Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

УДК 504.03; 25.00.24

Социально-экологические исследования во время байдарочных экспедиций по реке Вятке в Кировской области

Полубоярцев С.А., Шапков Ю.В., Тарасова А.А., Волкова Г.А.

Вятский государственный университет

Аннотация

Оценка социально-экологического состояния населенных пунктов на реке Вятке а также экологического состояния реки Вятки и устьев ее притоков во время экспедиций на байдарках в Кировской области. Исследования проводились с использованием методик химического, токсикологического, микробиологического анализов, методик биоиндикационных исследований, опроса населения участниками экспедиции, беседы с членами администраций населенных пунктов. На основании опроса населения и данных интернета провелен анализ изменения численности населения поселений; основной деятельности населения, состоянии инфраструктуры, достопримечательностей, памятников архитектурыи и памятников природы. В результате химического, токсикологического, микробиологического анализов проб речной воды из реки Вятки и устьев ее притоков выявлено, что наиболее плохое качество воды у г. Кирово-Чепецка, г. Кирова, г. Котельнича, пгт. Гирсово и д. Буйский Перевоз, наиболее чистая вода в реке Вятке у г. Советска. Сравнение данных двенадцати байдарочных экспедиций по индексу загрязнения воды (ИЗВ) показало, что качество воды в реке Вятке и ее притоках с 2001 года по 2025 год (за 24 года) от г. Слободского до д. Буйский Перевоз ухудшилось. За 24 года проведены 22 байдарочные экспедиции, в которой приняли участие более 700 детей, родителей, педагогов, ученых по рекам: Вятка, Молома, Пижма, Чепца, Летка, Кобра. По данным интернета и опроса населения сделан анализ изменения численности населения поселений с года основания до 2025 года: численность населения в городах (Кирс, Слободской, Кирово-Чепецк , Киров, Котельнич, Советск) до 2017 года увеличивалась за счет процесса урбанизации и развития промышленности, а к 2025 году стала уменьшаться из-за перестройки, пандемии и специальной военной операции (СВО). В поселках, селах и деревнях численность населения в Советское время немного увеличивалось, а затем стала уменьшаться - это связано со слаборазвитой инфрастуктурой, а также с пандемией и

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

СВО. Основное занятие населения изменилось в связи с закрытием предприятий (пгт. Стеклофилины), прекращения сплава древесины, обмеления реки Вятки, закрытия лесхозов (пгт. Нагорск, г. Кирс, село Сырьяны); в городах развивается инфраструктура, промышленность, что приводит к появлению новых рабочих мест и росту населения; инфраструктура в поселках, селах и деревнях, развивающаяся в Советское время, стала ухудшаться: закрывались магазины, медпункты, школы. Новым является появление на базе имения Благодатное в 2001 г. в Арбажском районе рядом с деревнями Кошкино и Горбуновщина на берегу реки Вятки. Категория земли – земли поселений. Участки поселения Горбуновщина электрифицированы, есть телефонная связь, есть пасека. Истобенское продолжает развиваться. В Лицее естественных наук проанализированы условия выращивания и хранения огурцов в селе Истобенское. В Истобенске внедрена и работает установка биотехнологии метанового брожения навоза КРС с получением экологическистого органического удобрения и энергии для отопления и освещения животноводческих комплексов. В Лицее естественных наук проведены исследования и определены оптимальные параметры процесса метанового брожения навоза КРС совместно с борщевиком и это эффективный метод борьбы с борщевиком и получением органического удобрения. Достопримечательности и памятники архитектуры в городах, поселках, селах и деревенях по реке Вятке сохраняются, восстанавливаются, в храмах начинаются богослужения. Построен и оформлен в Кае, недалеко от г. Кирса, музей Ф.Э. Дзержинского. В Кае функционирует фольклерный ансамбль. Исследован памятник природы озеро «Теплое». Комплексная оценка проб воды из реки Вятки и устьев ее притоков по экологическим показателям позволила выявить, что наиболее плохое качество воды у г. Кирово-Чепецка, г. Кирова, г. Котельнича, пгт. Гирсово и д. Буйский Перевоз, наиболее чистая вода в реке Вятке у г. Советска. Сравнение данных двенадцати байдарочных экспедиций по индексу загрязнения воды (ИЗВ) показало, что качество воды в реке Вятке и ее притоках с 2001 года по 2025 год (за 24 года) от г. Слободского до д. Буйский Перевоз ухудшилось.

Ключевые слова: ЭКСПЕДИЦИЯ, БАЙДАРКИ, ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ, ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, ФИТОТОКСИЧНОСТЬ, ИНФРАСТРУКТУРА, ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНОСТЬ, ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ И АРХИТЕКТУРЫ

Введение

Кировская область – расположена в Нечернозѐмной зоне России, на северо-востоке Европейской части страны. Основная река – Вятка, на северо-востоке протекает р. Кама. Преобладающая часть области расположена в зоне южной тайги, леса занимают 62,7%

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

территории. Кировская область имеет высокий туристско-рекреационный потенциал. Река Вятка не только важна для туристических маршрутов, но ее вода *используется на хозяйственно ─бытовые и питьевые нужды области*. В Региональных докладах “Охрана окружающей среды Кировской области” отмечается, что постоянный контроль за качеством воды р. Вятки ведётся только на участке от г. Слободского до г. Кирова.

Цель экспедиций: оценка социально-экологического состояния населенных пунктов на реке Вятке, а также экологического состояния реки Вятки и устьев ее притоков во время экспедиций на байдарках в Кировской области.

Основными **задачами** экспедиций были: провести опрос населения; отобрать пробы речной воды рек Вятки, Летки, Кобры, Пижмы, Чепцы, Моломы и определить химический состав проб воды, её токсичность и микробиологическое загрязнение. Объект исследования: населенные пункты по маршруту экспедиций; река Вятка и её притоки – реки: Летка, Кобра, Пижма, Чепца, Молома Кировской области.

