецкий государственный университет (e-mail: [ilkin.magergramov1@mail.ru](mailto:ilkin.magergramov1@mail.ru))

Румянцева Анжелла Владимировна (Россия, Череповец) – кандидат биологических наук, доцент, Череповецкий государственный университет (e-mail: [a-v-rum@yandex.ru](mailto:a-v-rum@yandex.ru))

Непорожняя Инна Александровна (Россия, Череповец) – старший преподаватель, Череповецкий государственный университет (e-mail: [ianeporozhniaia@chsu.ru](mailto:ianeporozhniaia@chsu.ru))

Заверткина Анастасия Сергеевна (Россия, Череповец) – студент, Череповецкий государственный университет (e-mail: [zavertkina02@inbox.ru](mailto:zavertkina02@inbox.ru))

## FEATURES OF LEAD ACCUMULATION BY THE UMBELLATE SUSAK (BUTOMUS UMBELLATUS L.)

**Abstract.** *The paper studied the features of accumulation of Pb by umbrella susak, taken from the natural environment, in laboratory conditions on Pb solutions (3 MPC + 3 MPC). It turned out that Pb mainly accumulates in the roots, the difference in content compared to the leaves reaches 650 – 49650 times. The efficiency of water purification from Pb ions in the experiment averaged 60%. The species can be used in phytoremediation of reservoirs. But the simulated pollution is critical, inhibiting plant growth.*

**Keywords:** *phytoremediation of reservoirs, umbrella susak, lead accumulation, purification efficiency.*

### References

1. Hazards associated with lead content in urban soils. URL: <https://scienceforum.ru/2019/article/2018014765>
2. GOST 17.4.1.02-83-1983. Interstate standard. Nature conservation. Soil. Classification of chemicals for pollution control. Moscow: Standartinform, 2008. 5 p.
3. Nefedieva E.E., Sivolobova N.O., Kravtsov M.V., Shaikhiev I.G. Post-treatment of wastewater using phytoremediation. Bulletin of the Technological University, 2017, 20 (10), 145–148.
4. Chan Quoc Hoan. The use of aquatic macrophytes in the purification of water from heavy metals: dis. ... cand. biol. sciences: 03.02.08. Astrakhan, 2012. 160 p.
5. Mench M., Lepp N., Bert V. [et al.]. Successes and limitations of phytotechnologies at field scale: Outcomes, assessment and outlook from COST Action 859. Journal of Soils and Sediments, 2010, 10, 1039–1070. DOI: 10.1007/s11368-010-0190-x
6. Biological encyclopedic dictionary. Gl. ed. M.S. Gilyarov. Moscow: Soviet Encyclopedia, 1989. 864 p.
7. GN 2.1.5.1315-03. Maximum permissible concentrations (MPC) of chemicals in the water of water bodies of economic and drinking and cultural and household water use. URL: <http://gost.gtsever.ru/Data1/41/41363/index.htm>
8. Baker A.J.M., Walker P.M. Ecophysiology of metal uptake by tolerant plants. Heavy metal tolerance in plants: Evolutionary aspects. Boca Raton: CRC Press, Fl., 1990. P. 155–177.

9. Seregin I.V., Ivanov V.B. Histochemical methods for studying the distribution of cadmium and lead in plants. *Plant Physiology*, 1997. P. 44–50.
10. Titov A.F., Talanova V.V., Kaznina N.M. Physiological bases of plant resistance to heavy metals: textbook. Petrozavodsk: Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2011. 77 p.

#### **Information about the authors**

Ilkin S. Magerramov (Russia, Cherepovets) – student, Cherepovets State University (e-mail: [ilkin.magerramov1@mail.ru](mailto:ilkin.magerramov1@mail.ru))

Anzhella V. Rummyantseva (Russia, Cherepovets) – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Cherepovets State University (e-mail: [a-v-rum@yandex.ru](mailto:a-v-rum@yandex.ru))

Inna A. Neporozhnyaya (Russia, Cherepovets) – Senior Lecturer, Cherepovets State University (e-mail: [ianeporozhniaia@chsu.ru](mailto:ianeporozhniaia@chsu.ru))

Anastasia S. Zavertkina (Russia, Cherepovets) – student, Cherepovets State University (e-mail: [zavertkina02@inbox.ru](mailto:zavertkina02@inbox.ru))

## **ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ВЕГЕТАЦИЮ *CUCUMIS SATIVUS***

**Аннотация.** *Проведен сравнительный анализ влияния трех биопрепаратов на всхожесть семян, энергию прорастания и биометрию проростков огурца. Наибольшее стимулирующее действие на всхожесть семян и вегетацию растений огурца оказал препарат Биокомплекс-БТУ «Универсальный».*

**Ключевые слова:** *огурец, рассада, ризогенный эффект, вегетация, биопрепараты.*

Овощи в магазинах и на рынках зачастую не являются экологически чистыми. Разного рода «загрязнители» могут содержаться в корнеплодах, луковицах, плодах и зелени. Остатки пестицидов – химических препаратов, применяемых против вредителей и сорняков, тяжелые металлы от различных газов и дымов, нитраты нередко обнаруживаются в концентрациях, значительно превышающих допустимые для человека нормы. Иногда овощи имеют повышенную радиоактивность.

Питательная ценность и экологическое качество овощей трудно совместить с высокой урожайностью без использования пестицидов. Однако потенциал культурных растений при правильной агротехнике и оптимальных условиях выращивания возможно использовать в полном объеме. Благодаря современным сортам и биопрепаратам на основе микроорганизмов можно увеличить продуктивность сельскохозяйственных растений, сохранив их экологичность [1, с. 44; 2, с. 177]. Значительно ускорить созревание и повысить урожайность овощных культур удастся при культивировании их рассадным методом.

В настоящее время рассадным методом выращивается примерно 2/3 овощных культур для открытого и до 90% для закрытого грунта. Особенно перспективен рассадный метод для

растений семейств тыквенные (Cucurbitaceae) и пасленовые (Solanaceae). Выращивание томатов, перцев и огурцов через рассаду ускоряет появление первых плодов на 20–30 дней.

Даже в крестьянско-фермерских и частных хозяйствах при выращивании огурцов, перцев, баклажанов и томатов широко применяют различные стимуляторы роста и защитные препараты [3, с. 304]. Для получения экологически чистой продукции предпочтение отдается биопрепаратам, созданным на основе микроорганизмов [4, с. 828]. Инокуляция семян биопестицидами Циркон, Эпин-экстра, Триходермин, Агрофил, Байкал, Фенокс, Ризоргин Б, Флавобактерин и др. оказывают ризогенный эффект, ростстимулирующее действие, обладают фитосанирующими и иммуномоделирующими свойствами [5, с. 166; 6, с. 58; 7, с. 6].

Цель работы: провести на растениях огурца апробацию биопрепаратов на основе различных микроорганизмов.

#### **Объекты и методы**

В лабораторных условиях проводили апробацию биопрепаратов на основе различных микроорганизмов, которые обладают ростстимулирующим, фунгицидным и бактерицидным действием.

1. Биокомплекс-БТУ «Универсальный» на основе *Bacillus subtilis*, *Azotobacter*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*. Жидкая форма с общим титром не менее  $1 \cdot 10^9$  КОЕ/см<sup>3</sup>.

2. «Фитоспорин-М» на основе *Bacillus subtilis* штамм 26Д. Жидкая форма с титром не менее  $1 \cdot 10^6$  клеток и спор / мл.

3. «Триходерма Вериде» на основе *Trichoderma veride* штамм 471. Смачивающий порошок.

В качестве тест-объекта использовали культуру огурца (*Cucumis sativus* L.) сорта «Клавдия F1». Это партенокапический гибрид первого поколения, обладающий высокой урожайностью, устойчивостью к болезням и неблагоприятным условиям окружающей среды. Однолетние травянистые растения семейства тыквенные с плетистыми побегами средней облиственности.

Сорт относится к группе среднеспелых: со времени посадки до начала плодоношения проходит 50–53 дня.

Инокуляцию семян биопрепаратами проводили путем замачивания их в суспензии, приготовленной согласно инструкции. Для посева семян готовили смесь из равных частей песка и дерново-подзолистой почвы в пластиковых контейнерах. По всхожести семян и энергии прорастания в начале вегетации судили об эффективности применения биопрепаратов (табл.).

### **Результаты и обсуждение**

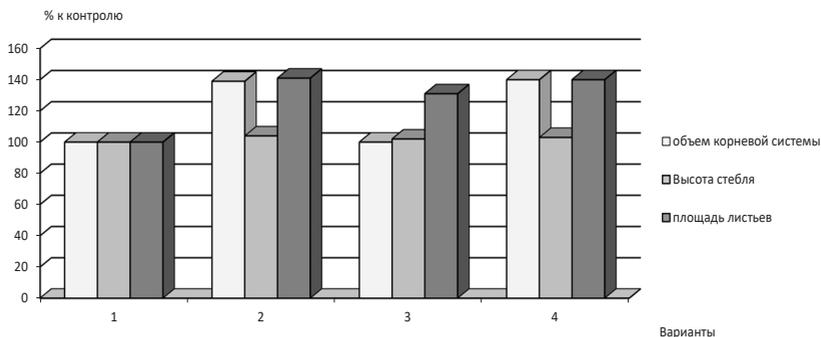
При анализе всхожести было отмечено положительное влияние инокуляции семян всеми препаратами. Наиболее ярко выраженный эффект стимуляции показал препарат «Универсальный», где всхожесть превысила этот показатель в контроле на 22%.

Таблица. **Влияние инокуляции семян на всхожесть и энергию прорастания семян огурца сорта «Клавдия»**

Вариант	Всхожесть, %	Энергия прорастания, % к контролю
Контроль	74	100
«Универсальный»	99	140
«Фитоспорин-М»	93	136
«Триходерма Вериде»	96	138

Биологическая эффективность исследуемых микробных препаратов особенно наглядно была показана при анализе морфометрических показателей. Перед высадкой в грунт измеряли объем корневой системы, высоту стеблей, количество листьев и площадь листовых пластин методом высечек (рис.).

Было установлено, что наибольшее ризогенное действие на развитие корневой системы оказали биопрепараты «Триходерма Вериде» и «Универсальный» – на 39 и 40% соответственно выше по сравнению с контролем. Вегетация надземной части растений огурца значительно опережала по скорости растения в контроле под влиянием этих же препаратов.



**Рис. Влияние инокуляции семян биоагентами на вегетацию огурца сорта «Клавдия». Варианты: 1 – контроль; 2 – «Универсальный»; 3 – «Фитоспорин-М»; 4 – «Триходерма Вериде»**

Анализ результатов исследования показал, что все изученные биопрепараты ускорили всхожесть семян, но наиболее эффективным оказался препарат из группы торговой марки Биоконкомплекс-БТУ «Универсальный».

Положительное влияние биопрепараты оказали и на вегетацию растений. Вероятно, инокуляция семян способствовала улучшению питания растений и в то же время оказывала регулирующее действие, так как рассада огурцов не переросла, имела не очень вытянутый крепкий стебель и хорошо сформировавшиеся настоящие листья, что говорит о ее отличном состоянии.

#### **Библиографический список**

1. Рассадный метод выращивания тыквы (*Cucurbita*) на готовых питательных субстратах с применением биостимуляторов / М.И. Машенков, Г.Т. Бастаева, О.А. Лявданская [и др.] // Известия Оренбургского ГАУ. 2023. № 1 (99). С. 44–49.
2. Зыкова Ю.Н., Изотова В.А., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Биопрепараты как фактор регулирования ростовых процессов // Современному АПК – эффективные технологии: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. Ижевск: Ижевская ГСХА, 2019. С. 176–180.
3. Трефилова Л.В. Эффективность применения многокомпонентных биопрепаратов в растениеводстве // Актуальные направления развития АПК: сб. мат-лов конф. Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2020. С. 303–307.

4. Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Применение биопрепаратов как регуляторов роста и развития овощных культур // Научные инновации – аграрному производству: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. Омск: Омский ГАУ им. П.А. Столыпина, 2018. С. 827–832.
5. Зыкова Ю.Н., Леонова К.А., Трефилова Л.В. Эффективность инокуляции семян овощных растений цианобактериальным композитом // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых: сб. мат-лов VI междунар. науч.-практ. конф. Краснообск: Сибирский фед. науч. центр агробиотехнологий РАН, 2017. С. 165–170.
6. Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Роль педобиоты в улучшении жизнедеятельности растений // Микроорганизмы и плодородие почвы: мат-лы I Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Киров: ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, 2022. С. 57–62.
7. Степанов П.Д., Трефилова Л.В. Биопрепараты для инокуляции семян бобовых культур // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: мат-лы XXVI Междунар. науч.-произв. конф. Белгород: Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина, 2022. С. 6–7.

#### **Информация об авторе**

Смирнова Елена Александровна (Россия, Киров) – студент, Вятский государственный агротехнологический университет (Российская Федерация, 610017, г. Киров, Октябрьский пр-т, д. 131; e-mail: nm-flora@rambler.ru)

Smirnova E.A.

#### **THE EFFECT OF BIOLOGICAL PRODUCTS ON THE VEGETATION OF CUCUMIS SATIVUS**

**Abstract.** *A comparative analysis of the effect of three biological products on seed germination, germination energy and biometrics of cucumber seedlings was carried out. The drug Biocomplex-BTU "Universal" had the greatest stimulating effect on seed germination and vegetation of cucumber plants.*

**Keywords:** *cucumber, seedlings, rhizogenic effect, vegetation, biological products.*

#### **References**

1. Seedling method of growing pumpkin (Cucurbita) on ready-made nutrient substrates using biostimulants / M.I. Mashenkov, G.T. Bastayva, O.A. Lyavdanskaya [et al.]. Izvestiya Orenburg GAU, 2023, 1 (99), 44–49.

2. Zykova Yu.N., Izotova V.A., Trefilova L.V., Kovina A.L. Biological products as a factor of regulation of growth processes. Modern agro-industrial complex – effective technologies: mater. International Scientific and Practical Conference. Izhevsk: Izhevsk State Agricultural Academy, 2019. Pp. 176–180.
3. Trefilova L.V. The effectiveness of the use of multicomponent biological products in crop production. Actual directions of development of agroindustrial complex: sat. mater. conf. Yekaterinburg: Ural State University, 2020. Pp. 303–307.
4. Zykova Yu.N., Trefilova L.V., Kovina A.L. The use of biological products as regulators of growth and development of vegetable crops. Scientific innovations – agricultural production: mater. International. scientific and practical conf. Omsk: Omsk State University named after P.A. Stolypin, 2018. Pp. 827–832.
5. Zykova Yu.N., Leonova K.A., Trefilova L.V. The effectiveness of inoculation of vegetable plant seeds with cyanobacterial composite. The latest trends in the development of agricultural science in the works of young scientists: collection of materials.VI international. scientific and practical conf. Krasnoobsk: Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences, 2017. Pp. 165–170.
6. Zykova Yu.N., Trefilova L.V., Kovina A.L. The role of pedobiota in improving the vital activity of plants. Microorganisms and soil fertility: Mater. I All-Russian Scientific and Practical conference with International Academic. Kirov: Vyatka GATU, 2022. Pp. 57–62.
7. Stepanov P.D., Trefilova L.V. Biopreparations for inoculation of legume seeds. Challenges and innovative solutions in agricultural science: Mater. XXVI International Scientific and Production Conference. Belgorod: Belgorod State University named after V.Ya. Gorin, 2022. Pp. 6–7.

#### **Information about the author**

Elena A. Smirnova (Russia, Kirov) – student, Vyatka State Agrotechnological University (131, Oktyabrsky ave., Kirov, 610017, Russian Federation; e-mail: nm-flora@rambler.ru)

## **СЕКЦИЯ 3**

### **СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА: НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ И ВЫЗОВЫ**

## ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ МОЛОДЕЖИ

**Аннотация.** *В работе рассматриваются проблема экологической осознанности и ее развитие как элемент социализации современного молодого поколения. Приводятся результаты пилотажного исследования отношения студентов к экологической проблематике и их вовлеченности в решение данных проблем. Рассматривается роль семьи и образовательных организаций в формировании экологического сознания, основные направления работы в этом направлении.*

**Ключевые слова:** *экологическое сознание, молодежь, социализация, осознанность, образование, семья.*

Проблема формирования ответственного отношения к окружающей среде на сегодняшний момент все чаще упоминается в повестке не только научного сообщества, но и публичных медиа, массовой культуре и интернет-пространстве. Если до определенного момента обсуждение экологической проблематики сводилось исключительно к вопросам ограничения потребления ресурсов, разработке новых технологий и других технических способов минимизации сложившихся трудностей, то в последние годы все чаще речь заходит о проблемах осознанного отношения к окружающей среде со стороны личности. А это, в свою очередь, поднимает вопрос о развитии экологического сознания как важного элемента социализации современной личности. Именно поэтому, в частности, в новой экологической политике затронуты вопросы не только технического направления, но и проблема развития экологического образования, информационная политика в этом направлении, идеологическая работа, обучение специалистов с учетом потребностей в новом подходе к экологии и поддержка экологических организаций [1, с. 132].

Выделение таких направлений в работе по совершенствованию экологической политики не случайно, поскольку в структуре экологического сознания необходимо выделить четыре

ключевых компонента, обуславливающих его общую характеристику. Так, социально-нормативный элемент связан с коллективными ценностями экологии, которые транслируются в обществе, когнитивный – напрямую формируется информированностью и просвещенностью в экологических вопросах, аффективно-оценочный – связан с восприятием самой экологической тематики и ее значимости в системе ценностных координат личности, деятельностный – проявление всех трех других компонентов в реальных делах. Именно сочетание всех элементов и их согласованность позволяют говорить о гармоничном развитии экологического сознания [2, с. 133].

Осенью 2022 года совместно со студенткой А.Р. Дмитриевой проведено пилотажное прикладное социологическое исследование методом анкетирования. Объем выборочной совокупности составил 110 респондентов – студентов Тверского государственного технического университета. Исследование направлено на изучение отдельных компонентов экологического сознания студенческой молодежи Твери. В рамках анкетирования предпринята попытка затронуть четыре составные части экологического сознания, прежде всего, чтобы понять, насколько для студентов актуальна экологическая тематика и проблематика.