Предмет исследования: оценка социально-экологического состояния населенных пунктов на реке Вятке а также экологического состояния реки Вятки и устьев ее притоков во время экспедиций на байдарках в Кировской области. Экологический риск: при плохом социальном и экологическом состоянии исследуемых территории невозможна разработка туристических маршрутов, а также использование воды на питьевые и хозяйственно – бытовые нужды. Для снижения экологического риска необходимо предоставить результаты экспедиций в Министерство охраны окружающей среды Кировской области с целью принятия мер по улучшению экологического состояния территории.

Материалы и методы исследований

Одним из важных направлений развития Кировской области является туризм. [1, 2]. Дать анализ социально-экологического состояния многих населенных пунктов и реки Вятки позволят экспелиции на байдарках. Правительством Кировской области от 28.04.2021 г. № 76 утверждена Стратегия социально-экономического развития Кировской области на период до 2035 года (далее – Стратегия) [2].. Кировская область входит в Приволжский федеральный округ; граничит с Нижегородской, Костромской, Вологодской,

Архангельской областями и Пермским краем, республиками Коми, Татарстан, Марий-Эл и Удмуртской [3, 4]. Тенденции социально-экономического развития Кировской области в 2025 году в целом соответствовали общероссийской динамике. [5].

В 2024 году индекс промышленного производства в Кировской области составил 111,7% к уровню 2023 года. [5] В том числе выпуск продукции обрабатывающих производств в сопоставимых ценах вырос к уровню прошлого года на 12,6%, объем работ в энергетическом комплексе – на 3,9%, объем работ и услуг по водоснабжению, водоотведению, организации сбора и утилизации отходов, ликвидации загрязнений – на 2,9% [5]. Объем производства продукции сельского хозяйства за 2024 год составил по предварительной оценке 68,2 млрд рублей. [5]. В 2024 году в области введено в эксплуатацию 7 595 квартир общей площадью 603,8 тыс. кв. метров. [5]. Среднегодовая численность постоянного населения Кировской области в 2024 году составила 1 125,2 тыс. человек, в том числе численность городского населения составила 886,7 тыс. человек (78,8% от численности населения области), численность сельских жителей составила 238,4 тыс. человек (21,2% от численности населения области) [5-7]. По итогам 2024 года среднемесячная номинальная начисленная заработная плата одного работника составила 57 537 рублей. Численность безработных, зарегистрированных в службе занятости, на 1 января 2025 года снизилась на 2 тыс. человек по сравнению с количеством безработных на начало 2024 года и составила 0,8 тыс. человек [5]. По состоянию на 01.01.2025 в аренду для заготовки древесины передано 774 лесных участка, площадью 5 435,3 тыс. га и установленным объемом использования 10 351,9 тыс. $м^3$, фактически в 2024 году арендаторами было освоено 80% . [5].

Для определения химического состава проб речной воды используются методики химического экспресс – анализа, рекомендуемые в полевых условиях д. т. н., профессором Ашихминой Т. Я. [8]. Методики количественного анализа проводились по стандартным методикам [9]. Содержание антиоксидантов определяется фотоколометрическим методом с использованием фотоколориметра А – 101. [10] Опрос населения проводили по анкетам, составленным в соответствии с рекомендациями Анцибор А. В. [11].

Полученные результаты и их обсуждение

Результаты 23 научно-исследовательских экспедиций опубликованы в журналах «Вестник Воронежского института высоких технологий»; «Здоровье человека, теория и

методика физической культуры и спорта» Алтайского университета физической культуры; «Юг России: экология, развитие» Дагестанского государственного университета [12–16].

На рис. 1 приведена карта Кировской области с реками и маршрутами экспедиций.

На маршрутах экспедиций по реке Вятке с 2001 по 2025 год (см. карту на рис.1) члены экспедиций посещали неоднократно поселения от города Кирса до деревни Буйский Перевоз [12-16].

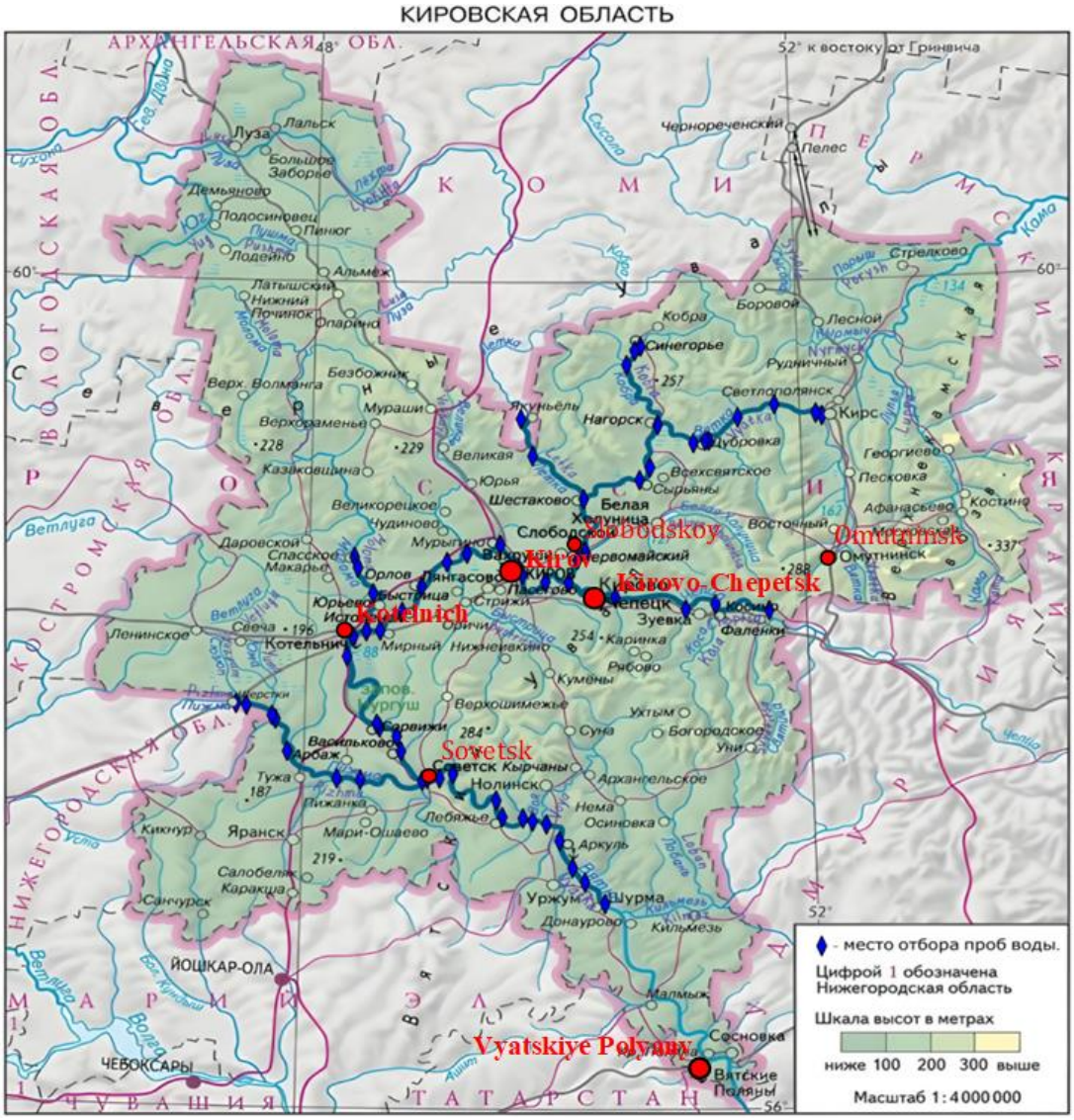

Рис. 1. Карта Кировской области

В таблице 1 приведено изменение численности населения поселений с года основания до 2025 года.

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Таблица 1. Изменение численности населения поселений с года основания до 2025 года

Название поселения	Год основания	Численность населения (чел.) на год				
		2010	2017	2021	2023	2025
г. Кирс	1729	10420	-	8520	-	9152
пгт. Нагорск (с 1850 года село Рождемтвенское, с 1965 года пгт. Нагорск)	1595	4901	-	4106	-	6026
п. Сырьяны	1557	354	-	-	224	-
п. Летский Рейд	1939	185	-	-	109	109
д. Стеклофилины	-	253	-	-	237	237
г. Слободской	1489	33 981	33 115	29 148	28 603	31890
г. Кирово-Чепецк	1935	80 921	73 279	66 651	65 262	63979
Ки́ров (до 1934 года — **Вя́тка**, с 1457 по 1780 год также .**Хлы́нов**)	1374	486000	-	543800	500500	475871
г. Орлов	1459	-	-	5508	6335	6433
п. Истобенск	1609	570	-	-	570	531
г. Котельнич	1181	-	-	-	24266	-
п. Вишкель (Богородское)	1624	320	-	-	-	320
п. Ленинская Искра	1977	2057	-	-	2731	1667
д. Суводи	1897	375	-	-	Более 500 с дачниками	377
д. Горбуновщина	1873	24 с дачниками	7	-	-	-
с. Сорвижи (Троицкое)	1678	728	-	-	-	571
г. Сове́тск (название до 1918 – г. Кука́рка)	1594	-	-	14 626	-	15172
п. Лебя́жье, ранее с. Никольское	1605	-	-	2795	2795	2656
д. Буйский Перевоз	1716	7	-	2	-	2

Как видно из таблицы 1, численность населения в городах (Кирс, Слободской, Кирово-Чепецк, Киров, Котельнич, Советск) до 2017 года увеличивалась за счет процесса

урбанизации и развития промышленности, а к 2025 году стала уменьшаться. К основным причинам можно отнести перестройку, пандемию и специальную военную операцию (СВО). В поселках, селах и деревнях численность населения в Советское время немного увеличивалась, а затем стала уменьшаться - это связано со слаборазвитой инфрастуктурой, а также с пандемией и СВО.

В таблице 2 приведены результаты анализа данных интернета и опроса жителей по основным занятиям и развитию инфраструктуры поселений.

Таблица 2. Результаты анализа данных интернета и опроса жителей по основным занятиям и развитию инфраструктуры поселений

Населенный пункт	**Основные занятия и инфраструктура поселений**		**Степень развития**
	До 2001 года	**2025 год**	
г. Кирс	Основное занятие: работа на заводе (с 1729 чугунолитейный купца Георгия Вяземского, с 1862 кабельный завод), сельское хозяйство, сбор ягод, грибов, охота, рыболовство. В годы ВОВ эвакогоспитал, лесоповал (7 леспромхозов). В городе с 1965 года было: 9 больниц, 22 медсанчасти, 27 фельдшерско-акушерских пунктов, 12 здравпунктов. 5 школ, магазины, кафе.	Кабельный завод производит аллюминиевую проволоку и еще успешно работают более 25 предприятий лесной промышленности, торговли, здравоохранения. Верхнекамские центральные районные поликлиника и больница. КОГОБУСОШ с УИОП из двух школ. Автошкола, музыкальная школа, коммерческие аптеки	Развивается
пгт. Нагорск	Основная деятельность: лесоразработка, пошив одежды, торговля, земледелие, сбор ягод и грибов, охота, рыболовство, сплав леса до 1965 года. 10 школ, магазины РайПО, швейное предприятие, первая больница организована врачем Созиновым	Зарегистрированы предприятия,занимающиеся лесозаготовкой, производством пиломатериалов, строительством, торговлей, здравоохранением. Восстанавливается трасса, «разбитая» левовозами после окончания сплава леса. Магазины «Магнит»	Развивается