Абсолютное большинство оказалось обеспокоено экологическими проблемами (87,1%), причем еще с периода обучения в школе. Они активно обсуждают происходящее с экологией с семьей (34%), друзьями (34%) и коллегами (24%). Только 3% из всех опрошенных не вовлечены в обсуждение экологических тем.

Молодежь отметила, что хотели бы и сами принимать активное участие в решении экологических проблем (61%), но лишь 7,8% на текущий момент реально предпринимают какие-то активные действия в этом направлении. Нужно отметить потенциал, имеющийся в сознании студентов, их настрой на деятельностный подход к ситуации. Среди действий, которые студенты готовы предпринять для улучшения экологической ситуации, выделяются поддержание чистоты и порядка на территориях (37%), раздельный сбор мусора (26,7%), использование экологических видов транспорта и эко-топлива (17%). Наиболее рас-

пространенными действиями оказались те, о которых чаще всего поступает информация из социальных сетей и которые чаще ассоциируются у людей с экологичным поведением. Мониторинг тверских групп в социальных сетях, посвященных городу, городской среде и заботе об окружающей среде, показал, что именно эти три действия чаще обсуждаются и рассматриваются в публикациях как экологическое поведение. Наблюдается связь между тем, что активно обсуждается в информационном пространстве, и тем, что люди считают важным делать сами для улучшения экологической ситуации.

Анализируя отдельные элементы экологического поведения и их популяризацию в семьях респондентов, можно проследить некоторую закономерность в воплощении экологических привычек в бытовой рутине: чаще реализуются привычки, выгодные для самих пользователей и не требующие дополнительных усилий (вторая жизнь вещей, энергосберегающие лампы, отказ от печати чеков, выключение воды в кране во время чистки зубов), чем те, что требуют дополнительных и нерутинизированных действий (сортировка мусора, посадка деревьев, субботники) или неочевидные в своей роли для экологии (продумывание покупок, подкормка птиц). Если рассматривать семью как источник экологических привычек, как элемент экологического сознания, можно отметить несистемный и утилитарный подход – в жизнь воплощается то, что сочетает в себе пользу, выгоду и вписанность в традиционное бытовое поведение. Это показывает низкий уровень непосредственно экологической осознанности и не может служить подкрепляющим элементом развития экологического сознания российской молодежи.

Таким образом, можно отметить, что одной из проблем формирования экологического сознания молодежи выступает несогласованность отдельных компонентов в социуме. Семья, являющаяся основой социализации, часто не воспроизводит элементы экологического поведения, не формирует экологические привычки, что порождает противоречие: важность экологических проблем обсуждается, но в действиях не воплощается. Образовательные практики также не способствуют системности форми-

рования: часто экологические программы реализуются в школьном звене формально «для галочки», учащиеся могут до конца не осознавать значимости совершаемых действий и, как следствие, не воспроизводить их в дальнейшем. Именно согласованность и продуманность развития экологического сознания, с активным вовлечением социальных институтов, участвующих в процессах социализации на первых этапах становления личности, помогут формированию конструктивного экологического сознания, реализующегося в деятельности проявлении.

#### **Библиографический список:**

1. Ефремова М.С. Базис для новой экологической политики Российской Федерации // Ученые записки Крымского фед. ун-та им. В.И. Вернадского. Философия. Политология. Культурология. 2022. № 3. С. 128–134.
2. Тринадцатко О.А. Экологическое сознание как элемент социально-экологического управления // Социально-гуманитарные знания. 2022. № 4. С. 127–140.

#### **Информация об авторе**

Верпатова Оксана Юрьевна (Россия, Тверь) – к.ф.н., доцент кафедры социологии и социальных технологий, Тверской государственной технической университет (Российская Федерация, г. Тверь, наб. Афанасия Никитина, д. 22; e-mail: verpatova\_tgtu@mail.ru)

Verpatova O. Y.

### **THE PROBLEM OF FORMATION OF ECOLOGICAL CONSCIOUSNESS OF YOUTH**

**Abstract.** *the paper considers the problem of environmental awareness and its development as an element of socialization of the modern young generation. The results of a pilot study of students' attitude to environmental issues and their involvement in solving these problems are presented. The role of the family and educational organizations in the formation of ecological consciousness, the main directions of work in this direction are considered.*

**Keywords:** *ecological consciousness, youth, socialization, awareness, education, family.*

### **References**

1. Efremova M.S. Basis for a new environmental policy of the Russian Federation. Scientific notes of the V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Philosophy. Political science. Cultural studies, 2022, 3, 128–134.
2. Thirteen O.A. Ecological consciousness as an element of socio-ecological management. Social and humanitarian knowledge, 2022, 4, 127–140.

### **Information about the author**

Oksana Yu. Verpatova (Russia, Tver) – Candidate of Philological Sciences, Associate Professor of the Department of Sociology and Social Technologies, Tver State Technical University (22, A. Nikitin Embankment, Tver, Russian Federation; e-mail: verpatova\_tgtu@mail.ru)

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ СОЦИАЛЬНОГО КАПИТАЛА И СОЦИАЛЬНО ОТВЕТСТВЕННОГО ПОВЕДЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Аннотация.** *Экологические проблемы требуют от населения включенности в экологические практики, в том числе экологически ориентированного сознания. Во многом этому способствует имеющийся в сообществе социальный капитал. Установлена связь между социальным капиталом и включенностью населения в экологические практики.*

**Ключевые слова:** *социально ответственное поведение, экологическое поведение, экологическое сознание, социальный капитал.*

Экологическая ситуация в Вологодской области требует пристального внимания. Для поддержания порядка в городах и поселках сегодня делается достаточно много, однако очень важно, чтобы население области не перекладывало заботу о чистоте и порядке на власти страны. Очень многое зависит от осознанного отношения каждого гражданина к окружающей природе. В связи с этим возникает необходимость формирования у жителей области социально ответственного поведения, которое предполагает сознательное отношение людей к своим взаимоотношениям с природой. Сознательное отношение к природе представляет собой форму экологического сознания как понимания необходимости охраны природы, осознания последствий нерадивого отношения к ней, своей ответственности за сохранение как отдельных видов животных и растений, так и в целом жизни на Земле. Экологическое сознание дает о себе знать в полной мере в экологическом поведении как совокупность конкретных действий и поступков людей, связанных непосредственно или опосредованно с воздействием на природное окружение, использованием природных ресурсов. При этом экологически ответственное поведение мы рассматриваем как способность действовать определенным образом при поддержании желательного состояния окружающей среды. Не случайно известный

советский и российский ученый Д. Лихачев утверждал, что отношения человека и природы наполнены особым драматизмом в силу того, что природа нема. «Здесь необходима ясная и всеми признаваемая философия экологии, исходя из которой будет строиться этика экологии» [2].

На формирование экологически осознанного поведения влияет обострение проблем, связанных с состоянием окружающей среды и требующих незамедлительного решения. Существенную роль в формировании привычек ответственного потребления играют социальные отношения, которые позволяют привнести элементы экологически осознанного поведения в повседневную жизнь, ригидность привычек членов общества, часто не готовых или не имеющих возможности изменить культуру потребления без ущерба собственному комфорту.

Значимой экологической проблемой стало загрязнение окружающей среды. По мнению россиян, мусорные свалки и мусороперерабатывающие заводы являются главными загрязнителями природы. Такую точку зрения по данным ВЦИОМ высказывают порядка 40% населения страны<sup>1</sup>. Проблему необходимо решать. И тут важным становится вопрос об акторе таких решений и действий. Иными словами, встает вопрос об ответственности. Около 40% вологжан считают, что за экологию несет ответственность федеральная и региональная власть<sup>2</sup>. Более 60% возлагают эту обязанность на органы МСУ, тогда как на самих «производителей» мусора, т.е. на себя, готовы возложить ответственность только 45% респондентов. В этой ситуации встает задача формирования у населения нормативного поведения экологической направленности, что должно выражаться в отказе от практик загрязнения

---

<sup>1</sup> Экологическая ситуация в России: мониторинг // Аналитический обзор. ВЦИОМ. URL: [http://www.arctic.org.ru/1997/1\\_10\\_97.htm](http://www.arctic.org.ru/1997/1_10_97.htm) (дата обращения 15.03.2023).

<sup>2</sup> Здесь и далее результаты опроса общественного мнения, проведенного на территории Вологодской области в 2021 году. Опрос осуществлялся согласно формализованной анкете по месту жительства респондентов. Выборка репрезентативная, квотированная по полу и возрасту. Объем выборочной совокупности данного опроса составил 1550 человек.

окружающей среды. В решении проблемы немаловажную роль играет социальный капитал территориального сообщества.

Социальный капитал представляет собой систему социальных связей и отношений, строящихся на основе доверия между людьми. Для оценки состояния социального капитала в локальном сообществе была разработана специализированная методика, произведено измерение. По итогам сформирована структура населения локального сообщества в зависимости от рассчитанного интегрального индекса социального капитала [1].

В процессе взаимодействия, вовлечения в практики коллективных действий люди формируют систему социальных связей или сети отношений. От степени вовлеченности людей в сети отношений и признания ими сформировавшейся в них системы норм и ценностей зависит и то, какие социальные практики будут преобладать. Исследование, проведенное в 2021 году на территории Вологодской области в рамках реализации проекта «Коллективные действия и социальный капитал в российском обществе» при финансовой поддержке РФФИ показало, что накопленный социальный капитал содействует формированию экологического сознания. Увидеть эффект этого влияния можно при изучении практик экологически ответственного поведения. Так, например, можно наблюдать связь между принадлежностью респондента к группе с накопленным социальным капиталом и ориентацией на включенность в практики раздельного сбора мусора (табл. 1).

**Таблица 1. Распределение ответов на вопрос «Сегодня много говорят о раздельном сборе мусора. В городах можно встретить точки сбора. Если рядом с Вашим домом будут такие точки, Вы будете сортировать мусор?», в зависимости от уровня социального капитала, %**

Вариант ответа	Уровень социального капитала				
	1	2	3	4	5
Да, обязательно, буду	19	26	35	45	63
Скорее всего буду	61	57	52	40	25
Скорее всего не буду	11	10	10	5	4
Не буду это делать	9	4	2	7	4
Уже делаю это	1	3	2	3	5

Источник: данные опроса «Коллективные действия и социальный капитал в российском обществе», 2021 год, N = 1550.

Обладатели большего объема социального капитала и вошедшие в 4 и 5 группы демонстрируют более высокую готовность к практикам раздельного сбора мусора, некоторые уже вовлечены в них. Влияние соцсетей дает о себе знать в ответах респондентов на вопрос об отношении к раздельному сбору мусора в их окружении и помогает нам понять различия между обладателями социального капитала высокого и низкого уровня (табл. 2).

**Таблица 2. Распределение ответов на вопрос «Раздельный сбор мусора предполагает его сортировку и хранение. Как, на Ваш взгляд, скорее всего будут поступать люди из Вашего окружения?», в зависимости от уровня социального капитала, %**

Вариант ответа	Уровень социального капитала				
	1	2	3	4	5
Будут, потому что понимают, что это сохраняет ресурсы	11	16	21	30	41
Будут, потому что понимают, что это бережет природу	23	33	33	32	30
Будут делать как все	28	29	28	23	16
Будут только под угрозой штрафа	20	13	12	8	7
Не будут заниматься разделением и хранением	18	9	6	7	6

Практики социально ответственного экологического поведения достаточно разнообразны и в основном направлены на улучшение экологической ситуации в месте проживания респондента (табл. 3).

**Таблица 3. Распределение ответа на вопрос «Что лично Вы делаете для улучшения экологической ситуации в месте Вашего проживания», в зависимости от уровня социального капитала, %**

Вариант ответа	Уровень социального капитала				
	1	2	3	4	5
Участвую в деятельности экологической организации	0	0	4	3	19
Постоянно контактирую с местными органами власти по вопросам экологии	1	3	7	8	11
Являюсь организатором субботников у себя в доме	3	12	18	19	28

Окончание таблицы 3

Не бросаю мусор на улице и не разрешаю этого делать своим детям	50	58	71	70	70
Слежу за чистотой в подъезде, во дворе. Если надо сделаю замечание	16	32	44	43	48
Могу убрать мусор в подъезде, на площадке вокруг дома	16	22	38	41	38
Ничего не делаю, пусть этим занимаются специализированные службы	46	27	12	12	10

Полученные результаты показывают, что обладатели социального капитала более высокого уровня активнее включены в различные формы коллективных действий, имеющих экологическую направленность.

Таким образом, можно утверждать, что повышение уровня социального капитала в территориальном сообществе за счет вовлечения населения в сети социальных отношений будет способствовать распространению экологически ориентированных норм и правил и распространению экологически ответственного поведения.

#### Библиографический список

1. Коллективные действия и социальный капитал в российском обществе: монография // Т.А. Гужавина, Д.В. Афанасьев, К.Е. Косыгина [и др.]. Вологда: Вологодский научный центр РАН, 2022. 228 с.
2. Лихачев Д. Экология – проблема нравственная. URL: [http://www.arctic.org.ru/1997/1\\_10\\_97.htm](http://www.arctic.org.ru/1997/1_10_97.htm)

#### Информация об авторе

Гужавина Татьяна Анатольевна (Россия, г. Вологда) – к.филос.н., доцент, в.н.с., зав. лабораторией экономико-социологических исследований отдела исследования уровня и образа жизни населения, Вологодский научный центр РАН (Российская Федерация, 160000, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а; e-mail: [commin@volnc.ru](mailto:commin@volnc.ru))

**RELATIONSHIP BETWEEN SOCIAL CAPITAL AND SOCIALLY RESPONSIBLE BEHAVIOR OF THE POPULATION OF THE VOLOGDA OBLAST**

**Abstract.** *Environmental problems require the population to be involved in environmental practices, which requires an environmentally oriented consciousness. In many ways, this is facilitated by the social capital available in the community. A connection has been established between social capital and the involvement of the population in environmental practices.*

**Keywords:** *socially responsible behavior, ecological behavior, ecological consciousness, social capital.*

**References**

1. Guzhavina T.A., Afanasiev D.V., Kosygina K.E. [et al.]. Collective actions and social capital in Russian society: monograph. Vologda: Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2022. 228 p.
2. Likhachev D. Ecology is a moral problem. URL: [http://www.arctic.org.ru/1997/1\\_10\\_97.htm](http://www.arctic.org.ru/1997/1_10_97.htm)

**Information about the author**

Tatyana A. Guzhavina (Russia, Vologda) – Candidate of Philosophy. PhD, Associate Professor, Leading Researcher, Head Laboratory of Economic and Sociological Research of the Department for the Study of the Level and Way of Life of the Population, VolRC RAS (Russian Federation, 160000, Vologda, Gorkogo St., 56a; e-mail: [commin@volnc.ru](mailto:commin@volnc.ru))

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ДИСКУРС В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ СОСТОЯНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Аннотация.** *В статье с помощью социально-медийного анализа информационных потоков и контент-анализа текстов для выделения ключевых тем сообщений и их модальности (негативная, нейтральная, позитивная) определяются основные характеристики русскоязычного экологического дискурса в виртуальных социальных сетях, маркирующие степень удовлетворенности населения состоянием окружающей среды. Выявлено три основных субъекта публичного дискурса – население, общественные организации и органы власти. Определено, что доминирование сообщений с негативной модальностью характерно для населения и общественных организаций, а для власти – с нейтральной или позитивной. Также установлено, что связанность тем сообщений, отправителями которых являются население и органы власти, слабая, вследствие чего установлен низкий уровень удовлетворенности населения состоянием окружающей среды.*

**Ключевые слова:** *экологический дискурс, публичный дискурс, удовлетворенность населения, качество атмосферного воздуха, коммуникация.*

Экологический дискурс получил широкое распространение в современном обществе [1]. Исследование дискуссионного интернет-пространства обусловлено тем, что «наблюдается тенденция к выражению как личных, так и коллективных взглядов и позиций в сети Интернет» [2], значит имеется возможность оценки общественных мнений, настроений и состояний относительно различных аспектов социальной реальности.

Целью работы является определение основных характеристик русскоязычного экологического дискурса в виртуальных социальных сетях, маркирующего степень удовлетворенности состоянием окружающей среды на примере удовлетворенности состоянием атмосферного воздуха, с помощью социально-медийного анализа информационных потоков.

В качестве основного инструмента использовался интернет-сервис автоматизированного мониторинга социальных сетей (IQBuzz<sup>1</sup>). Исследовались социальные сети «ВКонтакте» и «Одноклассники», а также блоги и форумы, размещенные на различных цифровых платформах. Период анализа – первые две недели декабря 2022 года. Ключевые слова для выделения тематических сообщений из информационного потока – «воздух» и «качество воздуха». По ключевому слову «воздух» за рассматриваемый период было отобрано 3763 сообщения, значительная часть которых не являлась релевантной теме качества атмосферного воздуха (например, погодные сводки, содержащие словосочетание «температура атмосферного воздуха»). По ключевому словосочетанию «качество воздуха» было отобрано 2439 сообщений преимущественно релевантных интересующей теме. Дальнейшему анализу подвергалась только группа сообщений, отобранных по поисковому запросу «атмосферный воздух». Методы анализа – контент-анализ текстов для выделения ключевых тем сообщений и их модальности (негативная, нейтральная, позитивная). В качестве маркеров негативной модальности сообщений выступали слова «опасность», «загрязнение», «выбросы», а также указатели негативных эмоциональных реакций авторов сообщений – «надоело», «неудовлетворен», «недоволен», «раздражает». В качестве маркеров позитивной модальности были выбраны слова «улучшение», «лучше», «чище». Также была проведена автоматическая оценка модальности средствами IQBuzz, по результатам которой в группе сообщений, отобранных по ключевому слову «воздух», 71 сообщение было маркировано как негативное, 82 – как позитивное, остальные – как нейтральные; в группе сообщений, отобранных по словосочетанию «качество атмосферного воздуха», 184 сообщения были маркированы как имеющие негативную модальность, 7 – смешанную, 240 – позитивную. Тексты сообщений также анализировались с помощью качественных методов анализа (тематическое кодирование).