Населенный пункт	Основные занятия и инфраструктура поселений		Степень развития
	До 2001 года	2025 год	
п. Сырьяны	Основная деятельность: земледелие, животноводство, рыболовство, собирательство грибов и ягод. Сплав леса в Советское время. Первый трактор с 1936 года. Принимали детей блокадного Ленинграда. Общеобразовательная школа, дом культуры, библиотека и отделение связи, магазин РайПО. Торговая пристань: ходили речные суда	На предприятиях производится сидр, пиво, проводятся исследования в области естественных и технических наук, организуется доставка продуктов питания, фукционирует общеобразовательная школа. Магазины «Магнит». Река стала несудоходной. Лес не сплавляется и отсутствует «топляк».	Развивается
п. Летский Рейд	Основная деятельность: земледелие, животноводство, рыболовство, охота, собирательство грибов и ягод; сплав леса. Общеобразовательная школа, дом культуры, библиотека и отделение связи, магазин.	Работают предприятия по лесозаготовке, производству пиломатериалов и торговле лесоматериалами. Магазины фирмы «Магнит»	Развивается
д. Стекло-филины	Основная деятельность: земледелие, животноводство, рыболовство; работа на стеклозаводе. Библиотека, фельдшерско-акушерский пункт, аптека, магазин. Также в селе расположена база отдыха «Двенадцать стульев», пилорама	Работают предприятия лесозаготовки, строительные предприятия стекольной промышленности, ведется торговля лесоматериалами. Магазины фирмы «Магнит»	Развивается
г. Слободской	Основное занятие: работа на предприятиях и в сфере обслуживания. Макаронный-кондитерский комбинат, ОАО "Слободской мясокомбинат", хлебокомбинат, меховая фабрика «Белка», фанерный комбинат «Красный якорь», спичечная фабрика «Белка-Фаворит». Шесть учреждений среднего образования, колледж педагогики и социальных отношений и технологический техникум	Все предприятия работают	Развивается

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Населенный пункт	Основные занятия и инфраструктура поселений		Степень развития
	До 2001 года	2025 год	
г. Кирово-Чепецк	Основное занятие: работа на предприятиях и в сфере обслуживания. Химическое производство, производство и распределение электроэнергии, воды и газа; производство мебели; производство пищевых продуктов; строительство; производство машиностроения, резиновых и пластмассовых изделий; целлюлозно-бумажное производство, издательская и полиграфическая деятельность. Учреждения образования, здравоохранения, торговли.	Все предприятия работают. Магазины фирмы «Магнит»	Развивается
г. Ки́ров (до 1934 года – **Вя́тка**, с 1457 по 1780 год также **Хлы́нов**)	Основное занятие: работа на предприятиях и в сфере обслуживания. Тяжелое машиностроение, авиа- и станкостроение, деревообрабатывающая и легкая промышленность. Народные промыслы: знаменитая дымковская игрушка, сувениры из капокорня и бересты. Производятся стиральные машины, электроплиты, мебель, лыжи, древесная плита, автошины, кожевенные и меховые изделия. Производство резиновых и пластмассовых изделий, производство пищевых продуктов, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, электроэнергии. Библиотеки, театры, учреждения здравоохранения и образования	Предприятия работают в 2-3 смены. Магазины фирм «Магнит», «Пятерочка», «Глобус»	Развивается
г. Орлов	Основное занятие: работа на предприятиях и в сфере обслуживания. Школа, педучилище, сельскохозяйственный техникум, больница, магазины.	Работают предприятия лесной промышленности, фармакологии, сельской промышленности, автосервис. Магазины фирмы «Магнит»	Развивается
п. Исто-	Основное занятие: животноводство,	Магазины фирмы	Развивается

Населенный пункт	Основные занятия и инфраструктура поселений		Степень развития
	До 2001 года	2025 год	
бенск	сельское хозяйство. Школа, детский сад, амбулатория, магазин, почта.	«Магнит». Работает биоустановка по получению чистого органического удобрения методом метанового брожения из навоза крупного рогатого скота (КРС). Открыт музей Огурца, проводится фестиваль Истобенского огурца	я
г. Котельнич	Основное занятие: работа на предприятиях и в сфере обслуживания. Промышленность: химическая (изделия из пластмассы), производство трикотажа, крышек для консервирования, сыра и молочной продукции, деревообработка, 6 школ; 7 детских садов, 5 больниц; 7 аптек, магазины	Предприятия продолжают работу. Магазины фирмы «Магнит». Построен Динопарк	Развиваетс я
с. Вишкель	Летняя школа для одаренных школьников, турбаза, медпункт, магазин, почта, библиотека	Магазины «Магнит». Продолжает работать Летняя школа для одаренных школьников	Развиваетс я
п. Ленинская Искра	Школа, медпункт, магазин, почта, библиотека	Работают сельхозпредприятия, восстановлена школа. Магазины «Магнит». Продолжает работать музей истории поселения	Развиваетс я
д. Суводи	Работал смролоскипидарный завод. Школа, магазин, больница, почта	Действует Техникумская средняя школа, Пищальская амбулатория, отделение связи, библиотека. Магазины фирмы «Магнит»	Развивитие идет медленно
д. Горбуновщина	Основная деятельность: земледелие, животноводство, пчеловодство	Деревня включена в Арбажский муниципальный округ	Развивитие идет медленно
с. Сорвиж	Была пристань, ФГУ "Сорвижский лесхоз", ООО "Сорвижи-лес", ПСХК	Пристани нет; предприятия лесной	Развивитие идет

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Населенный пункт	Основные занятия и инфраструктура поселений		Степень развития
	До 2001 года	2025 год	
(Троицкое)	"Сорвижский", ПСХК "Шараницкий", участок МУП ЖКХ, МУЗ, сельское хозяйство, амбулатория, школа - десятилетка. В годы ВОВ был интернат для детей из Ленинграда. Сельпо, магазин, библиотека, отделение связи, клуб	промышленности работают. Магазины фирмы «Магнит»	медленно
г. Сове́тск	Школы, музеи, учреждения здравоохранения, клубы, кинотеатр. Развиты народные промыслы: кукарское кружево, валяние валенок, изделия из капа.В Советске работают пищекомбинат, мясокомбинат, фабрика по производству перчаток, деревообрабатывающий комбинат и множество мелких деревообрабатывающих предприятий, элеватор. В окрестностях города обывается щебень (в разработке 2 карьера).	Все предприятия работают. Магазины: «Магнит», «Пятерочка».	Развиваетс я
п. Лебя́жье	Предприятия: были элеватор, маслозавод, типография, лесхоз, хлебозавод. Карьер "Приверх", (НАО) Центральная библиотека. Районный Дом культуры. Детская школа искусств.	Работает Лебяжский завод растительных масел. Проектируется завод производства масла из рапса. Магазины «Магнит»	Развиваетс я
д. Буйский Перевоз	Основная деятельность: сельское хозяйство, сбор ягод и грибов, рыболовство, охота. Main activities: agriculture, berry and mushroom	Работает спортивно-оздоровительный лагерь «Юность»	Развивитие идет медленно

Как видно из таблицы 2, основное занятие населения изменилось в связи с закрытием предприятий (пгт. Стеклофилины), прекращения сплава древесины, обмеления реки Вятки, закрытия лесхозов (пгт. Нагорск, г. Кирс, с. Сырьяны). Инфраструктура в поселках, селах и деревнях, развивающаяся в Советское время, стала ухудшаться: закрывались магазины, медпункты, школы. Новым является появление на базе имения Благодатное в 2001 г. в Арбажском районе рядом с деревнями Кошкино и Горбуновщина на берегу реки Вятки. Категория земли – земли поселений. Участки поселения Горбуновщина электрифицированы, есть телефонная связь. Участников экспедиции в д. Горбуновщине

угощали чаем с медом своей пасеки. Основными культурами земледелия в Кировской области были лен-долгунец и рож, так как почва, в основном, кислая и глинистая. В поселке Вишкель, где работает летом лагерь для одаренных школьников в военное время размещался лагерь для военнослужащих, который неоднократно посещал Маршал Советского Союза Георгий Константинович Жуков. К 2000 году их производство снижается; мелеет река Вятка и перестали ходить баржи, которые в 70-х годах забирали урожай. В экспедициях отмечали, что не стало пристаней и эстакад для погрузки сельхозпродукции. Истобенское, из которого в дореволюционное время отправляли вагонами бочки с солеными огурцами во многие города России, продолжает развиваться. В Лицее естественных наук проанализированы условия выращивания и хранения огурцов в селе Истобенское и выявили то, что значительно отличаются от условий выращивания и хранения в других огуречных столицах: обязательным условием является для получения хорошего урожая, чтобы огурец в поперечном разрезе был четырехдольным – он даст больше женских цветков, такие семена сажают на второй год; для отбора семян ежегодно подсаживаются один-два новых сорта; грядки для посадки делают плоскими, для меньшего испарения влаги из почвы, температура почвы для посадки огурцов: 12°С; полив и прополку производят пока огурцы не заполнили всю ширину грядки (это позволяет особый микроклимат села Истобенское), полив производят вечером, около огурца на землю; через день, не допуская их перерастания; для засолки огурцы выбираются в длину 10-12 см, зеленого цвета, прямые, собранные огурцы замачивают в воде для последующей засолки в бочках, бочки проверяют и дезинфицируют, затем их опускают в воду родника с температурой +3, +4°С для хранения и засолки огурцов. Одной из проблем в сельском хозяйстве Кировской области является, как и в других регионах, борьба с борщевиком. В Истобенске внедрена и работает установка биотехнологии метанового брожения навоза КРС с получением экологическистого органического удобрения и энергии для отопления и освещения животноводческих комплексов. В Лицее естественных наук проведены исследования и определены оптимальные параметры процесса метанового брожения навоза КРС совместно с борщевиком и это эффективный метод борьбы с борщевиком и получением органического удобрения. В таблице 3 приведена матрица трехфакторного на трех уровнях планового эксперимента по анаэробному брожению борщевика с КРС с исходными и полученными данными.

Таблица 3. Матрица трехфакторного на трех уровнях планового эксперимента по анаэробному брожению борщевика с КРС с исходными и полученными данными

№	X_1 (соотношение борщевика и навоза)	X_2 (вид борщевика)	X_3 (температура)	Z_1	Z_2	Z_3	$Y_э / Y_h$ (объем метана)
1	66 $см^3$ борщевика +33,3 $см^3$ навоза	Сухой	50°С	+1	+1	+1	150 (175)
2	50 $см^3$ борщевика +50 $см^3$ навоза	Сухой	55°С	-2	+1	-2	275 (175)
3	33,3 $см^3$ борщевика +66 $см^3$ навоза	Сухой	60°С	+1	+1	+1	325 (350)
4	66 $см^3$ борщевика +33,3 $см^3$ навоза	Зеленый	55°С	+1	-2	-2	325 (300)
5	50 $см^3$ борщевика +50 $см^3$ навоза	Зеленый	60°С	-2	-2	+1	350 (400)
6	33,3 $см^3$ борщевика +66 $см^3$ навоза	Зеленый	50°С	+1	-2	+1	175 (225)
7	66 $см^3$ борщевика +33,3 $см^3$ навоза	Замороженный	50°С	+1	+1	+1	200 (125)
8	50 $см^3$ борщевика +50 $см^3$ навоза	Замороженный	60°С	-2	+1	+1	125 (125)
9	33,3 $см^3$ борщевика +66 $см^3$ навоза	Замороженный	55°С	+1	+1	-2	225 (225)

Проведенный лабораторный плановый эксперимент (см. табл.3) показал, что для анаэробного сбраживания борщевика (лат. Heracleum sphondylium) и навоза КРС необходимо соблюдать следующий режим: температура процесса 60°С объем смеси 2/3 объема реактора (по рекомендации фирмы ООО «СельхозБиоГаз»); объем борщевика и навоза должен составлять 1/2 объема загружаемой смеси; от вида борщевика процесс брожения не зависит; обязательно перемешивание смеси; для «затравки» процесса брожения в жидкую фазу помимо воды (1/4 объема смеси) добавляется 1/4 объема смеси добавляется ранее произведенное жидкое удобрение; процесс брожения возможен с одним борщевиком с добавлением жидкого удобрения. Жидкое удобрение, плолученное в процессе брожения борщевика и навоза, содержит большое количество органических веществ, аммония, кальция и магния, имеет щелочную реакцию, нефитотоксично.