---

<sup>1</sup> IQBuzz. Сервис мониторинга социальных медиа и онлайн-СМИ. URL: <https://iqbuzz.pro>

Анализ текстов сообщений выявил три основных субъекта публичного дискурса о состоянии атмосферного воздуха – население, общественные организации и органы власти. Для первых двух субъектов коммуникации характерно доминирование сообщений с негативной модальностью, для третьих – нейтральных или позитивных.

Типичным сообщением от органов власти по теме атмосферного воздуха является информирование о проведенных проверках. Например: *«Плановый выезд в город Лермонтов совершила передвижная эколаборатория министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Ставрополя»* (<https://stavropolye.tv/news/176321>).

Сообщения от населения содержат, как правило, жалобы на ощущаемое загрязнение атмосферного воздуха и негативные последствия для здоровья. Например: *«Ужасно воняет газом в городе с 6 утра. Проснулась от того, что в горле першит, была открыта форточка. Да сколько можно говорить, звонить, писать, толку никакого...»* ([https://vk.com/wall-38883667\\_187794](https://vk.com/wall-38883667_187794)).

Результаты тематического анализа с указанием доминирующей модальности представлены в табл.

Таблица. **Результаты тематического анализа информационных потоков в Рунете**

	Отправитель	Тема	Модальность	Пример
1	Государственные органы власти / органы местного самоуправления	Проверка	Позитивная	«Сотрудники ГКУ МО «Мособлакомониторинг» провели анализ качества атмосферного воздуха <...>. Превышение концентрации загрязняющих веществ не было зафиксировано»
2	Производственные предприятия	Природоохранные мероприятия	Позитивная	«Заботясь об экологии, ХК «Якутуголь» реализует программу по утилизации отработанных крупногабаритных шин горной техники»
3	Общественные объединения, созданные по инициативе политических партий	Общественный контроль	Нейтральная	«Комитет Госдумы по экологии направил запрос в Минприроды о ситуации в Минусинске»

4	Общественные организации	Действия властей	Негативная	«Комитет транспорта и дорожного хозяйства Волгоградской области опубликовал документы о втором этапе строительства дороги через уникальный природный парк «Волго-Ахтубинская пойма»
5	Инициативная группа граждан (сообщество в социальной сети)	Загрязнение/вред для здоровья	Негативная	«В Челябинской области регулярно фиксируют случаи превышения в воздухе ксилола, хлористого водорода и бензола. Это <...> провоцирует заболевание дыхательных путей»
		Действия властей	Негативная	«Госпрограмму по улучшению экологии в Красноярском крае признали провальной – она обошлась почти в 860 миллионов»
6	Население	Загрязнение	Негативная	«Сплошные вонь и смог: что происходит с воздухом в Красноярске...?»
		Действия властей	Негативная	«Разогнать нужно Санэпиднадзор, если они не умеют нормально работать. Все лето лапшу на уши нам вешали, говорили что мы сами виноваты и знали, где квартиры покупали»

Проведенный анализ показал, что сообщения, связанные с состоянием атмосферного воздуха, отправителями которых являются отдельные пользователи интернета, сообщества в социальных сетях или общественные организации, имеют преимущественно негативную модальность и затрагивают такие темы, как «уровень загрязненности атмосферного воздуха вредными веществами», «опасность загрязнения воздуха для здоровья», «негативные ответы со стороны здоровья», «бездействие / неэффективные действия властей в природоохранной сфере». Также встречаются сообщения с призывом к действию (например, «Товарищи..., если бежать постоянно, то какая же это борьба за свои права. Подпишите жалобу, кто этого еще не сделал, даже если вы не чувствуете запах, но знаете об этом от других людей» ([https://vk.com/wall-77143523\\_353531?reply=353595](https://vk.com/wall-77143523_353531?reply=353595))). Сообщения, отправителями которых являются органы власти, носят нейтральный характер и касаются в первую очередь текущей деятельности органов управления в области охраны атмосферного воздуха (проведение проверок, отбор проб воздуха). Часть сообщений, которые с определенными условиями можно маркировать как имеющие негативную окраску, касается введе-

ния режима «черного неба» в силу метеорологических условий (например, *«Две недели продержится «черное небо» в Новосибирске. Западно-Сибирский гидрометцентр четвертый раз продлил режим неблагоприятных метеоусловий. Загрязнение воздуха близко к критическому»* (<https://novosibirsk.bezformata.com>)). Отправителями подобных сообщений выступают, как правило, локальные паблики в социальных сетях, агрегирующие разнообразную информацию о событиях в населенном пункте.

Важно отметить слабую связанность тем сообщений, отправителями которых является население и органы власти. Например, на официальной странице Управления Роспотребнадзора по Красноярскому краю в социальной сети «ВКонтакте» за первые две недели декабря не было ни одного сообщения по теме состояния атмосферного воздуха. При этом пользователи социальных сетей активно обсуждали ситуацию с загрязнением воздуха в данный период в г. Минусинске Красноярского края. В одной из групп «ВКонтакте» даже упоминается о деятельности Роспотребнадзора: *«Практически две недели Минусинск находился в режиме неблагоприятных метеорологических условий или так называемом режиме «черного неба». Управление Роспотребнадзора по Красноярскому краю ежедневно осуществляло мониторинг уровня загрязнения атмосферного воздуха и зарегистрировало превышение гигиенических нормативов»* ([https://vk.com/incident\\_minusinsk?w=wall-167293381\\_4840](https://vk.com/incident_minusinsk?w=wall-167293381_4840)).

Таким образом, можно сделать вывод, что уровень удовлетворенности населения состоянием атмосферного воздуха является низким, что демонстрирует доминирование негативно окрашенных сообщений в социальных сетях, блогах и форумах. Слабая вовлеченность органов государственной власти и местного самоуправления в коммуникацию по вопросам загрязнения атмосферного воздуха, концентрация на информировании о реализации текущей деятельности без связи с тревожащими население вопросами, закрытость для диалога провоцируют усиление тревожности населения и отрицательно влияют на удовлетворенность состоянием окружающей среды.

### Библиографический список

1. Вавилова Е.Н., Данг Тхань Хуен. Экологический дискурс в социальных сетях // Международное образование и межкультурная коммуникация: проблемы, поиски, решения: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. (г. Томск, 26–27 октября 2016 г.). Томск: Изд-во ТПУ, 2016. С. 218–222.
2. Пушкарева Е.В., Калиновская Е.А. Отражение экологического сознания общества в англоязычном интернет-пространстве: лингвистический аспект // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2020. Т. 13. Вып. 8. С. 254–257.

### Информация об авторах

Лебедева-Несевря Наталья Александровна (Россия, Пермь) – д.соц.н, ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения (Российская Федерация, 614045, г. Пермь, ул. Монастырская, д. 82; e-mail: root@fcrisk.ru)

Барг Анастасия Олеговна (Россия, Пермь) – к.соц.н, ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» (Российская Федерация, 614045, г. Пермь, ул. Монастырская, д. 82; e-mail: root@fcrisk.ru)

Lebedeva-Nesevrya N.A., Barg A.O.

### ECOLOGICAL DISCOURSE IN SOCIAL NETWORKS AS AN INDICATOR OF PUBLIC SATISFACTION WITH THE STATE OF THE ENVIRONMENT

**Abstract.** *The study demonstrates the main characteristics of the Russian-language ecological discourse in virtual social networks, and the level of peoples' satisfaction with the quality of the environment. We used social media analysis of information flows and content analysis of texts to highlight the key topics of messages and their modality (negative, neutral, positive). Three main subjects of public discourse have been identified – the population, public organizations and authorities. It is determined that the dominance of messages with a negative modality is typical for the population and public organizations, and for the authorities – with a neutral or positive one. It was also found that the connectivity of the messages, the senders of which are the population and the authorities, is weak, as a result of which a low level of satisfaction of the population with the state of the environment is established.*

**Keywords:** *environmental quality, satisfaction with the environmental quality, air quality, communication*

### References

1. Vavilova E.N., Dang Thanh Huyen. Environmental discourse on social networks. International Education and intercultural communication: Problems, searches, solutions: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Tomsk, October 26–27, 2016). Tomsk: TPU Publishing House, 2016. Pp. 218–222.
2. Pushkareva E.V., Kalinovskaya E.A. Representation of the Society's Environmental Awareness in the English-Language Internet Space: Linguistic Aspect. *Philology. Theory & Practice*, 2020, 13 (8), 254–257.

### Information about the authors

Natalya A. Lebedeva-Nesevrya (Russia, Perm) – Doctor of Sociological sciences, head of Social Risk Analysis Laboratory, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies (82, Monastyrskaya Street, Perm, 614045, Russian Federation; e-mail: natnes@list.ru)

Anastasya O. Barg (Russia, Perm) – Senior Researcher Social Risk Analysis Laboratory, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies (82, Monastyrskaya Street, Perm, 614045, Russian Federation; e-mail: an-bg@yandex.ru)

## КАЧЕСТВО РАБОЧЕГО МЕСТА В КОНТЕКСТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ

**Аннотация.** *Статья посвящена исследованию качества рабочих мест с точки зрения экологических требований. Экология рабочего места – это фактор, который влияет на физическую безопасность труда работников, а также на их психическое здоровье и благополучие. На фоне технологических изменений, возникновения новых форм организации труда, развития дистанционных форм занятости и цифровизации рабочих процессов необходимо более акцентированное внимание к качеству рабочих мест и их соответствию современным экологическим требованиям.*

**Ключевые слова:** *качество рабочих мест, экология, здоровье, работники, трудовой потенциал.*

В современных условиях, когда сфера труда меняется под воздействием технического прогресса и новых форм организации труда, развития дистанционных форм занятости и цифровизации рабочих процессов, роста образовательного потенциала работников, особое значение приобретает качество рабочих мест.

Кроме того, актуальность внимания к качеству рабочих мест обусловлена и тем влиянием, которое оказывается на здоровье работников с точки зрения возможностей возникновения травм и профессиональных заболеваний.

Так, Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в отчетных материалах за 2015 год отмечает, что причиной 1,7% потерь DALY<sup>1</sup> во всем мире являются профессиональные риски. К слову, воздействие производственного шума является причиной «около 16% случаев потери слуха у взрослого населения». В РФ потеря слуха, вызванная шумом, является одним из самых распространенных профессиональных заболеваний, занимая 30%

---

<sup>1</sup> DALY – годы жизни, скорректированные на нетрудоспособность. Показатель DALY наиболее подходит для оценки экономических потерь трудового потенциала.

удельного веса в структуре профессиональной заболеваемости работников [1, с. 20]. В промышленно развитых странах появляется все больше доказательств того, что существует связь между ишемической болезнью сердца и депрессией, связанной со стрессом на работе»<sup>2</sup>. Почти 60% работников в европейских странах сталкиваются на работе с ускоряющимися и напряженными графиками большую часть своего рабочего времени. В Финляндии от стресса страдают 26% всех работников, что немного выше среднего показателя по Европе [2, с. 7]. Исследования, выполненные НИИ медицины труда РАМН, показали, что частота врожденных пороков развития у детей достоверно выше в семьях, где родители работают во вредных условиях труда и подвергаются воздействию вредных веществ и разных биологических факторов [3, с. 250].

Рабочее место является первичным звеном производственно-технологической структуры предприятия (организации), той элементарной ячейкой, в которой осуществляются процесс производства, его обслуживание и управление. Именно здесь происходит соединение трех основных элементов этого процесса и достигается его главная цель – производство предметов труда, оказание услуг либо технико-экономическое обеспечение и управление этими процессами. От того как организованы рабочие места, во многом зависит эффективность использования самого труда, орудий и средств производства и соответственно производительность труда, себестоимость выпускаемой продукции, ее качество и многие другие экономические показатели функционирования предприятия.

Анализ социально-трудовой сферы РФ показывает, что уровень занятости населения РФ за последние пятнадцать лет снизился с 61,7% в 2005 году до 58,4% в 2020 году (табл. 1). Заметно снизились показатели производственного травматизма: численность пострадавших при несчастных случаях на производстве в России сократилась более в 3 раза (с 77 до 20 тыс. человек). Зна-

<sup>2</sup> The Luxembourg Declaration on Workplace Health Promotion in the European Union, 1997. URL: [http://www.enwhp.org/fileadmin/rs-dokumente/dateien/Luxembourg\\_Declaration.pdf](http://www.enwhp.org/fileadmin/rs-dokumente/dateien/Luxembourg_Declaration.pdf)

чительно возрос объем выделенных средств на охрану труда (в 13 раз на 1 работающего), существенно сократился удельный вес занятых в опасных и (или) вредных условиях труда (на 12 п.п.). Вместе с тем численность лиц с впервые установленным профессиональным заболеванием<sup>3</sup> увеличилась с 6,5 до 8,1 млн чел., что, с одной стороны, связано с большей выявляемостью заболеваний, с другой – с быстрым изменением характера профессиональных заболеваний под воздействием научно-технического прогресса в сочетании с глобальными вызовами, несущими в том числе и угрозы для здоровья (например цифровизация общества). Россия находится на 24 месте среди европейских стран по уровню профессиональной заболеваемости. Частота выявления профессиональных заболеваний в России в 3,5 раза ниже по сравнению с Германией при несопоставимо благоприятных условиях труда и значительно меньшей численности работающего населения.

Таблица 1. **Основные показатели, характеризующие социально-трудовую сферу РФ**

Показатель	2005 год	2010 год	2015 год	2020 год
Удельный вес работников организаций, занятых во вредных и/или опасных условиях труда, %*	24,9	31,5	39,1	37,3
Численность пострадавших на производстве, частично утративших трудоспособность на 1 день и более, чел.	77743	47722	28240	20503
Численность лиц с впервые установленным профессиональным заболеванием, чел.	6506	6017	4911	8175
Израсходовано средств на мероприятия по охране труда в расчете на 1 работающего, руб.	37517,7	6724,2	10930,4	18825,3
Удовлетворенность условиями труда, %	-	-	73,4**	75,9***
* В 2005 и 2010 гг. показатель назывался «Занятые в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда».				
** Приведены данные за 2016 год.				
*** Приведены данные за 2019 год.				
Источник: данные Федеральной службы государственной статистики. URL: <a href="https://rosstat.gov.ru">https://rosstat.gov.ru</a>				

Однако большинство работников, судя по данным обследований Росстата, удовлетворено существующими условиями

<sup>3</sup> В Российской Федерации действует Перечень профессиональных заболеваний, утвержденный приказом Минздравсоцразвития России от 27 апреля 2012 г. № 417п.

труда (76%). Согласно исследованию, в регионе таковых 63%, что также составляет подавляющее большинство. Плохие условия труда, как показывают результаты очередного этапа<sup>4</sup> мониторинга качества трудового потенциала населения, проводимого ФГБУН ВолНЦ РАН на территории региона, являются основной причиной смены места работы для четверти опрошенных (25%).

Также по данным мониторинга можно судить о качестве рабочих мест. Так, на вопрос о разных аспектах трудовой жизни большинство опрошенных (52%) положительно высказались по поводу технической оснащенности рабочего места; 41% – отметили, что вполне или совершенно удовлетворены внедрением инноваций в рабочий процесс / на рабочем месте (модернизация оборудования, программного обеспечения); 53% удовлетворены санитарно-гигиенической обстановкой и условиями безопасности труда (табл. 2).

**Таблица 2. Удовлетворенность работающего населения Вологодской области разными аспектами трудовой жизни, % от опрошенных**

Вариант ответа	Техническая оснащенность рабочего места	Санитарно-гигиеническая обстановка и безопасность труда	Внедрение инноваций в рабочий процесс / на рабочем месте (модернизация оборудования и программного обеспечения, совершенствование системы управления и т.д.)	Безопасность условий труда (вредность, экологичность, травматичность)
Вполне удовлетворен(а) и скорее удовлетворен(а), чем нет	52,3	53,2	41,1	66,6
Не могу сказать, удовлетворен(а) или нет	31,9	28,2	39,5	22,1
Скорее не удовлетворен(а) и совершенно не удовлетворен(а)	15,9	18,5	19,3	5,8
Источник: данные мониторинга качества трудового потенциала населения, ФГБУН ВолНЦ РАН, 2020 (N <sup>о</sup> = 1500)				

<sup>4</sup> Мониторинг качества трудового потенциала проводится ФГБУН ВолНЦ РАН на территории Вологодской области в городах Вологда и Череповец и в 8 муниципальных районах с 1997 года (N<sup>о</sup> = 1500 чел.).

Исследования [4] показывают, что наиболее распространенными нарушениями экологии рабочего пространства, провоцирующими психосоциальные риски, являются плохая организация труда и слабая организационная культура. Эти риски негативного влияния могут быть достаточно быстро и эффективно устранены при наличии заинтересованности со стороны менеджмента и собственников предприятий. Исследование ВОЗ по оценке факторов профессионального риска показало, что проблемы здоровья работников, связанные с неблагоприятными условиями труда, вносят в большинстве стран значительный вклад в потери ВВП (от 4 до 6%)<sup>5</sup>. Учитывая задачи Национального проекта «Производительность труда и поддержка занятости» (в частности обучение инструментам бережливого производства), представляется, что внимание руководителей предприятий и органов государственной власти должно быть направлено и на повышение безопасности труда. Необходимо инвестировать в современное оборудование или же технологии (сегодня на российских предприятиях очень высокий износ основных фондов, порядка 48%).

#### **Библиографический список**

1. Лечение профессиональной тугоухости / Дайхес Н.А. [и др.] // Медицина: целевые проекты. 2018. № 29. С. 20–21.
2. Соон А. Рабочие места, укрепляющие здоровье. Что это такое и как этого достичь? Таллинн: Институт развития здоровья, 2010. 48 с.
3. Измеров Н.Ф. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года и сохранение здоровья работающего населения // Здоровоохранение России: федеральный справочник. Т. 13 (ФСЗ-13). Москва: 2016. С. 249–252.
4. Карпович Ю.В., Лепихина Т.Л. Влияние экологии рабочего пространства на устойчивое развитие через здоровьесбережение персонала предприятия // Вестник Волгоградского гос. ун-та. Сер. 3. Экономика. Экология. 2017. № 1 (38). С. 122–133. DOI: <https://doi.org/10.15688/jvolsu3.2017.1.14>

---

<sup>5</sup> Потеряева Е.Л. Экспертные подходы к диагностике профессиональных заболеваний: отечественный и зарубежный опыт: презентация доклада. URL: [https://irioh.ru/doc!/events/2018/RNZ-2018/01\\_Poteriaeva.pdf](https://irioh.ru/doc!/events/2018/RNZ-2018/01_Poteriaeva.pdf) (дата обращения 01.03.2021).