Результаты анализа данных интернета, опроса жителей и посещения достопримечательностей и памятников архитектуры приведены в таблице 4.

Таблица 4. Результаты анализа данных интернета, опроса жителей и посещения достопримечательностей и памятников архитектуры

Населенный пункт	**Достопримечательности и памятники архитектуры**	
	До 2001 года	**2025 год**
г. Кирс	Покровская церковь (1894-1915). Аллея 1861 года; Алеея памяти участников ВОВ. Фонтан. Искусственный водоем с 1739 года для нужд завода (выкопан крепостными крестьянами)	В Покровской церкви открыт музей памяти участников СВО и священникам, погибшим в Вятлаге. В Кае музей Ф. Э. Дзержинского.
пгт. Нагорск	Церковь Вознесения Господня. Мемориал погибшим участникам ВОВ: обелиск нагорчанам, защитникам Отечества	Церковь и мемориалы в хорошем состоянии
с. Сырьяны	Никольская церковь, построенная в 1747г. (крестьяне вотяки ходили к Ивану Грозному получили деньги на строительство церкви , а также церковную утварь)	Никольская церковь восстановлена и в ней началось богослужение
Лейтский рейл	Место встречи двух рек – Летки и Вятки. Церковь Николая Чудотворца	В Церкви Николая Чудотворца идет богослужение.
с. Стеклофилины	Стеклянный пляж, на пляже немало цветного стекла, которое безопасно, т.к. вода сточила его острые края. До 2000 г. здесь действовал стекольный завод	Остался Стеклянный пляж, но не очень ухоженный
г. Слободской	16 памятников федерального и 11 памятников регионального значения, памятники археологии и природы. Дом-музей Яна Райниса. Площадь города – Соборная с колокольней 1812 г. Слободской Христорождественский монастырь 17 века.	Памятники регионального значения, памятники археологии и природы в хорошем состоянии
г. Кирово-Чепецк	Церковь всех Святых, Церковь Александра Невского, Музей железной дороги,Фонтан «Двуречье», Региональный парк активного отдыха «ЛихоЛесье»	В церкви идет служба, мкузеи и парки в хорошем состоянии
г. Киров	Аансамбль Трифонова монастыря, Спасский собор, Кировский креведческий музей, Театр на Спасской, Художественный музей имени братьев Васнецовых, Набережная Грина, Александровский сад, дом Аршаулова, Особняк Булычёва, Усадьба Репина, Дома-музеи:	Построен музей Космонавтики. В церквях Кирова идет служба.

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Населенный пункт	Достопримечательности и памятники архитектуры	
	До 2001 года	2025 год
	Салтыкова -Щедрина, К. Э. Циолковского	
Г. Орлов	Фестиваль «Орловская ладья», Спасо-Орловский монастырь	Проводится фестиваль «Орловская ладья»
с. Истобенск	Никольская церковь 1768г., почта	Никольская церковь 1768г., памятник федерального значения восстановлен
г. Котельнич	4 музея, 3 библиотеки, почтовые отделения, Никольская церковь (1903). Гостиный Двор (1856), вокзал (2007), мемориал (2010), Вятский палеонтологический музей (1994), Динопарк «Динозавры на Вятке» (2012), в Котельниче и его окрестностях охраняются памятники природы: Нургушский заказник, дубовая роща, оползень у деревни Климичи; правый берег р. Вятки от деревни Муха до села Вишкиля (местонахождение останков ископаемых парейазавров, одно из крупнейших в мире)	Все музеи, храмы и парки в хорошем состоянии
с. Вишкель	Тихвинская церковь.	В церкви идет богослужение
п. Ленинская Искра	Музей истории села	Продолжает работать музей истории села и музей орудий сельского труда
п. Суводи	Тихвинская церковь, почта Библиотека	В церкви идет богослужение. Памятник природы: незамерзающее озеро «Теплое»
д. Горбуновщина	Имение Благодатное образовано в 2001 г. в Арбажском районе рядом с деревнями Кошкино и Горбуновщина на берегу реки Вятки. Категория земли – земли поселений. Участки поселения электрифицированы, есть телефонная связь,пасека	Деревня включена в Арбажский муниципальный округ
с. Сорвижи	Кирпичный храм Троицы ярусного типа «восьмерик на четверике». Сорвижский сельский Дом культуры, Шараницкий сельский клуб.	В церкви идет богослужение
г. Советск	Здания: пожарного корпуса с каланчой (построено в 1905 г., архитектор И.	Все музеи работают, в церкви

Населенный пункт	Достопримечательности и памятники архитектуры	
	До 2001 года	2025 год
	Чарушин); Дома ветеранов (дом купчихи Лебедевой, с 1917 года в здании находился ревком); церкви Покрова Пресвятой Богородицы (построено в 1690 г.,); Успенской церкви; корпуса индустриально-педагогического колледжа (бывшее здание учительской семинарии, 1903 г.). Советский Краеведческий музей	идет богослужение
п. Лебяжье	Памятник археологии «Лебяжское городище», Центр туризма и отдыха «Лебяжские горки», Краеведческий музей, Церковь Николая Чудотворца в Лебяжье	Все музеи работают, в церкви идет богослужение
д. Буйский Перевоз	Находится на правом берегу реки Вятка на расстоянии примерно 27 километров на север от районного центра города Уржум	Работает спортивно-оздоровительный лагерь

Достопримечательности городов, поселков, сел и деревень по реке Вятке (см. табл. 4) сохраняются, восстанавливаются, в храмах начинаются богослужения.Продолжают развиваться народные промыслы: дымковская игрушка, изделия из капа корешка, кукарские кружева, лозоплетение. Построен и оформлен в Кае, недалеко от г. Кирса, музей Ф.Э. Дзержинского. В Кае функционирует фольклерный ансамбль. Однако Кай, бывшее богатое купеческое поселение на Шелковом пути, в настоящее время, выглядит удручающе- заброшены бывшие купеческие дома и лавки, население уезжает, в школьных классах по 5-6 учащихся. В 2025 году проведены исследования озера «Теплое». Озеро Тёплое относится к озерам карстово происхождения с сероводородными источниками, которые наполняют озеро различными растворами солей, делая состав воды невосприимчивым к замерзанию. Данные свойство озера используется для организации катания зимой на сапах и байдарках.

Определены морфометрические характеристики озера, к которым относятся длина (680 м), длина береговой линии (1350 м), ширина (85 м), площадь зеркала (1,5 га), средняя (0,96) и максимальная глубина (6,0 м). При помощи органолептического метода определены следующие показатели проб воды: запах - 3 балла – норма меньше 2 баллов; цвет – светло-голубая (изумрудная) 25 – норма 20/35 балла; мутность – слабо-мутная 3 балла – норма 2,6 балла. Вода имеет ощутимый запах и высокий показатель окисляемости,

что говорит о возможном загрязнении воды органическими веществами - пить такую воду не рекомендуется. Озеро Теплое используется в зимнее время для катания на сапах и байдарках.

Лицей в течение 25 лет ведет мониторинг качества воды в реке Вятке и ее притоках. В таблице 5 приведены экологические показатели (индекс загрязнения воды, микробиологическая активность, антиоксидантная активность,фитотоксичность) проб воды из реки Вятки и устьев её притоков, полученные в 2025 году.

Таблица 5. Экологические показатели проб воды из реки Вятки и устьев её притоков (в скобках приведены рейтинги по экологическим показателям)

Места отбора проб воды	**Значение показателей:**				**Сумма баллов рейтинга**
	ИЗВ	**МБА**	**АОА**	**Длина ростков**	
р. Вятка у Слободского	0,34(5)	90(1)	32(11)	7,3(2)	19(4)
р. Чепца	0,47(10)	50(2)	39(8)	6,6(4)	24(7)
р. Вятка у Кирово-Чепецка	0,38(8)	5-10(6)	20(12)	6,0(5)	31(13)
р. Вятка у Нововятска	0,36(7)	5(7)	45,4(5)	7,0(3)	22(5)
р. Вятка у Кирова	0,48(11)	10(6)	59(4)	3,3(12)	33(15)
р. Вятка у Кировского моста	0,84(13)	90(1)	32(11)	5,6(6)	31(13)
р. Вятка у Гирсово	0,36(7)	10(6)	18(13)	5,6(6)	32(14)
р. Вятка у Мурыгино	0,31(3)	5(7)	7(14)	6,0(5)	29(11)
р. Великая	0,48(11)	5(7)	41(7)	6,6(4)	29(11)
р. Вятка у Истобенска	0,62(12)	30(6)	73(1)	5,0(4)	23(6)
р. Молома	0,35(6)	30(4)	32(11)	5,3(7)	28(10)
р. Вятка у Котельнича	0,44(9)	10(6)	32,5(10)	4,0(11)	36(16)
р. Вятка у Вишкеля	0,22(1)	25(4)	64(3)	4,8(9)	17(3)
р. Вятка у Сорвижей	0,34(5)	20(5)	66(2)	8,6(1)	13(2)
р. Вятка у Советска	0,30(2)	10(6)	30(3)	8,6(1)	12 (1)
р. Шижма	0,32(4)	10(6)	39(8)	5,3(7)	25(8)
р. Вятка у Лебяжьего	0,34(5)	30(3)	39(8)	5,1(8)	26(9)
р. Вятка у Разбойного бора	0,36(7)	10(6)	43(6)	2,6(13)	32(14)
р. Вятка у Буйского Перевоза	0,48(11)	5(7)	36(9)	4,3(10)	36(16)

Комплексная оценка качества воды в реке Вятке и устьях ее притоков по экологическим показателям позволила выявить, что наиболее плохое качество воды у г. Кирово-Чепецка, г. Кирова, г. Котельнича, пгт. Гирсово и д. Буйский Перевоз, наиболее чистая вода в реке Вятке у г. Советска. В городах Кировской области промышленные предприятия стали работать с производительностью большей в 2-3 раза в связи с СВО. В г. Советске эффективно работают очистные сооружения, а также у г. Советска в реку Вятку

впадает река Пижма с чистой водой. Вода у д. Буйский Перевоз отбиралась под мостом автомобильной трассы.

Сравнение данных двенадцати байдарочных экспедиций по индексу загрязнения воды (ИЗВ) показало, что качество воды в реке Вятке и устьях ее притоков с 2001 года по 2025 год (за 24 года) от г. Слободского до д. Буйский Перевоз ухудшилось. (см. рис. 2) Предполагаемые причины данной ситуации указаны выше.

За 25 лет проведения байдарочных экспедиций в них приняли участие около 700 детей, родителей, педагогов, ученых. Защита экспедиционных проектов проходила на мероприятиях разного уровня, от муниципального до международного: областных научно-практических конференциях юных исследователей окружающей среды и школьного экологического мониторинга «Человек и природа»; областной конкурс проектов «От идеи к действию», Международных Циолковских Чтениях на секции «Космос, медицина, экология»; Всероссийских конкурсах исследовательских работ «Юниор»; Международных форумах научной молодежи «Шаг в будущее»; Московских конференциях научно-исследовательских работ на иностранных языках «Лингва»; Всероссийских юношеских Чтениях имени В. И. Вернадского; региональных конгрессах молодых исследователей «Шаг в будущее»; всероссийских конкурсах экологических проектов «Человек на Земле». Результаты экспедиций лицея ежегодно передаются в Министерство охраны окружающей среды Кировской области. Лицеисты получают высшее образование в МГТУ им. Н.Э. Баумана с экологической напрвленностью и имеют дипломы о высшем образовании ВУЗов Москвы, Казани, Перми, Нижнего НовгородаСанкт – Петербурга, Кирова и других городов, 26 лицеистов, защитив диссертации, стали учёными. Выпускники университетов работают в Сколково, на очистных сооружениях различных предприятиях, фирмах и предприятиях г. Москвы, г. Кирова и других городов России и за рубежом.