### Информация об авторе

Леонидова Галина Валентиновна (Россия, Вологда) – кандидат экономических наук, доцент, заведующий лабораторией, Вологодский научный центр Российской академии наук (Российская Федерация, 160014, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а; e-mail: galinaleonidova@mail.ru)

Leonidova G.V.

### WORKPLACE QUALITY IN THE CONTEXT OF ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS

**Abstract.** *The article is devoted to the study of the quality of workplaces from the point of view of environmental requirements. Workplace ecology is a factor that affects the physical safety of workers, as well as their mental health and well-being. Against the background of technological changes, the emergence of new forms of labor organization, the development of remote forms of employment and digitalization of work processes, more focused attention is needed to the quality of workplaces and their compliance with modern environmental requirements.*

**Keywords:** *workplace quality, ecology, health, employees, labor potential.*

### References

1. Daikhes N.A. [et al.]. Treatment of professional hearing loss. Medicine: target projects, 2018, 29, 20–21.
2. Soon A. Workplaces that strengthen health. What is it and how to achieve it? Tallinn: Institute of Health Development, 2010. 48 p.
3. Izmerov N.F. The concept of long-term socio-economic development of the Russian Federation for the period up to 2020 and the preservation of the health of the working population. Healthcare of Russia: federal directory. Vol. 13 (FSZ-13). Moscow, 2016. Pp. 249–252.
4. Karpovich Yu.V., Lepikhina T.L. The impact of workplace ecology on sustainable development through health care of the company's personnel. Vestn. Volgogr. state University. Ser. 3. Econ. Ecol. 2017, 1 (38), 122–133. DOI: <https://doi.org/10.15688/jvolsu3.2017.1.14>

### Information about the author

Galina V. Leonidova (Russia, Vologda) – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Leading Researcher Head of the

Laboratory, Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences (56a, Gorky st., Vologda, 160014, Russian Federation; e-mail: galinaleonidova@mail.ru)

## ОТНОШЕНИЕ УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ К ОСОЗНАННОМУ ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ПОВЕДЕНИЮ

**Аннотация.** *Экологическое поведение определяется особенностями экологического сознания, складывается из отдельных поступков, конкретных действий и мер собственной ответственности человека. Сегодня актуально изучать специфику поведения именно молодежи. От того как они выстраивают собственное рациональное экологическое поведение, оценивают собственную роль и форматы ответственности за решение региональных экологических проблем, зависит будущее.*

**Ключевые слова:** *экологическое поведение, экология, здоровье молодежи, осознанное экологическое поведение, социально-экономические проблемы.*

Для поддержания надлежащего уровня экологической обстановки и решения проблем, которые оказывают непосредственное воздействие на качество жизни населения со стороны Правительства РФ и региональных властей, в последнее время делается достаточно много: реализовываются важные решения и проекты, которые связаны с экологической обстановкой в регионе и в стране в целом. Например, еще в 2016 году на уровне Правительства Московской области принято Постановление № 795/39, в котором утверждена государственная программа МО «Экология и окружающая среда Подмосковья» на период 2017–2026 гг. [1]. В данном документе уделяется особое внимание охране окружающей среды, развитию водохозяйственного комплекса региона, а также радиационной безопасности и развитию лесного хозяйства в Подмосковье. В рамках данного постановления также утверждена для реализации региональная программа обращения с отходами (в т.ч. коммунальными).

В декабре 2022 года Правительство МО приняло Постановление № 1410/47, которым внесены изменения в государственную программу МО «Экология и окружающая среда Подмосковья», реализуемую до 2026 года [2]. Были внесены корректировки в

отдельные разделы в связи с изменением актуальности тех или иных мер и мероприятий, запланированных и уже реализованных в рамках указанной программы. Например, в новую редакцию были внесены мероприятия по профилактической работе в Подмоскowie с борщевиком Сосновского. Причиной стало бесконтрольное распространение данного растения, которое стало однозначной угрозой как для сельского хозяйства, так и лесных массивов Подмоскowie.

Одним из наиболее острых и актуальных вопросов экологической повестки является проблема утилизации и переработки твердых бытовых отходов. Данная подпрограмма стартовала с 2016 года, она постоянно модернизируется, в нее включаются дополнительные форматы работы. К середине 2022 года на территории области было создано свыше 50 площадок «Мегабак» [3].

Министр ЖКХ Подмоскowie А. Велиховский приводит следующие цифры: «Благодаря площадкам «Мегабак» уже собрано более 105 тыс. куб. м вторсырья, из которых более 52 тыс. куб. м было собрано только за 2021 год, за 1 полугодие 2022 года – 38 тыс. куб. м». Это свидетельствует об определенной эффективности реформы обращения с ТКО, реализуемой в Подмоскowie.

Отдельным аспектом, требующим детальной проработки, является вопрос развития системы обращения со строительными отходами и грунтами. В официальном отчете данного ведомства говорится: «Реформа отрасли началась по инициативе министерства в 2021 году, она призвана легализовать обращение этого вида отходов, сократить число незаконных свалок и вовлечь строительные отходы и грунты во вторичный оборот» [4].

Министр экологии и природопользования Московской области Т. Фирсов обозначил в планах министерства формат совершенствования контроля за образованием и перемещением строительных отходов: «Планируется внедрить в систему контроля дополнительно порядка 1000 фото- и видеокамер «Безопасный регион» для выявления нелегальных транспортировщиков, продолжить автоматизацию сервисов по контролю за транспортировкой отходов» [4].

Все это в совокупности направлено на создание благоприятных экологических условий/формата проживания/отдыха и т.д. жителей данного региона. Однако все контролирующие меры всегда носят итоговый (отчетный) формат. Положительная динамика может быть только в том случае, если сами граждане будут сознательно относиться к решению экологических проблем. Статистические данные подтверждают позитивный тренд, что жители более сознательно стали распределять свои бытовые отходы, большинство занимается делением мусора, заранее планируют утилизацию крупных бытовых отходов и т.д.

Конечно, формат рационального экологического поведения формируется институтами, семьей, обществом с раннего детства [5; 6]. Целью данной статьи является представление данных пилотного исследования по изучению отношения учащейся молодежи к осознанному экологическому поведению.

Согласно исследованиям ВЦИОМа, результаты которого были опубликованы 9 ноября 2021 года, по мнению большинства опрошенных россиян, более сильное негативное влияние на экологическую ситуацию в регионах проживания оказывают мусорные свалки и вредные выхлопы от транспортных средств. Следующими по значимости были указаны деятельность промышленных предприятий (коммерческих компаний) и наносимый вред окружающей среде от неконтролируемой вырубке леса [7]. С одной стороны, это общая проблема, решение которой зависит от властей, с другой – непосредственное поведение каждого индивида, его сознательного и осознанного отношения к проблемам экологии. Именно поэтому сегодня все чаще говорят об экологическом поведении, которое определяется особенностями экологического сознания человека и основными практическими делами, его умениями в области природопользования. Важно, что экологическое поведение каждого индивида предопределяет условия проживания всех людей в будущем на данной территории.

Исследователь Л.Г. Титаренко в своей работе «Экологический аспект образа жизни: основные ценности и типы поведения» выделил несколько типов экологического поведения горожан, которые он связывал с доминирующими ценностными ориенти-

рами и установками каждого члена общества на экологическую сознательность [8]. К ним он отнес потребительский, пассивный и активный ресурсосберегающие типы экологического поведения жителей городов.

Цель проводимого исследования заключалась в определении отношения учащейся молодежи к собственному рациональному экологическому поведению, а также в оценке роли и форматов ответственности за решение региональных экологических проблем.

Выборка случайная, объемом 472 респондента (из них 37,7% мужского пола, а 62,3% – женского). Ошибка выборки с вероятностью 95% не превышает 2,5%. Целевая аудитория – жители России в возрасте 16–20 лет. Метод опроса – анкетирование с применением GoogleForm, при котором интервьюер самостоятельно отвечает на вопросы и фиксирует ответы. В исследовании приняли участие учащиеся общеобразовательных школ (старшие классы) – 53,4% и учащиеся вузов – 46,6%. Опрос проводился по авторской методике (анкете). Географический охват: Луховицы – 56,4%, Рязань – 34,3% и другие города юго-восточного направления МО – 9,3% (Коломна, Липецк, Воскресенск, Егорьевск, Тула, Зарайск, Кашира, Ступино).

По мнению опрошенных, наиболее сильное негативное влияние на экологическую ситуацию в регионе оказывают мусорные свалки (65,3%). На втором месте – проблема загрязненности лесов и водоемов (60,2%). На третьем – неблагоприятная транспортная обстановка и загазованность от выхлопов автомобилей (50,4%). 44% опрошенных указали на ухудшение экологической обстановки вследствие деятельности промышленных предприятий. Особым вопросом является плохое качество очищения водопроводной воды. Треть опрошенных волнует проблема бесконтрольной вырубке лесов и парков. Каждый пятый отметил наличие на территории мусоросжигательных заводов, которые негативно влияют на экологическую ситуацию. Только 3% опрошенных сказали, что экологических проблем нет (рис. 1).



**Рис. 1. Распределение ответов на вопрос «Что оказывает наиболее сильное негативное влияние на экологическую ситуацию в регионе?», %**

Для улучшения экологической ситуации в регионе и в стране, по мнению учащейся молодежи, прежде всего необходимо повысить уровень экологической ответственности самих людей (78%). Чуть больше половины опрошенных (55,1%) отмечают недостаточный контроль за состоянием окружающей среды и соблюдением экологических норм. Почти половина (48,3%) отметила незаинтересованность власти в улучшении экологической обстановки. 44,9 – уверены, что имеет место низкий уровень экологической ответственности предприятий. Треть респондентов уверена в отсутствии (или недостаточности) законов, регулирующих экологические стандарты, а четверть указывает на устаревшее оборудование и применяемые технологии на региональных предприятиях. Лишь 2,5% опрошенных остаются оптимистами и считают, что ничего из перечисленного не мешает экологии территории, где они проживают (рис. 2).

86% опрошенных молодых респондентов уверены, что именно от действий самих граждан в большей мере зависит экологическая ситуация в регионе и в стране. 62,3% – возлагают ответственность на государственные структуры, а 28,8% – на бизнес (производство). Пятая часть (22%) уверена, что необходимо усилить работу в данном направлении общественных (некоммерческих) организаций. 2,1% – дали ответ «Ни от кого».



**Рис. 2. Распределение ответов на вопрос «Что прежде всего препятствует улучшению экологической ситуации?», %**

Таким образом, проведенное исследование позволило изучить отношение учащейся молодежи к собственному рациональному экологическому поведению, а также оценить роль и форматы ответственности за решение региональных экологических проблем. 45,4% опрошенных не удовлетворены текущим состоянием экологии в своем регионе проживания, из них каждый десятый «полностью не удовлетворен». Наиболее сильное негативное влияние на экологическую ситуацию в регионе оказывают мусорные свалки, проблема загрязненности лесов и водоемов и неблагоприятная транспортная обстановка. Улучшения экологической ситуации в регионе респонденты видят прежде всего в повышении уровня экологической ответственности самих людей, а также изменении контроля (в сторону усиления) за состоянием окружающей среды и соблюдением экологических норм со стороны властей. Причем большинство (86%) из опрошенной молодежи уверены, что именно от действий самих граждан в большей мере зависит экологическая ситуация в регионе и стране в целом.

Проведенный авторский опрос (плотное исследование) является некой итерацией в решении обозначенных проблем, авторы планируют продолжить исследования в данном направлении и усовершенствовать инструментарий, а также расширить

выборку и региональный охват. Ценность настоящих результатов на данном этапе исследования заключается в изучении региональной специфики обозначенной проблемы, а полученные данные могут быть использованы региональными властями для решения задач по улучшению экологической ситуации в изученных регионах.

### **Библиографический список**

1. Об утверждении государственной программы Московской области «Экология и окружающая среда Подмосковья» на 2017–2026 гг.: Постановление № 795/39 // Портал Правительства МО. URL: <https://mosreg.ru/download/document/71579> (дата обращения 03.04.2023).
2. О внесении изменений в государственную программу Московской области «Экология и окружающая среда Подмосковья» на 2017–2026 гг.: Постановление Правительства Московской области от 20 декабря 2022 г. № 1410/47 // Портал Правительства МО. URL: <https://mosreg.ru/download/document/1235290> (дата обращения 03.04.2023).
3. Свыше 50 площадок «Мегабак» работает в Московской области // Портал Правительства МО. URL: <https://mosreg.ru/sobytiya/novosti/organy/ministerstvo-zhilischno-kommunalnogo-hozyayst/v-podmoskove-rabotaet-59-ploshhadok-megabak> (дата обращения 03.04.2023).
4. В Подмосковье в легальный оборот вовлечено 65 млн кубометров мусора и грунтов с января // Портал Правительства МО. URL: <https://mosreg.ru/sobytiya/novosti/organy/ministerstvo-ekologii-i-prirodopolzovaniya/v-legalnyi-oborot-vovleceno-65-mln-kubometrov-musora-i-gruntov-v-podmoskove-s-yanvarya> (дата обращения 03.04.2023).
5. Дети реформ: коллективная монография / под ред. Н.М. Римашевской. Москва: Институт экономических стратегий, 2011. С. 211–232.
6. Здоровье молодежи. Сравнительное исследование: Россия, Беларусь, Польша: кол. монография / П.Г. Абдулманапов, Р.В. Белая, М.А. Головчин [и др.]. Москва: Экон-Информ, 2016. 214 с.
7. Самый большой вред экологии наносят мусор и транспорт. Третье место делят промышленность и лесозаготовки // Аналитические обзоры. ВЦИОМ. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/samyi-bolshoi-vred-ehkologii-nanosjat-musor-i-transport-trete-mesto-deljat-promyshlennost-i-lesozagotovki> (дата обращения 03.04.2023).
8. Титаренко Л.Г. Экологический аспект образа жизни: основные ценности и типы поведения // Социологические исследования. 2015. № 2 (370). С. 106–112.

### Информация об авторах

Медведева Елена Ильинична (Россия, Москва) – д. э. н., доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории исследования поведенческой экономики, Институт социально-экономических проблем народонаселения им. Н.М. Римашевской ФНИСЦ РАН (Российская Федерация, 117218, г. Москва, Нахимовский пр-т, д. 32); научный сотрудник, НИИОЗММ Департамента здравоохранения города Москвы (Российская Федерация, 115088, г. Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д. 9; e-mail: e\_lenam@mail.ru)

Крошилин Сергей Викторович (Россия, Москва) – к.т.н., доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории исследования поведенческой экономики, Институт социально-экономических проблем народонаселения им. Н.М. Римашевской ФНИСЦ РАН (Российская Федерация, 117218, г. Москва, Нахимовский пр-т, д. 32); научный сотрудник, НИИОЗММ Департамента здравоохранения города Москвы (Российская Федерация, 115088, г. Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д. 9); доцент кафедры математики, физики и медицинской информатики, Рязанский государственный медицинский университет им. И.П. Павлова Минздрава России (Российская Федерация, 390026, г. Рязань, ул. Высоковольтная, д. 9; e-mail: krosh\_sergey@mail.ru)

Medvedeva E.I., Kroshilin S.V.

### THE ATTITUDE OF STUDENTS TO CONSCIOUS ENVIRONMENTAL BEHAVIOR

**Abstract.** *Ecological behavior is determined by the peculiarities of ecological consciousness, consists of individual actions, specific actions and measures of a person's own responsibility. Today it is important to conduct research in the youth environment. The future depends on how they build their own rational environmental behavior, evaluate their own role and formats of responsibility for solving regional environmental problems.*

**Keywords:** *environmental behavior, ecology, youth health, conscious environmental behavior, socio-economic problems.*

### References

1. Resolution No. 795/39 On approval of the State Program of the Moscow Region "Ecology and environment of the Moscow region" for 2017-2026.

- Portal of the Government of the Moscow Region. URL: <https://mosreg.ru/download/document/71579> (accessed 04.03.2023).
2. Resolution of the Government of the Moscow Region dated 12/20/2022 No. 1410/47 "On Amendments to the State Program of the Moscow Region "Ecology and environment of the Moscow region" for 2017-2026". Portal of the Government of the Moscow Region. URL: <https://mosreg.ru/download/document/1235290> (accessed 04.03.2023).
  3. Over 50 Megabac sites are operating in the Moscow region [website]. Portal of the Government of the MO. URL: <https://mosreg.ru/sobytiya/novosti/organy/ministerstvo-zhilishchno-kommunalnogo-hozyayst/v-podmoskove-rabotaet-59-ploshhadok-megabak> (accessed 04.03.2023).
  4. 65 million cubic meters of garbage and soil have been involved in legal turnover in the Moscow region since January. Portal of the Government of the MO. URL: <https://mosreg.ru/sobytiya/novosti/organy/ministerstvo-ekologii-i-prirodopolzovaniya/v-legalnyi-oborot-vovleceno-65-mln-kubometrov-musora-i-gruntov-v-podmoskove-s-yanvary> (accessed 03.04.2023).
  5. Children of Reforms: a collective monograph. Ed. N.M. Rimashevskaya. Moscow: Institute of Economic Strategies, 2011. Pp. 211–232.
  6. Abdulmanapov P.G., Belaya R.V., Golovchin M.A. [et al.]. Youth health: a comparative study of Russia, Belarus, Poland: A collective monograph. Moscow: Ekon-Inform, 2016. 214 p.
  7. The biggest harm to the environment is caused by garbage and transport. The third place is shared by industry and logging. Analytical reviews. VTSIOM. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/samyi-bolshoi-vred-ehkologii-nanosjat-musor-i-transport-trete-mesto-deljat-promyshlennost-i-lesozagotovki> (accessed 03.04.2023).
  8. Titarenko L.G. Ecological aspect of lifestyle: basic values and types of behavior. Sociological research, 2015, 2 (370), 106–112.

### **Information about the authors**

Elena I. Medvedeva (Russia, Moscow) – Doctor of Economics, Associate Professor, Leading Researcher at the Behavioral Economics Research Laboratory, N.M. Rimashevskaya Institute of Socio-Economic Problems of Population of the Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences (32, Nakhimovsky Ave., Moscow, 117218, Russian Federation); researcher, NIIOZMM of the Department of Health of the city Moscow (9, Ball Bearing Street, Moscow, 115088, Russian Federation); e-mail: [e\\_lenam@mail.ru](mailto:e_lenam@mail.ru)

Sergey V. Kroshilin (Russia. Moscow) – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Leading Researcher at the Behavioral Economics Research Laboratory. N.M. Rimashevskaya Institute of Socio-Economic Problems of Population of the Russian Academy of Sciences (32, Nakhimovsky Ave., Moscow, 117218, Russian Federation); researcher, NIIOZMM of the Department of Health of the city Moscow (9, Ball Bearing Street, Moscow, 115088, Russian Federation); Associate Professor of the Department of Mathematics, Physics and Medical Informatics, I.P. Pavlov Ryazan State Medical University of the Ministry of Health of Russia (9, High voltage Street, Ryazan, 390026, Russian Federation; e-mail: krosh\_sergey@mail.ru)

## ПЕТИЦИИ КАК КАНАЛ ВЫРАЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОТЕСТНОЙ АКТИВНОСТИ

**Аннотация.** Работа посвящена анализу экологических петиций на платформе *Change.org* методом контент-анализа. Описаны характер публикуемых экологических петиций и их потенциал в условиях развития современного гражданского общества, а также определены основные структурные разделы петиций.

**Ключевые слова:** экология, петиции, загрязнение окружающей среды, протестная активность, гражданское общество, экоактивизм.

Несмотря на высокую актуальность экологических проблем, которые часто становятся основанием для развития протестных акций и митингов, в России практически не реализуется система регулирования социальной напряженности, которая в свою очередь ведет к нарастанию неудовлетворенности общества. По данным ВЦИОМ за 2021 год, по мнению населения прежде всего препятствует улучшению экологической ситуации низкий уровень экологической ответственности (47%), незаинтересованность власти в улучшении экологической обстановки (34%) и недостаточный контроль за состоянием окружающей среды и соблюдением экологических норм (27%) [1]. Еще одним поводом для беспокойства граждан стал тот факт, что экозащитные движения, как правило, пытаются заручиться поддержкой властей перед тем, как начинать открытые протестные действия, но власть часто игнорирует эти попытки.

Целью настоящей работы является определение характера публикуемых экологических петиций и их потенциала в условиях развития современного гражданского общества.

Для определения протестного потенциала были взяты публикации экологических петиций как одного из каналов выражения протестной активности. Онлайн-платформа *Change.org* [2], где можно размещать и подписывать петиции, является сейчас одним из важнейших методов для успешной реализации

экопротеста в России, поэтому в качестве основания для отбора была взята именно платформа Change.org, материалы которой анализировались с помощью аналитического сервера и веб-скрейпинга ParseHub. Анализ проводился на основе текстовых массивов петиций, касающихся наиболее актуальных экологических проблем (загрязнение атмосферного воздуха, водных ресурсов, почвы, вырубка лесов, бытовые отходы и обнищание биоразнообразия), с критериями отбора – свыше 10 тыс. подписей под петицией и при наличии временных рамок продвижения петиций на экологическую тематику – 2017–2022 гг. Отбор велся по ключевым словам: «мусор», «мусорные свалки», «загрязнение + воздух», «загрязнение + вода», «загрязнение + почва», «вырубка», «загрязнение», «выбросы», «экология», «экологический», «истребление». Всего было отобрано 253 петиции.

Среди проанализированных петиций одну треть (30%) занимают петиции, посвященные выбросам, являющиеся производными строительства фабрик и заводов, в частности металлургической и химической направленности. Наибольший отклик экологическая проблема нашла в таких городах, как Красноярск, Магнитогорск, Челябинск, Омск. Эти города также являются участниками федерального проекта «Чистый воздух» [3], который направлен на улучшение экологической обстановки и снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в 12 крупных промышленных городах России. На 2021 год по оценкам национального проекта «Экология» [4] в этих городах фиксировались повышенные показатели загрязнения атмосферного воздуха (за исключением Омска). Экологические эксперты отмечают изменения в политике предоставления информации участниками мониторинга. Большая открытость приводит к большому числу сообщений о превышении в воздухе вредных веществ. В качестве негативного фактора можно отметить то, что действия эоактивистов не принесли никаких существенных результатов для улучшения экологической обстановки в городах.

Примерно столько же петиций (28%) посвящены проблеме несанкционированного появления и/или строительства мусорных свалок. Данная проблема характерна для центральных рай-

онов России – Московская, Архангельская, Ленинградская области. Анализ петиций, касающихся загрязнения водных ресурсов и атмосферного воздуха, выявил примерно равное соотношение – 15 и 13% соответственно. Наименее популярными направлениями петиций стали экологические проблемы, затрагивающие обнищание биоразнообразия (10%) и загрязнение почвы (5%).

Среди всех проанализированных петиций практически 95% были адресованы Президенту РФ (237 петиций) и Росприроднадзору (229 петиций). Вместе с ними также наиболее часто встречаемыми адресатами стали Председатель Правительства РФ, Руководитель Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, Министр природных ресурсов и экологии РФ – представители федерального уровня, а также губернаторы отдельных субъектов РФ и региональные главы тех территорий, где возникла экологическая проблема, – представители регионального уровня. Отдельно стоит отметить обращения граждан к директорам конкретных предприятий, заводов и т.д., которые, по мнению экологов, виновны в сложившейся экологической катастрофе. Так, например, адресатами петиции «Остановить строительство Томинского ГОКа» (311987 подписей) помимо Президента РФ стали М.А. Федотов (Председатель Совета при Президенте Российской Федерации по развитию гражданского общества и правам человека в 2010–2019 гг.), Б.А. Дубровский (Губернатор Челябинской области) и И.А. Алтушкин (Председатель совета директоров ЗАО «Русская медная компания»).

Несмотря на увеличивающуюся популярность петиций как канала выражения протестной активности, их результативность в сравнении с другими видами протестов остается на довольно невысоком уровне. Среди 253 петиций лишь 11 стали победными. Специфика победных петиций такова, что сам «податель» петиции, за которую голосуют на платформе, решает поставить отметку и тем самым дает знать, что петиция выполнила свои цели и задачи. Поскольку на Change.org петиции не обязательны для рассмотрения органами государственной власти, продуктивность данного ресурса связана с общественным резонансом.

Анализ текстов петиций выявил 5 основных блоков в структуре обращений: (1) постановка проблемы, которая послужила причиной возникновения протестной активности; (2) описание проблемной ситуации (при наличии – подробная хронология событий); (3) предлагаемые пути решения; (4) непосредственное обращение экологов, (5) опубликованные в социальных сетях и иных средствах массовой информации новостные сводки.

Можно отметить, что петиции, посвященные защите экологии во всех ее проявлениях, стирают границу между публичным и частным (наиболее яркие примеры – петиции о защите домашних и брошенных животных, находящихся в подвалах жилых домов, или петиции против мусорных свалок, появившихся вблизи жилых районов) и мотивационно находят поддержку не в рациональном, а иррациональном обосновании – призывы, которые эмоционально вовлекают голосующих, согласуются с архетипическими установками о необходимости «бороться за добро», работают с наиболее уязвленной частью идентичности гражданского общества, чувствующего личную ответственность перед вызовами современного общества. Значительная поддержка данных петиций, эмоциональный отклик голосующих и готовность «ответственных лиц» (как правило, представителей местной власти) решать проблемы, обсуждаемые в петициях, свидетельствует о том, что тематика экологических проблем имеет в общественном сознании особый статус, который недостаточно отрефлектирован в рамках научного дискурса и должным образом не использован в русле общественного экоактивизма.

Несмотря на небольшую долю успешно решенных петиций, можно заметить постепенное внедрение экологической мысли в основные массы гражданского общества, которое с помощью протестных кампаний (в том числе и с помощью петиций) становится значительной силой в рамках общественного и политического дискурсов. Создание и поддержка электронных петиций действительно можно рассматривать как реализующийся метод протестной активности, итоги которого используются для изменений в офлайн-реальности и достижения реальных показателей по решению экологических проблем не только на местном

уровне, но и с определенными результатами федерального значения. Поэтому участники многих протестных кампаний прибегают к этому методу проявления своей протестной активности. С точки зрения изучения цифрового политического участия наиболее значимо определение мотивационных аспектов поддержки электронных петиций – через них гражданское общество может стать довольно весомой политической силой, способствующей улучшению структурных компонентов экологической нормативной базы России, тем не менее на данный момент пока не осознающее себя таковой.

#### **Библиографический список**

1. Экологическая ситуация в России. Исследование комитета по экологии РСПП за 2021 год // ВЦИОМ. URL: [https://wciom.ru/fileadmin/user\\_upload/presentations/2021/ENkologicheskaja\\_situaca\\_v\\_Rossii.pdf](https://wciom.ru/fileadmin/user_upload/presentations/2021/ENkologicheskaja_situaca_v_Rossii.pdf) (дата обращения 17.03.2023).
2. Онлайн-платформа для общественных кампаний // Change.org. URL: <https://www.change.org> (дата обращения 18.03.2023).
3. Федеральный проект «Чистый воздух» // Минприроды России. URL: [https://www.mnr.gov.ru/activity/np\\_ecology/federalnyy-proekt-chistyuy-vozdukh](https://www.mnr.gov.ru/activity/np_ecology/federalnyy-proekt-chistyuy-vozdukh) (дата обращения 18.03.2023).
4. Национальный проект «Экология» // Национальные проекты России. URL: <https://xn--80aarpmpemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/projects/ekologiya> (дата обращения 23.03.2023).

#### **Информация об авторе**

Пестерева Дарина Юрьевна (Россия, Пермь) – студент, Пермский государственный национальный исследовательский университет (Российская Федерация, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15; e-mail: [info@psu.ru](mailto:info@psu.ru))

Pestereva D.Y.

#### **PETITIONS AS A CHANNEL OF EXPRESSION OF ENVIRONMENTAL PROTEST ACTIVITY**

**Abstract.** *The work is devoted to the analysis of environmental petitions on the platform Change.org by the method of content analysis. The nature of published environmental petitions and their potential in the context of the*

*development of modern civil society are described, as well as the main structural sections of petitions are identified.*

**Keywords:** *ecology, petitions, environmental pollution, protest activity, civil society, eco-activism.*

### **References**

1. The ecological situation in Russia. The study of the Committee on Ecology of the RSPP for 2021. VTSIOM. URL: [https://wciom.ru/fileadmin/user\\_upload/presentation/2021/EHkologicheskaja\\_situaca\\_v\\_Rossii.pdf](https://wciom.ru/fileadmin/user_upload/presentation/2021/EHkologicheskaja_situaca_v_Rossii.pdf) (accessed 17.03.2023).
2. Online platform for public campaigns. Change.org. URL: <https://www.change.org> (accessed 03.18.2023).
3. Federal project "Clean Air". Ministry of Natural Resources of Russia. URL: [https://www.mnr.gov.ru/activity/np\\_ecology/federalnyy-proekt-chistyy-vozdukh](https://www.mnr.gov.ru/activity/np_ecology/federalnyy-proekt-chistyy-vozdukh) (accessed 03.18.2013).
4. National project "Ecology". National projects of Russia. URL: <https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/projects/ekologiya> (accessed 03.23.2023).

### **Information about the author**

Darina Yu. Pestereva (Russia, Perm) –student, Perm State National Research University (15, Bukireva str., Perm, 614990, Russian Federation; e-mail: [info@psu.ru](mailto:info@psu.ru))

**КРУГЛЫЙ СТОЛ**

**СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ В ЭКОЛОГИЗАЦИИ  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЧВ СЕЛЬХОЗНАЗНАЧЕНИЯ

**Аннотация.** В статье представлены результаты экологического мониторинга почв сельскохозяйственного назначения на территории Вологодской области. Установлено, что основной задачей мониторинга является наблюдение за состоянием почвы, растений и воды, а также оценка изменений во времени и пространстве.

**Ключевые слова:** макро- и микроэлементы, тяжелые металлы, агроэкологический мониторинг, реперные участки, пестициды.

В Вологодской области около 85% пахотных почв расположены на дерново-подзолистых почвах, которые имеют небольшую мощность пахотного горизонта, низкое содержание питательных веществ и органического вещества, характеризуются низким естественным плодородием. Но вместе с тем они отличаются хорошими условиями увлажнения, и при достаточном обеспечении растений необходимыми питательными веществами можно получить высокие урожаи сельскохозяйственных культур [1; 2]. Эффективное использование сельскохозяйственных угодий невозможно без проведения агрохимического и экотоксикологического обследования почв.

Локальный агроэкологический мониторинг на реперных участках – это систематические наблюдения за агроэкологической и радиологической обстановкой. Поступление в почву различных химических веществ антропогенного происхождения происходит практически постоянно.

Агроэкологический мониторинг отвечает принципам системности, его результаты позволяют выявить не только основные тенденции, в том числе и негативные проявления в агробиоценозе, но и идентифицировать причины. Содержание тяжелых металлов (ТМ) служит важнейшим показателем качества и экологической безопасности почв. В основу оценки уровня загрязнения почв по экологическим параметрам (содержание тяжелых

металлов, остаточных количеств пестицидов, радионуклидов и т.д.) положен метод эколого-токсикологического сравнения с ПДК и ОДК [3; 4].

Оценку экологического состояния почв можно рассматривать как часть почвенно-экологического мониторинга при наличии системы наблюдений во времени, обобщения результатов и прогноза состояния почв в будущем. В задачи почвенно-экологического мониторинга входят:

1) контроль за изменением содержания макро и микроэлементов;

2) контроль за загрязнением почв токсикантами – тяжелыми металлами, хлорорганическими пестицидами, радионуклидами, нефтепродуктами и другими загрязнителями.

В 1994–1995 гг. во всех сельскохозяйственных зонах в Вологодской области были заложены реперные участки, отражающие типичные сельскохозяйственные и природные ландшафты, которые приурочены к местам наибольшего антропогенного воздействия. Участки расположены в средне-таежно-лесной и южно-таежно-лесной зонах, на типичных для них почвенных разностях. Почвы реперных участков по типу – дерново-подзолистые, по гранулометрическому составу – легкий суглинок и супесь [5].

В 2022 году ФГБУ ГЦАС «Вологодский» продолжил проведение агроэкологического мониторинга на 20-ти реперных участках: 18 – РУ расположены на типичных сельхозугодьях в различных природно-хозяйственных зонах и провинциях, а также на территориях подверженных техногенному влиянию, вблизи транспортных магистралей. Два реперных объекта размещены на заповедных территориях: ФГБУ Дарвинский государственный заповедник и «Национальный парк «Русский Север».

Химические анализы почвы, растениеводческой продукции, природной воды и снега выполнены по методикам испытаний в аккредитованной испытательной лаборатории ФГБУ ГЦАС «Вологодский».

Важнейшими элементами плодородия почв являются агрохимические свойства, которые во многом определяют уровень потенциального и эффективного плодородия.

Результаты исследований, начатых в 1995 году, убедительно доказывают, что объективная оценка трансформации комплекса почвенных свойств возможна лишь в длительных наблюдениях на стационарных реперных объектах.

Содержание подвижных форм фосфора и калия являются важнейшими агрохимическими показателями плодородия почв.

Хорошая обеспеченность фосфором улучшает углеводный обмен, приводит к накоплению сахаров, что способствует повышению морозоустойчивости и зимостойкости, обеспечивает экономное расходование влаги и увеличение засухоустойчивости растений.

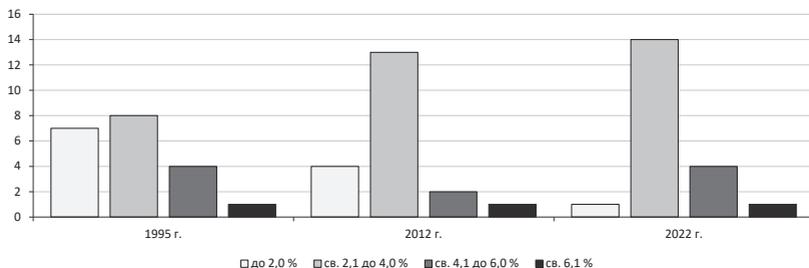
В зависимости от почвенной разности, содержание подвижного фосфора в пахотном горизонте колебалось от 121 до 497 мг/кг (от повышенного до очень высокого содержания). По результатам мониторинга произошло снижение подвижного фосфора на 6 РУ, которое составило от 10 до 26 мг/кг почвы.

Оптимальное калийное питание повышает крахмалистость и вкусовые качества картофеля, улучшает выполненность зерна злаковых культур, повышает устойчивость растений к низким и высоким температурам, болезням.

Исследования показали, содержание подвижного калия в 2022 году находилось в диапазоне от 31 до 427 мг/кг (от низкого до очень высокого содержания), так же на 9 РУ отмечено его снижение от 10 до 86 мг/кг почвы.

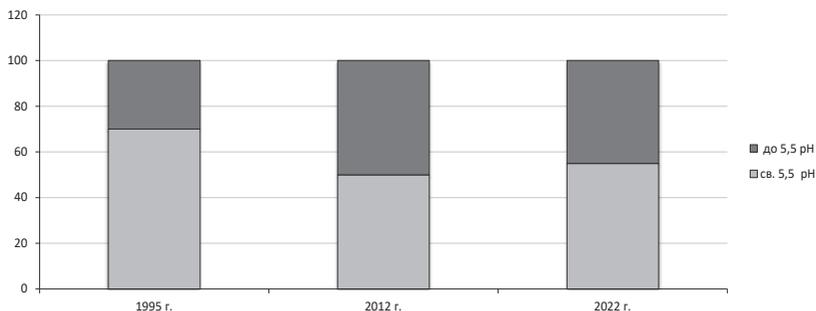
Изменение содержания органического вещества в пахотных горизонтах почв – один из основных показателей трансформации их плодородия. Очень важно следить за его содержанием и составом, так как это один из универсальных показателей состояния почв, отражающий напряженность биологического круговорота и баланса элементов в условиях земледелия.

Исследование динамики содержания органического вещества в почве 20-ти реперных объектах, показало, что за период с 1995 по 2022 год отмечено на 7-ми РУ снижение его содержания, которое составило от 0,11 до 1,67%. На других 11 РУ количество гумуса остается сравнительно стабильным показателем (рис. 1).



**Рис. 1. Динамика содержания органического вещества в почве 20 реперных объектов**

Подкисление почвенного раствора произошло на 9 реперных участках, которое составило от 0,2 до 1,2 ед. рН (рис. 2). Увеличение обменной кислотности приводит к ухудшению агрохимических параметров, снижению эффективности удобрений, уменьшению размеров симбиотической азотфиксации и другим негативным последствиям. На 9 РУ обменная кислотность находится в интервале от слабокислых до нейтральных.



**Рис. 2. Динамика изменения кислотности (рН) почв реперных участков Вологодской области**

На двух реперных объектах заповедных зон под покровом хвойных лесов с моховой подстилкой, кислотность почв осталась в очень сильно кислой градации от 4,1 до 4,5 ед. рН.

Величина гидролитической кислотности колебалась от 0,7 до 4,5 мг-экв/100 г почвы и в среднем по реперным участкам составила 1,96 мг-экв/100 г почвы.

Концентрация обменных катионов кальция варьирует от средних значений – 5,9 до повышенных – 14,0 мг-экв/100 г почвы. В среднем по реперным объектам обменного кальция содержится 9,5 мг-экв/100 г почвы, что находится на уровне средней обеспеченности.

Пахотный горизонт почв реперных участков характеризуется значительным варьированием показателей содержания обменных форм магния от среднего 1,2 до 5,9 мг-экв/100 г почвы (очень высокое). Среднее содержание обменного магния в почвах 18 РУ составляет 2,9 мг-экв/100 г, что относится к повышенному обеспечению.

Проведенная оценка почв реперных объектов, по основным агрохимическим показателям показывает, что большинство постоянных участков благоприятны для возделывания сельскохозяйственных культур.

Практически все физиологические процессы живого организма обеспечиваются микроэлементами, поэтому некоторые из них, такие как: марганец, цинк, медь, кобальт, бор, молибден относят к числу жизненно необходимых, а элемент серу ставят на 3 место по значимости в жизни растений после азота и фосфора.

**Сера** – ее общее содержание в почве определяется содержанием в них органических веществ и почвообразующей породой [6]. Интервал содержания серы в почвах 20 РУ колеблется от 5,6 до 16,5 мг/кг, на 17 РУ она находится в средней градации, на 2 РУ ее количество относится к хорошей градации и на РУ-27 (заповедник) к низкой градации.

**Марганец** – участвует в фотосинтезе, дыхании, ассимиляции азота, водоудержание в клетках (транспирации), влияет на обмен веществ в процессе минерального питания, активизирует работу ферментов. Этот микроэлемент участвует в обмене РНК, регулируя генетическую функцию растений [7]. Количество марганца в верхнем горизонте 20-ти РУ колеблется от 61 до 106 мг/кг, что соответствует среднему и высокому уровню содержания.

**Цинк** – жизненно необходим для всех растений. Он служит активатором многих ферментативных систем (дегидрогеназа, протеиназа, фосфогидролаза и др.). Цинк участвует в фиксации

углекислого газа, влияет на белковый, липоидный и фосфорный обмен. При достаточном содержании цинка растения становятся более устойчивыми к неблагоприятным условиям среды (жаре, засухам, морозам), а также к грибковым и бактериальным заболеваниям [8]. Пределы колебания цинка весьма значительны от 3,2 до 15,8 мг/кг, на 9 РУ его содержание соответствует средней градации и на 11 РУ хорошей градации.

**Кобальт** – микроэлемент, который в растениях усиливает интенсивность дыхания и фотосинтеза, способствуя образованию хлорофилла, белков и углеводов. Положительно влияние кобальта на азотофиксирующую способность растений, образование бактерий в клубеньках и листьях бобовых растений. При низком уровне содержания кобальта заметны признаки азотного голодания (пожелтение и хлороз листьев) [9]. Содержание кобальта в почвах 20 РУ колеблется от 0,30 до 0,45 мг/кг. По количеству кобальта дефицит отмечен на всех постоянных участках.

**Бор** – легко вступает в химические соединения почти со всеми элементами, вследствие чего участвует в поддержании структур сложных биополимерных комплексов – белков, полисахаридов, нуклеиновых кислот. Бор участвует, прежде всего, в метаболизме углеводов и переносе сахаров через клеточные мембраны, повышает водоудерживающую силу клеток, способствует интенсивности фотосинтеза и образованию азотофиксирующих клубеньков [9; 10]. Интервал содержания бора в почвах 20 реперных участках составляет от 0,38 до 1,79 мг/кг, что соответствует среднему и хорошему уровню.

**Медь** – участвует в окислительно-восстановительных процессах, усиливает процесс дыхания, улучшает углеводный и белковый обмен, повышает содержание хлорофилла растений, повышает устойчивость к грибным и бактериальным болезням [11]. Медь в почвах 20 реперных объектов находится в диапазоне от 1,2 до 12,1 мг/кг, на 14 РУ ее количество относится к хорошему уровню, на 4 РУ среднему и на 2 РУ низкому уровню (заповедные территории).

**Молибден** – повышает деятельность клубеньковых бактерий, содержание белков, хлорофилла, витаминов, участвует в

обмене фосфорных соединений и углеводов, улучшает кальциевое питание [12]. Количество молибдена в почвах 20 РУ колеблется от 0,17 до 0,36 мг/кг и характеризуется средним и высоким содержанием подвижного молибдена.

Почвы являются природными накопителями загрязняющих веществ в окружающей природной среде и основным источником загрязнения сопредельных сред.

При этом среди приоритетных загрязнителей являются: тяжелые металлы (ТМ), радионуклиды (РН), остаточные количества пестицидов (ОКП) и нефтепродукты (НП).

Их содержание является важной агроэкологической и санитарно-гигиенической характеристикой почв сельхозугодий и растительной продукции.

### **Тяжелые металлы и мышьяк**

Тяжелые металлы являются одними из опасных загрязнителей биосферы. Важным фактором, влияющим на экологическое состояние почв, является загрязнение тяжелыми металлами. Накопление ТМ в почве отрицательно влияет на ее плодородие, урожайность, микробиологическую деятельность, рост и развитие растений.

Значительную часть эколого-токсикологических показателей составляют тяжелые металлы, которые представляют наибольшую опасность для человека. На основе анализа содержания ТМ проведена оценка химического загрязнения почв путем сопоставления полученных данных с установленными гигиеническими нормативами критических концентраций: ПДК - ОДК (Сан ПиН 1.2.3685-21). В табл. приведена характеристика верхних горизонтов почв 20 реперных участков по валовому содержанию кислотрастворимых форм ТМ за 2022 год в сравнении с ПДК и ОДК.

Наши исследования показали, что в почвах реперных участков содержание ТМ колеблется в следующих интервалах значений в мг/кг почвы: цинк от 21,4 до 61,2; свинец – 5,4–14,2; кадмий – 0,32–0,56; мышьяк – 1,03–2,95; ртуть – 0,018–0,108; медь – 2,9–18,7; никель – 4,3–22,0; хром – 6,0–16,4; кобальт – 2,0–15,9 и марганец – 151–703.

Таблица. Валовое содержание ТМ в почвах 20-ти РУ горизонта 0–20 см, мг/кг

№ п/п	Элемент	Класс опасности	Min	Max	Среднее по 20 РУ	ПДК	ОДК
1	Цинк (Zn)	1	21,4	61,2	43,0	-	55/220
2	Свинец (Pb)	1	5,4	14,2	10,2	32	32/130
3	Кадмий (Cd)	1	0,32	0,56	0,48	-	0,5/2,0
4	Мышьяк (As)	1	1,03	2,95	2,10	2	2/10
5	Ртуть (Hg)	1	0,018	0,108	0,034	2,1	-
6	Медь (Cu)	2	2,9	18,7	10,2	-	33/132
7	Никель (Ni)	2	4,3	22,0	12,7	-	20/80
8	Хром (Cr)	2	6,0	16,4	10,9	-	-
9	Кобальт (Co)	2	2,0	15,9	8,4	-	20
10	Марганец (Mn)	3	151,0	703,0	381,0	1500	-

Примечание: за ОДК по кобальту принято удвоенное региональное фоновое содержание в незагрязненной почве.

По результатам анализа максимальные концентрации валовых содержаний исследуемой группы ТМ в почвах 20-ти реперных объектах остается в пределах допустимых уровней загрязнения, превышения ПДК/ОДК ни по одному из элементов не отмечено, и выглядят следующим образом: по свинцу – 0,11, меди – 0,14, цинку – 0,27, кадмию – 0,28, никелю – 0,28, мышьяку – 0,30 и кобальту – 0,79 долей ОДК, по ртути – 0,05 и марганцу – 0,47 долей ПДК.

Наибольшую опасность представляют подвижные формы ТМ, которые могут мигрировать в системе «почва – растения» и накоплению ТМ в растениеводческой продукции.

На подвижность тяжелых металлов в почве влияет характер водного режима, реакция среды почвенного раствора, содержание органического вещества, гранулометрический состав и текстура отдельных горизонтов. В кислом интервале рН подвижность многих ТМ повышена и уменьшается по мере нейтрализации кислотности.

Мониторинг концентрации подвижных (мобильных) соединений ТМ, на 20 стационарных объектах показал, что в почвах:

- содержание подвижной формы меди находилось в диапозоне от 0,31 до 1,37 мг/кг, что значительно ниже ПДК – 3,0 мг/кг;
- подвижной формы цинка колебалось от 1,57 до 14,47 мг/кг и не превышала установленный ПДК – 23,0 мг/кг;

- подвижной формы свинца оказалось в диапазоне от 0,51 до 1,80 мг/кг и не превышало ПДК – 6,0 мг/кг;
- мобильной формы никеля колебалось от 0,37 до 0,98 мг/кг и не превышало установленный ПДК – 4,0 мг/кг;
- подвижной формы хрома оказалась в диапазоне от 0,39 до 0,87 мг/кг и не превышала ПДК – 6,0 мг/кг;
- диапазон колебаний кадмия составил от 0,031 до 0,095 мг/кг почвы;
- подвижной формы марганца в почвах находилось в интервале от 9,3 до 36,3 мг/кг и не превышало установленный ПДК от 60 мг/кг (рН 4,0) до 80 мг/кг (рН 5,1–6,0);
- подвижной формы кобальта в почвах колебалось от 0,38 до 0,76 мг/кг, что не превышала региональный фон (10,0 мг/кг по Северо-Западу РФ). Многолетними наблюдениями за динамикой подвижных форм тяжелых металлов в почве подтверждено, что превышения ПДК по всем реперным объектам не отмечено.

### **Остаточные количества пестицидов (ОКП)**

Остаточные количества хлорорганических пестицидов ДДТ и его метаболиты (ДДЭ и ДДД), и сумма изомеров ГХЦГ (альфа-, бета-, гамма-) в почвах стационарных участков не обнаружены.

### **Нефтепродукты**

Нефть и нефтепродукты являются распространенными загрязнителями всех компонентов природной среды, в том числе почвенного покрова.

Экологическое нарушение в системе минерального питания растений, связанное с загрязнением почвы нефтью и нефтепродуктами, – одно из наиболее опасных. Растения, выращенные даже при разовом воздействии нефти на почвенный покров, значительно страдают от углеводородного токсикоза.

В ряде исследований отмечается, что, как правило, содержание нефтепродуктов в почвах в количестве менее 0,5% приводит к существенным изменениям показателей всхожести и морфологии растений, уменьшению биомассы. Легкие фракции нефти (бензиновая и дизельная) являются наиболее фитотоксичными для растений.

На основе мониторинговых исследований содержание нефтепродуктов в почве реперных объектов находится в интервале от 5,0 до 16,6 мг/кг, что значительно ниже регионального норматива – 275 мг/кг и нормируемого уровня содержания нефтепродуктов в дерново-подзолистой почве – 2000 мг/кг.

Обобщение результатов мониторинга позволило получить объективную информацию об основных показателях плодородия и экологического состояния почв.

1. Динамика изменения агрохимических показателей на основе анализа многолетних данных 1995 и 2022 гг. локального мониторинга на 18 стационарных (реперных) участках, размещенных на землях сельхозугодий, позволили сделать следующие выводы:

- снижение содержания органического вещества отмечено на 7 РУ от 0,11 до 1,67%. На других 11 РУ его содержание остается сравнительно стабильным показателем;

- подкисление почвенного раствора на 9 РУ и составило от 0,2 до 1,2 ед. рН, на 9 реперных объектах обменная кислотность находится в интервале от слабокислых до нейтральных;

- в среднем по реперным участкам обменного кальция содержится 9,5 мг-экв/100 г почвы, что находится на уровне средней обеспеченности. Среднее содержание обменного магния в почвах 18 РУ составляет 2,9 мг-экв/100 г, что относится к повышенному обеспечению;

- в зависимости от почвенной разности, содержание подвижного фосфора в пахотном горизонте колебалось от 128 до 489 мг/кг (от повышенного до очень высокого содержания). Отмечено снижение подвижного фосфора на 9 РУ, которое составило от 31 до 149 мг/кг почвы;

- снижение подвижного калия произошло на 10 РУ и составило от 40 до 172 мг/кг почвы. Его содержание в пахотных горизонтах реперных объектов находилось в диапазоне от 48 до 425 мг/кг (от низкого до очень высокого содержания);

- проведенная оценка почв реперных объектов, по основным агрохимическим показателям показывает, что большинство постоянных участков благоприятны для возделывания сельскохозяйственных культур.

2. Почвы заповедных территорий под покровом хвойных лесов обладают низким естественным плодородием, для них характерна сильнокислая реакция почвенного раствора, низкое содержание кальция и магния, высокая насыщенность подвижным алюминием, что обуславливает высокую гидролитическую кислотность.

3. Содержание микроэлементов меди, бора, цинка, молибдена, серы и марганца в гумусовых горизонтах 20 РУ соответствует среднему и хорошему уровню. Степень обеспеченности почв кобальтом находится в низкой градации.

4. По результатам мониторинга максимальная концентрация валовых форм исследуемой группы ТМ в почвах реперных объектов не превышает ОДК/ПДК.

5. Многолетними наблюдениями за динамикой подвижных соединений ТМ в почве подтверждено, что превышения ПДК по всем участкам не отмечено.

6. Остаточные количества хлорорганических пестицидов ДДТ и его метаболиты (ДДЭ и ДДД), и сумма изомеров ГХЦГ (альфа-, бета-, гамма-) в почвах стационарных участков не обнаружены, также содержание нефтепродуктов значительно ниже ПДК.

#### **Библиографический список**

1. Шафран С.А. Динамика плодородия почв Нечерноземной зоны // *Агрохимия*. 2016. № 8. С. 3–10.
2. Шафран С.А., Кирпичников Н.А., Ермаков А.А., Семенова А.А., Семенова А.И. Динамика содержания подвижного фосфора в почвах Нечерноземной зоны и его регулирование // *Агрохимия*. 2021. № 5. С. 14–20.
3. Фирсов С.А., Баранова Т.Л., Фирсов С.С. Экологический мониторинг безопасности почв по содержанию тяжелых металлов // *Агрохимический вестник*. 2014. № 3. С. 5–7.
4. Черников В.А., Соколов О.А. Экологически безопасная продукция. Москва: КолосС, 2009. 438 с.
5. Власова О.А., Веденеева Н.В., Орлянский Н.А. Результаты локального агроэкологического мониторинга окружающей среды в условиях Вологодской области // *Молочнохозяйственный вестник*. 2017. № 4 (28). С. 18–29.
6. Возбудская А.Е. Химия почвы / под ред. Д.Л. Аскинази. Изд. 3-е испр. и доп. Москва: Высшая школа, 1968. 427 с.

7. Кабанов Ф.И. Микроэлементы и растения. Москва: Просвещение, 1977. 136 с.
8. Соколов О.А., Черников В.А. Экологическая безопасность и устойчивое развитие. Книга 1. Атлас распределения тяжелых металлов в объектах окружающей среды. Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1999, 164 с.
9. Пейве Я.В. Биохимия почв. Москва: Сельхозгиз, 1961. 422 с.
10. Каталымов М.В. Микроэлементы и микроудобрения. Москва: Химия, 1965. 330 с.
11. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. Агрехимия / под ред. Б.А. Ягодина. Москва: Колос, 2002. 584 с.
12. Об охране окружающей среды: Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ.
13. Санитарные правила и нормы. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
14. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».
15. Красницкий В.М., Бобренко И.А., Шмидт А.Г., Матвейчик О.А. Экологический мониторинг почв на правом берегу Иртыша лесостепной зоны Омской области // Плодородие. 2016. № 3. С. 33–36.
16. МУ 2.1.7.730-99. Методические указания. Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест.
17. Почвенные ресурсы северо-запада России: их состояние, охрана и рациональное использование / Российская академия наук. Санкт-Петербург, 2008.
18. Оценка экологического состояния почвы. Санкт-Петербург: Крисмас+, 2015.

#### **Информация об авторах**

Власова Ольга Александровна (Россия, Вологда) – кандидат сельскохозяйственных наук, врио директора, Государственный центр агрохимической службы «Вологодский» (Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Студенческая, д. 11; e-mail: [agrohim\\_35@mail.ru](mailto:agrohim_35@mail.ru))

Орлянский Николай Александрович (Россия, Вологда) – главный агрохимик, Государственный центр агрохимической службы «Вологодский» (Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Студенческая, д. 11; e-mail: agrohim\_35@mail.ru)

Vlasova O.A., Orlyansky N.A.

## ENVIRONMENTAL MONITORING OF AGRICULTURAL SOIL SAFETY

**Abstract.** *The article presents the results of ecological monitoring of agricultural soils in the Vologda region. It is established that the main task of monitoring is to monitor the state of soil, plants and water, as well as to assess changes in time and space.*

**Keywords:** *macro- and microcells, heavy metals, agroenvironmental monitoring, fiducial plots, pesticides.*

### References

1. Shafran S.A. Dynamics of soil fertility in the Non-Chernozem zone. *Agrochemistry*, 2016, 8, 3–10.
2. Shafran S.A., Kirpichnikov N.A., Ermakov A.A., Semenova A.A., Semenova A.I. Dynamics of mobile phosphorus content in soils of the Non-Chernozem zone and its regulation. *Agrochemistry*, 2021, 5, 14–20.
3. Firsov S.A., Baranova T.L., Firsov S.S. Ecological monitoring of soil safety by the content of heavy metals. *Agrochemical Bulletin*, 2014, 3, 5–7.
4. Chernikov V.A., Sokolov O.A. Environmentally safe products. Moscow: KolosS, 2009. 438 p.
5. Vlasova O.A., Vedeneeva N.V., Orlyansky N.A. Results of local agroecological monitoring of the environment in the Vologda oblast. *Dairy bulletin*, 2017, 4 (28), 18–29.
6. Pokrovskaya A.E. Chemistry of soil. Ed. D.L. Askinazi. Ed. 3rd ispr. and additional. Moscow: Higher School, 1968.427 p.
7. Kabanov F.I. Trace elements and plants. Moscow: Enlightenment, 1977. 136 p.
8. Sokolov O.A., Chernikov V.A. Environmental safety and sustainable development. Book 1. Atlas of the distribution of heavy metals in environmental objects. Pushchino, ONTI PNC RAS, 1999. 164 p
9. Peive Ya.V. Biochemistry of soils. Moscow: Selkhozgiz, 1961. 422 p.
10. Katalymov M.V. Trace elements and micronutrients. Moscow: Chemistry, 1965. 330 p.

11. Yagodin B.A., Zhukov Yu.P., Kobzarenko V.I. Agrochemistry. Ed. by B.A. Yagodin. Moscow: Kolos, 2002. 584 p.
12. Federal Law No. 7-FZ of 10.01.2002 "On Environmental Protection"
13. Sanitary rules and regulations. SanPiN 1.2.3685-21 "Hygienic standards and requirements for ensuring the safety and (or) harmlessness of environmental factors for humans".
14. Sanitary rules and regulations SanPiN 2.1.3684-21 "Sanitary and epidemiological requirements for the maintenance of the territories of urban and rural settlements, for water bodies, drinking water and drinking water supply to the population, atmospheric air, soils, residential premises, operation of industrial, public premises, organization and conduct of sanitary and anti-epidemic (preventive) measures".
15. Krasnitsky V.M., Bobrenko I.A., Schmidt A.G., Matveychik O.A. Ecological monitoring of soils on the right bank of the Irtysh in the forest-steppe zone of the Omsk region. Fertility, 2016, 3, 33–36.
16. MU 2.1.7.730-99. Methodical instructions. Soil, cleaning of populated areas, household and industrial waste, sanitary protection of soil. Hygienic assessment of the soil quality of populated areas.
17. Soil resources of the north-west of Russia: their condition, protection and rational use. Russian Academy of Sciences, Sankt-Peterburg, 2008.
18. Assessment of the ecological state of the soil. Ed. Kriskas+ SPb, 2015.

#### **Information about the authors**

Olga A. Vlasova (Russia, Vologda) – Candidate of Science (Agriculture), acting Director, State centre of the agricultural chemistry service «Vologodskii» (11, str. Studentskaya, Molochnoye, Vologda, 160555, Russia; e-mail: [agrohim\\_35@mail.ru](mailto:agrohim_35@mail.ru))

Nikolay A. Orlyansky (Russia, Vologda) – chief agrochemist, State centre of the agricultural chemistry service «Vologodskii» (11, str. Studentskaya, Molochnoye, Vologda, 160555, Russia; e-mail: [agrohim\\_35@mail.ru](mailto:agrohim_35@mail.ru))

## **ВЫРАЩИВАНИЕ ТРАВΟΣМЕСЕЙ С УЧАСТИЕМ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО И ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ**

**Аннотация.** *В статье представлены результаты научных исследований Северо-Западного научно-исследовательского института молочного и лугопастбищного хозяйства по совершенствованию технологий выращивания козлятника восточного и люцерны изменчивой в условиях Европейского Севера России.*

**Ключевые слова:** *травосмеси, козлятник восточный, люцерна изменчивая, азотфиксация, продуктивность.*

Основным источником производства кормов для животноводства являются многолетние бобовые и злаковые травы. Возделывание многолетних трав служит основой биологизации земледелия, которая позволяет сохранить плодородие почвы, снизить антропогенные затраты на получаемую продукцию, улучшить экологическую безопасность окружающей среды [1; 2]. Многолетние травы за счет симбиотической азотфиксации вовлекают в биологический круговорот азот атмосферы, значительно обогащают им почву. Клевер двухгодичного использования оставляет в почве до 132 кг/га, козлятник и люцерна трехлетнего использования до 289 кг/га симбиотически связанного азота [3].

Увеличение разнообразия видов культур уменьшает коэффициент варьирования урожайности. Введение в севооборот многолетних бобовых трав, их смесей со злаковыми культурами повышает устойчивость кормопроизводства [4]. Козлятник и люцерна обеспечивают получение высокой урожайности. Создание укосных травостоев с этими культурами длительного срока использования является эффективным приемом улучшения работы отрасли кормопроизводства [5].

Цель проводимых научных исследований – научное обоснование использования современных технологий выращивания

травосмесей с участием козлятника и люцерны для повышения эффективности кормопроизводства в условиях Европейского Севера России.

В основе исследований использовался метод анализа и обобщения результатов научных исследований по разработке технологий выращивания козлятника восточного и люцерны изменчивой, проводимых в СЗНИИМЛПХ с 1995 по 2016 год. В опытах высевали козлятник Гале, люцерну Вега-87, клевер одноукосный местный Вологодский, клевер двуукосный Дымковский, овсяницу луговую Московская-62, тимофеевку Вологодская местная, кострец Северодвинский-38, двухкосточник Первенец, ежу Нева, фестулолиум ВИК-90. Доза минеральных удобрений  $N_{20}P_{60}K_{60}$  кг/га д.в.

По результатам исследований выявлена эффективность выращивания козлятника в одновидовых посевах и в составе бобово-злаковых травосмесей при беспокровном посеве. За период использования при двуукосном использовании получена высокая урожайность – 7,0-7,9 т/га СВ (табл. 1).

Таблица 1. **Продуктивность посевов козлятника в среднем за 1992–2000 гг.**

Вид посева, нормы высева кг/га при 100% ХГ	Урожай зеленой массы, т/га	Выход сухого вещества, т/га	Сбор протеина, кг/га
1. Козлятник восточный (30), контроль	38,6	7,9	1280
2. Козлятник восточный + тимофеевка луговая (20+10)	33,8	7,0	1060
3. Козлятник восточный + ежа сборная (20+12)	37,5	7,6	1260
4. Козлятник восточный + овсяница луговая (20+10)	34,8	7,5	1090
5. Козлятник восточный + кострец безостый (20+10)	36,5	7,5	1190
6. Козлятник восточный + овсяница луговая + кострец безостый (15+6+5)	34,6	7,4	1120
7. Козлятник восточный + двухкосточник (25+10)	34,2	7,2	1090
8. Козлятник восточный + клевер двуукосный + овсяница луговая (20+4+4)	36,0	7,0	1110
НСР05 по сухому веществу		0,2 т/га	
Источник: исследования СЗНИИМЛПХ.			

Посевы козлятника характеризовались по годам устойчиво высокой урожайностью. Содержание козлятника, ежи и кострца

в посевах оставалось высоким. Доля овсяницы и тимофеевки снижалась к пятому году пользования до 10%, клевера на третий год пользования до 15%.

Положительные результаты получены при изучении люцерны изменчивой. Ее успешно можно сеять в одновидовых и смешанных посевах. Люцерна и травосмеси при двухукосном использовании обеспечили выход 7,8–9,5 т/га сухого вещества (табл. 2).

Таблица 2. **Продуктивность посевов люцерны в среднем за 2002–2005 гг.**

Вид посева, нормы высева кг/га при 100% ХГ	Урожай зеленой массы, т/га	Выход сухого вещества, т/га	Сбор протеина, кг/га
1. Люцерна изменчивая под покровом (16), контроль	49,5	8,9	1600
2. Люцерна изменчивая без покрова (16)	55,7	9,5	1770
3. Люцерна изменчивая + клевер одноукосный, без покрова (13+10)	49,2	8,2	1460
4. Люцерна изменчивая + клевер одноукосный + тимофеевка луговая, без покрова (13+10+6)	47,0	8,0	1420
5. Люцерна изменчивая + тимофеевка луговая, без покрова (13+6)	44,3	7,8	1390
6. Люцерна изменчивая + овсяница луговая, без покрова (13+12)	45,1	8,7	1390
7. Люцерна изменчивая + кострец безостый, без покрова (13+10)	45,9	8,4	1410
НСР05 по сухому веществу		0,8 т/га	
Источник: исследования СЗНИИМЛПХ.			

Отмечена высокая сохранность люцерны изменчивой в травостое. На третий год пользования ее содержание в посевах составляло в первом укосе 45–77%, во втором – до 94%.

Результаты исследований позволили установить эффективность посева люцерны с клевером и фестулолиумом (рис.). Продуктивность травосмеси в среднем за 2012–2016 гг. составила 9,14 т/га сухого вещества и 1,53 т/га протеина.

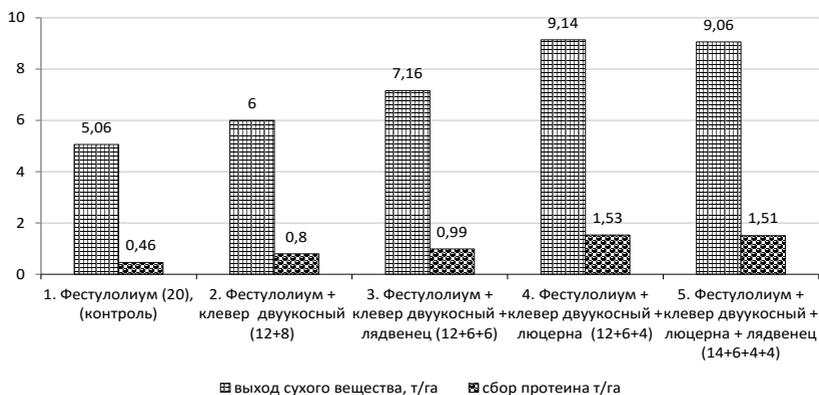


Рис. Продуктивность бобово-злаковых травостоев с фестулолиумом

По биохимическому составу зеленая масса первого укоса травостоев козлятника и люцерны характеризовалась пониженным до 14–17% содержанием протеина. Во втором укосе травостой на 75–90% представлен бобовыми видами трав, поэтому содержание протеина было выше по сравнению с первым укосом.

Установлено преимущество ранних сроков (до середины мая) сева козлятника и люцерны. При поздних сроках сева в конце мая и начале июня урожайность травостоев значительно сокращалась (на 30–40%).

Таким образом, результаты исследований позволили установить, что козлятник восточный и люцерну изменчивую эффективно выращивать как в одновидовых, так и смешанных посевах со злаковыми видами трав при беспокровном ранневесеннем посеве.

#### Библиографический список

1. Капсамун А.Д., Павлючик Е.Н., Иванова Н.Н. Многолетние бобовые травы на осушаемых землях Нечерноземья: монография. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2018. 178 с.
2. Дорожки Г.Р., Пенчуков В.М., Передериева В.М., Власова О.И. Биологизация земледелия Ставрополя // Вестник АПК Ставрополя. 2013. № 2 (10). С. 31–35.
3. Моисеев А.А. Азотфиксирующая способность бобовых трав и типологизация земледелия в лесостепи Нечерноземья // Аграрная наука Северо-Востока. 2005. № 7. С. 46–49.

4. Лопатнюк А., Тиво П., Лопатнюк Л. Устойчивость полевого и лугопастбищного кормопроизводства в условиях дефицита средств химизации земледелия: системный подход // Аграрная экономика. 2022. № 6. С. 69–85.
5. Коновалова Н.Ю., Безгодова И.Л., Коновалова С.С. Особенности технологий выращивания кормовых культур и заготовки кормов условиях Европейского Севера Российской Федерации. Вологда: ВолНЦ РАН, 2018. 277 с.

#### **Информация об авторах**

Коновалова Надежда Юрьевна (Россия, Вологда) – старший научный сотрудник, Вологодский научный центр Российской академии наук (Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14; e-mail: szniirast@mail.ru)

Коновалова Светлана Сергеевна (Россия, Вологда) – лаборант-исследователь, Вологодский научный центр Российской академии наук (Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14; e-mail: szniirast@mail.ru)

Konovalova N.Yu., Konovalova S.S.

#### **CULTIVATION OF GRASS MIXTURES WITH THE PARTICIPATION OF EASTERN GOAT AND ALFALFA CHANGEABLE IN THE CONDITIONS OF THE EUROPEAN NORTH OF RUSSIA**

**Abstract.** *The article presents the results of scientific research of the North-Western Research Institute of Dairy and Grassland Farming to improve the technologies of growing Eastern goat and alfalfa in the conditions of the European North of Russia.*

**Keywords:** *grass mixtures, eastern goat, variable alfalfa, nitrogen fixation, productivity.*

#### **References**

1. Kapsamun A.D., Pavlyuchik E.N., Ivanova N.N. Perennial leguminous grasses on drained lands of the Non-Chernozem Region: monograph. Tver: Tver. state un-t, 2018. 178 p.
2. Dorozhko G.R., Penchukov V.M., Perederieva V.M., Vlasova O.I. Biologization of agriculture in the Stavropol region. Bulletin of the APK Stavropol region, 2013, 2 (10), 31–35.
3. Moiseev A.A. Nitrogen-fixing ability of leguminous grasses and biologization of agriculture in the forest-steppe of the Non-Chernozem region. Agrarian science of the Euro-North-East, 2005, 7, 46–49.

4. Lopatnyuk A., Tivo P., Lopatnyuk L. Sustainability of field and grassland fodder production under conditions of shortage of means of chemicalization of agriculture: a systematic approach. *Agricultural Economics*, 2022, 6, 69–85.
5. Konovalova N.Yu., Bezgodova I.L., Konovalova S.S. Features of technologies for growing fodder crops and forage harvesting in the conditions of the European North of the Russian Federation. *Vologda: VolINTs RAN*, 2018. 277 p.

#### **Information about the authors**

Nadezhda Yu. Konovalova (Russia, Vologda) – Senior Researcher, Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences (14, Lenin str., Molochnoye village, Vologda, 160555, Russian Federation; e-mail: szniirast@mail.ru)

Svetlana S. Konovalova (Vologda, Russia) – research laboratory assistant, Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences (14, Lenin str., Molochnoye village, Vologda, 160555, Russian Federation; e-mail: szniirast@mail.ru)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕЛЯТ

**Аннотация.** *В статье изложены результаты научно-хозяйственного опыта по определению возможностей использования пробиотической добавки «Румит» при выращивании молочных телят. Установлено, что скормливание пробиотика приводит к оптимизации некоторых биохимических показателей крови опытных животных, а также повышается интенсивность роста молодняка.*

**Ключевые слова:** *телята, биохимические показатели крови, абсолютный и среднесуточный приросты.*

Важнейшим условием увеличения производства животноводческой продукции является выращивание молодняка сельскохозяйственных животных.

В период раннего постнатального онтогенеза телята из-за незрелости ряда систем в значительной степени подвержены влиянию факторов внешней среды и технологическим факторам промышленного животноводства. Кроме того, в данный возрастной период у телят наблюдают физиологический дисбактериоз, который во многом обусловлен нарушением баланса нормальной микрофлоры кишечника, что делает их особо уязвимыми к желудочно-кишечной патологии. Поэтому для сохранения нормального физиологического статуса телят и нормализации обменных процессов в последнее время широкое распространение получили пробиотические препараты, которые содержат живые микроорганизмы и их метаболиты [1]

Обнаружено, что пробиотики положительно влияют на микробиоценоз кишечника, в частности повышают разнообразие инфузорной фауны [2]. По данным ряда ученых, симбионтная флора благодаря ферментативной деятельности способна синтезировать многие биологически активные вещества, которые, всасываясь в кровеносное русло, участвуют в энергетическом и витаминном обмене, играют важную роль в жизнеобеспечении организма-хозяина [3].

Большинство современных пробиотиков весьма эффективны, но в то же время мониторинг рынка кормовых добавок показал, что некоторые из них не востребованы практикой из-за высокой стоимости. Поэтому разрабатываются новые, более эффективные и дешевые препараты. Примером такого препарата служит ферментативный пробиотик «Румит», который разработан компанией ООО «Биотроф» (Россия). Это новый пробиотический препарат, который представляет собой ассоциацию выделенных из рубца северного оленя (*Rangifer tarandus*) бактерий (родов *Bacillus*, *Bacteroides*, *Porphyromonas*, *Pseudomonas*), нанесенных на шрот подсолнечниковый в количестве  $10^8$  КОЕ/г и высушенных с получением сухого концентрата в виде порошка [4].

Цель исследования: изучить биохимический статус и возрастную изменчивость телят на фоне применения пробиотической добавки «Румит».

Научно-хозяйственный опыт был проведен на базе СПК «Колхоз Андога» Кадуйского района. Методом пар-аналогов по происхождению, полу, возрасту, живой массе были сформированы две группы телок черно-пестрой породы в возрасте 2 месяцев по 10 голов. Продолжительность скармливания добавки – 90 дней. Содержание животных групповое (по 5 голов в клетке) идентичное для контрольной и опытной групп, соответствующее нормам зоогигиенического контроля. В период проведения опыта телята контрольной группы потребляли рацион, принятый в хозяйстве, а телята опытной группы дополнительно к основному рациону с молочным кормом получали ферментативно-пробиотическую добавку «Румит» по 15 г в сутки на голову.

Рост телят оценивался по данным систематического индивидуального взвешивания, которое проводили в одно и то же время утром до поения и кормления животных в начале, в конце учетного периода, а также ежемесячно. На основании полученных результатов рассчитан абсолютный и среднесуточный прирост живой массы. Для оценки обменных процессов в организме телят проводили анализ биохимического состава сыворотки крови.

За период эксперимента содержание основных показателей крови всех исследуемых телят находилось в пределах рекоменду-

емых значений. По окончании скармливания пробиотика у телят опытной группы наблюдалось повышение общего белка в крови по сравнению с контролем на 7,8%, что может быть связано с более интенсивным использованием аминокислот не для образования мочевины, а в синтезе других соединений. Так концентрация мочевины в крови телят опытной группы ниже на 12,5%, что свидетельствует о повышении эффективности использования азота корма для синтеза микробного белка.

Кроме этого, в крови телят опытной группы установлен рост концентрации глюкозы, по сравнению с контролем, на 21,5%, что указывает на их хорошую энергетическую обеспеченность. Более низкий уровень глюкозы в крови телят контрольной группы может свидетельствовать о снижении запасов гликогена в печени и мышцах, в сравнении с телятами, получавшими пробиотик. Известно, что при снижении уровня глюкозы организм стремится компенсировать энергетический дефицит путем сжигания жиров, в результате чего происходит повышение концентрации холестерина, что и подтверждается более высокой концентрацией холестерина – на 11,8% в сыворотке крови молодняка контрольной группы.

Важнейшими показателями развития и состояния здоровья телят являются приросты живой массы их тела. Кроме этого, они отражают уровень и полноценность кормления телят. Абсолютный прирост живой массы тела в определенной степени позволяет судить о скорости роста животного, имеет важное народнохозяйственное значение, так как быстрорастущие животные затрачивают меньше питательных веществ корма на единицу продукции, чем животные, растущие более медленно.

По результатам исследований показано, что абсолютный прирост живой массы в опытной группе телочек был выше, чем в контрольной на 2,7 кг. За период скармливания пробиотика у животных опытной группы среднесуточный прирост живой массы был выше на 4,6%, чем в контрольной группе.

Увеличение среднесуточных приростов живой массы телят, получавших дополнительно к основному корму пробио-

тик «Румит» объясняется тем, что используемая в кормлении добавка, отличается высокой антагонистической активностью в подавлении патогенной микрофлоры и способствует повышению переваримости питательных веществ рациона.

Проведенные исследования показали, что использование ферментативно-пробиотической добавки «Румит» в кормлении телят в молочный период выращивания нормализует и стимулирует обменные процессы в организме животных и способствует повышению интенсивности их роста.

#### **Библиографический список**

1. Некрасов Р.В., Чабаев М.Г., Цис Е.Ю. [и др.]. Использование бифидосодержащей кормовой пробиотической добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота // Молочное и мясное скотоводство. 2021. № 3. С. 3–8. DOI: 10.33943/MMS.2021.10.78.001
2. Litonina A.S., Burtseva N.V., Platonov A.V., Laptev G.Yu., Donyashev T.P. Effect of an enzymatic-probiotic preparation on the microfauna of the rumen of the Russian Black Pied and Ayrshire cows. *Journal of Livestock Science*, 2022, 13, 96–99. DOI: 10.33259/JLivestSci.2022.96-99
3. Deng Z., Hou K., Zhao J., Wang H. The probiotic properties of lactic acid bacteria and their applications in animal husbandry. *Current microbiology*, 2021, 79 (1), 22. DOI: 10.1007/s00284-021-02722-3
4. Смирнова Ю.М., Литонина А.С., Платонов А.В. Современные тенденции молочного животноводства: результаты эксперимента по применению биопрепаратов в кормлении животных. Вологда: ВолНЦ РАН, 2021. 178 с.

#### **Информация об авторе**

Платонов Андрей Викторович (Россия, Вологда) – кандидат биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Вологодский научный центр РАН (Российская Федерация, 160014, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а; e-mail: platonov70@yandex.ru)

Смирнова Юлия Михайловна (Россия, Вологда) – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Вологодский научный центр РАН (Российская Федерация, 160014, г. Вологда, ул. Горького, 56а; e-mail: julya\_smirnova\_35@list.ru)

## THE USE OF PROBIOTICS IN THE CULTIVATION OF CALVES

**Abstract.** *The article presents the results of scientific and economic experience to determine the possibilities of using the probiotic additive "Rumit" in the cultivation of dairy calves. It has been established that the feeding of a probiotic leads to the optimization of some biochemical parameters of the blood of experimental animals, and also increases the growth rate of calves.*

**Keywords:** *calves, biochemical parameters of blood, absolute and average daily gains.*

### References

1. Nekrasov R.V., Chabaev M.G., Tsis E.Yu. [et al.]. The use of bifid-containing feed probiotic additive in the feeding of young cattle. Dairy and beef cattle farming, 2021, 3, 3–8. DOI: 10.33943/MMS.2021.10.78.001
2. Litonina A.S., Burtseva N.V., Platonov A.V., Laptev G.Yu., Dunnyashev T.P. Effect of an enzymatic-probiotic preparation on the microfauna of the rumen of the Russian Black Pied and Ayrshire cows. Journal of Livestock Science, 2022, 13, 96–99. DOI: 10.33259/JLivestSci.2022.96-99
3. Deng Z., Hou K., Zhao J., Wang H. The probiotic properties of lactic acid bacteria and their applications in animal husbandry. Current microbiology, 2021, 79 (1), 22. DOI: 10.1007/s00284-021-02722-3
4. Smirnova Yu.M., Litonina A.S., Platonov A.V. Modern trends in dairy farming: The results of an experiment on the use of biological products in animal feeding: monograph. Vologda: VolSC RAS, 2021. 131 p.

### Information about the authors

Andrey V. Platonov – Candidate of Sciences (Biology), Associate Professor, Leading Researcher, Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences (56a, Gorky str., Vologda, 160014, Russian Federation; e-mail: platonov70@yandex.ru)

Yulia M. Smirnova – Candidate of Sciences (Agriculture), Senior Researcher, Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences (56a, Gorky str., Vologda, 160014, Russian Federation; e-mail: julya\_smirnova\_35@list.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ВНЕСЕНИИ УДОБРЕНИЙ

**Аннотация.** *В условиях Вологодской области на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве применение расчетных систем удобрения в среднем  $NPK\ 218-232\ \text{кг д.в./га}$  обеспечивает продуктивность культур севооборота  $5,6-5,8\ \text{т К.Е./га}$ ; содержание нитратов в продукции не превышает предельно допустимой концентрации.*

**Ключевые слова:** *продуктивность севооборота, удобрения, ячмень, викоовсяная смесь, озимая рожь, картофель, нитраты.*

Для сельскохозяйственных предприятий большое значение имеет производство экологически чистой продукции растениеводства. Одним из показателей, включенных в СанПиН, является содержание в продукции нитратов. Нитраты имеют опасность с точки зрения нанесения вреда здоровью человека и при кормлении животным, т.к. опасность их возможна при восстановлении до наиболее опасных нитритов и нитрозаминов, высокотоксичных веществ, которые при попадании в организм вызывают нарушения деятельности печени и кровоизлияния. При применении удобрений, особенно при внесении высоких доз азотных удобрений и органических, повышается содержание нитратов в продукции. При сбалансированном внесении азотных, фосфорных и калийных удобрений, даже при высоких их дозах внесения, содержание нитратов не повышается. Поэтому в работе приведено влияние различных доз удобрений в севообороте на содержание нитратов в зеленой массе однолетних трав и картофеле в среднем за 28 лет исследований (1991–2018 гг.).

Исследования были проведены в полевом стационарном опыте на опытном поле ФГБОУ ВО Вологодской ГМХА. Опыт включен в реестр Государственной сети опытов с удобрениями и другими агрохимическими средствами. В севообороте, развернутом в пространстве и во времени изучаются культуры: (горохо)-викоовсяная смесь на зеленую массу, озимая рожь, картофель,

ячмень. Повторность опыта - четырехкратная. Расположение делянок - усложненно-систематическое. Площадь опытной делянки - 140 м<sup>2</sup> (10м x 14м), учетной - не менее 28м<sup>2</sup>.

В среднем за 28 лет исследований в опыте вносились разные дозы NPK (табл.).

Таблица. **Изучаемые дозы удобрений**

Вариант	N	P205	K2O	NPK
2*	24	20	26	70
3	76	37	77	190
4	93	33	92	218
5	95	41	96	232

Примечание: 1 вариант – контроль, без удобрений.  
Источник: собственные исследования.

На 3, 4, 5 вариантах дозы вносимых удобрений рассчитывались с помощью К<sub>б</sub> для контроля использования питательных веществ из удобрений и почвы по формуле:

$$K_b = (B_y / D) \times 100\%,$$

где:

K<sub>б</sub> – балансовый коэффициент использования элемента;

B<sub>y</sub> – вынос с урожаем элемента питания в удобренном варианте, кг/га;

D – доза элемента в удобренном варианте, кг/га;

100 – коэффициент перевода, %.

Доза удобрений рассчитывалась на получение плановых урожаев: зерна озимой ржи – 3,5 т/га, ячменя – 3,5, клубней картофеля – 25, зеленой массы викоовсяной смеси – 25 т/га.

Почва участка – дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Пахотный слой почвы в 2014 году характеризовался на контроле рН<sub>KCl</sub> – 4,9, содержанием подвижного фосфора и калия соответственно 132 и 55 мг/кг почвы, содержанием гумуса – 2,56%. Учет урожайности всех культур осуществлялся сплошным методом. Урожаи приведены к стандартной влажности.

Методика исследований представлялась в ранее опубликованных статьях [1–3].

В среднем за годы исследований, благодаря хорошей окультуренности поля, получена высокая продуктивность культур севооборота на контрольном варианте, без удобрений, которая составила 3,4 т/га К.Е. При внесении НРК в дозе 70 кг д.в./га (2 вар.) прибавка продуктивности составила 1,0 т К.Е./га, а при внесении НРК 190, 213 и 232 кг д.в./га (3, 4 и 5 вар.) продуктивность повышалась и прибавка составила соответственно 1,9, 2,2 и 2,4 т К.Е./га в год (рис. 1).

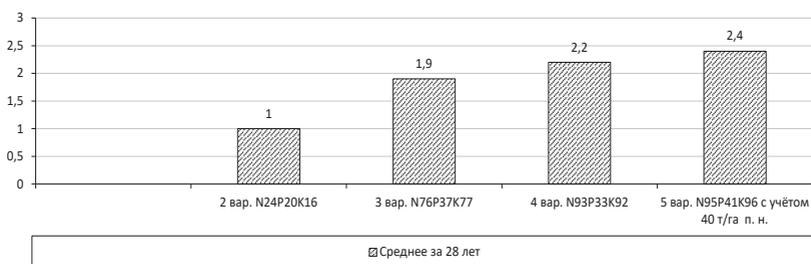
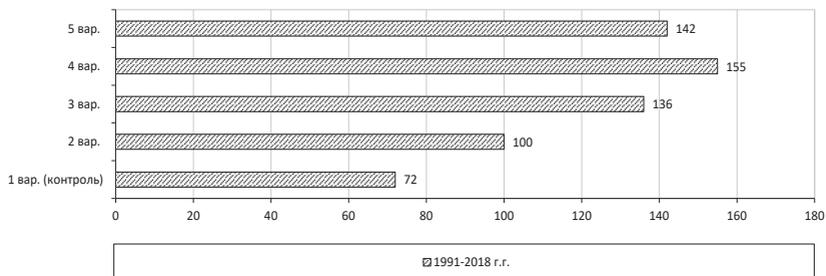


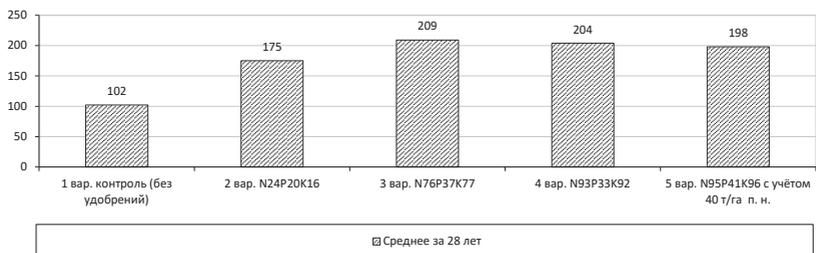
Рис. 1. Прибавка продуктивности культур севооборота при длительном применении удобрений, т К.Е./га

В среднем за годы исследований содержание нитратов в клубнях картофеля на контроле. Без удобрений составило 72 мг/кг натурального веса. Применение минимальных доз удобрений на 2 варианте повышало содержание протеина на 28 мг/кг. А внесение полных расчетных доз удобрений – в 2 и более раз. Следует отметить, что в отдельные годы исследований содержание нитратов не превышало ПДК. А в отдельные годы применение максимальной дозы азотных удобрений (4 вар.) значительно повышало это соединение в клубнях культуры, однако также было значительно ниже ПДК. Применение органо-минеральной системы удобрения на 5 варианте по содержанию нитратов даже имело преимущество по сравнению с другими расчетными системами удобрений (сравнить 5 вариант с 3 и 4 вариантами). И, как и следовало ожидать, сбалансированное внесение удобрений не вызывает значительного увеличения нитратов в клубнях картофеля (рис. 2).



**Рис. 2. Содержание нитратов в клубнях картофеля при применении различных доз удобрений за 1991–2018 гг., ср., мг/кг натурального веса**

В зеленой массе однолетних трав содержание нитратов было несколько выше, чем в клубнях картофеля (рис. 3). Объясняется это тем, что культура вегетировала от посева до укоса – уборки значительно короче по сравнению с картофелем, примерно на 45–50 дней короче. И, видимо, наблюдалось недостаточно времени для реутилизации нитратных соединений азота в растениях культуры в другие. Также, как и в клубнях картофеля, в зеленой массе викоовсяной смеси на контрольном варианте нитраты содержались в продукции и составили 102 мг/кг.



**Рис. 3. Содержание нитратов в зеленой массе однолетних трав при применении различных доз удобрений, средняя за 1991–2018 гг., мг/кг**

Самым высоким содержание нитратов оказалось при применении расчетных доз удобрений и колебалось от 198 до 209 мг/кг. Во все годы исследований и в среднем за 28 лет исследований содержание нитратов в зеленой массе однолетних трав не превысило ПДК.

Таким образом, в среднем по севообороту за 28 лет исследований при высокой продуктивности севооборота 4,4–5,8 т К.Е./га и систематическом внесении удобрений под культуры, в среднем НРК 218–232 кг д.в./га, содержание нитратов не превысило ПДК.

#### Библиографический список

1. Чухина О.В., Жуков Ю.П. Продуктивность культур в севообороте при применении различных доз удобрений // АГРО XXI. 2014. № 1-3. С. 39–41.
2. Чухина О.В., Жуков Ю.П. Продуктивность культур и изменение агрохимических показателей дерново-подзолистой почвы в севообороте при применении различных доз удобрений // Агрохимия. 2015. № 5. С. 19–27.
3. Чухина О.В. Влияние минимальной дозы и расчетных систем удобрения на продуктивность культур в севообороте // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Сер.: Естественные науки. 2013. № 3. С. 109–118.

#### Информация об авторе

Чухина Ольга Васильевна (Россия, Вологда) – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, декан факультета агрономии и лесного хозяйства, Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина (e-mail: academy@molochnoe.ru)

Chukhina O.V.

#### CRUDE NITRATES CONTENT IN PLANT PRODUCTS WITH LONG-TERM FERTILIZATION

**Abstract.** *On the cespitose and podsolic sandy loam soil of the Vologda region the efficiency of cultures of a crop rotation at application, the use of fertilizers on average NPK 218-232 kg a.i./ha ensures crop rotation productivity of 5.6–5.8 t KE/ha; the content of nitrates in products does not exceed the maximum permissible concentration.*

**Keywords:** *crop rotation productivity, fertilizer, barley, viko-oat mix, winter rye, potatoes, nitrates.*

#### References

1. Chukhina O.V., Zhukov Yu.P. Productivity of crops in crop rotation when using various doses of fertilizers. AGRO XXI, 2014, 1-3, 39–41.

2. Chukhina O.V., Zhukov Yu.P. Productivity of crops and changes in agrochemical indicators of soddy-podzolic soil in crop rotation when using different doses of fertilizers. *Agrochemistry*, 2015, 5, 19–27.
3. Chukhina O.V. Influence of the minimum dose and fertilizer calculation systems on the productivity of crops in crop rotation. *Bulletin of the Northern (Arctic) Federal University. Series: Natural Sciences*, 2013, 3, 109–118.

**Information about the author**

Olga V. Chukhina – research supervisor, candidate of agricultural sciences, associate professor of crop production, agriculture and agrochemistry, Vologda State Dairy Farming Academy (e-mail: [academy@molochnoe.ru](mailto:academy@molochnoe.ru))

*Научное издание*

## **ЭКОЛОГИЯ И ОБЩЕСТВО: БАЛАНС ИНТЕРЕСОВ**

Сборник материалов  
Международной научно-практической конференции  
(г. Вологда, 24–27 апреля 2023 г.)

Редакционная подготовка В.М. Кузнецова  
Оригинал-макет В.В. Ригина

Подписано в печать 20.09.2023.  
Формат 60×84/16. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 9,4. Тираж 500 экз. Заказ № 37.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
«Вологодский научный центр Российской академии наук»  
(ФГБУН ВолНЦ РАН)  
160014, г. Вологда, ул. Горького, 56а  
Телефон (8172) 59-78-10, e-mail: common@volnc.ru

ISBN 978-5-93299-578-5



9 785932 995785