Выводы

1. За 24 года проведены 22 байдарочные экспедиции, в которой приняли участие более 700 детей, родителей, педагогов, ученых, по рекам: Вятка и ее притокам.

2**.** По данным интернета и опроса населения сделан анализ изменения численности населения поселений с года основания до 2025 года: численность населения в городах (Кирс, Слободской, Кирово-Чепецк, г. Киров, г. Котельнич, г. Советск) до 2017 года

увеличивалась за счет процесса урбанизации и развития промышленности, а к 2025 году стала уменьшаться. В селах и деревнях численность населения уменьшается.

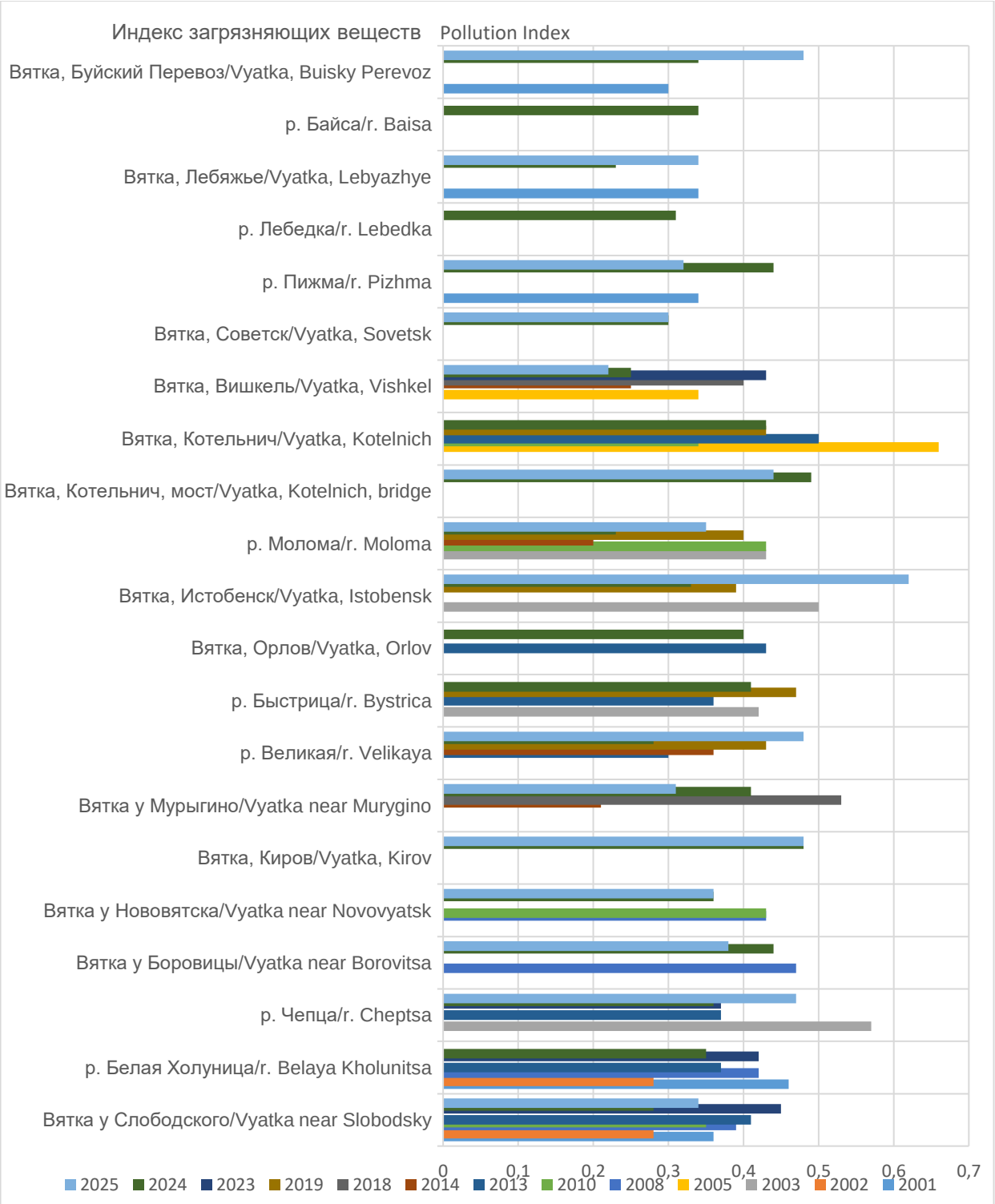

Рис. 2. Диаграммы ИЗВ проб воды из реки Вятки и её притоков в 2001, 2003, 2005, 2008, 2010, 2013, 2014, 2018, 2019, 2023, 2024 и 2025 годах

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

3. Результаты анализа данных интернета и опроса жителей по основным занятиям и развитию инфраструктуры поселений показали, что основное занятие населения изменилось в связи с закрытием предприятий (пгт. Стеклофилины), прекращением сплава древесины, обмеления реки Вятки, закрытия лесхозов (пгт. Нагорск, г. Кирс, с. Сырьяны);; инфраструктура в поселках, селах и деревнях, развивающаяся в Советское время, стала ухудшаться: закрывались магазины, медпункты, школы.

4. Новым является появление на базе имения Благодатное в 2001 г. в Арбажском районе рядом с деревнями Кошкино и Горбуновщина на берегу реки Вятки. Участки поселения Горбуновщина электрифицированы, есть телефонная связь, пасека.

5. В Лицее естественных наук проанализированы условия выращивания и хранения огурцов в селе Истобенское: эти условия значительно отличаются от условий выращивания и хранения в других огуречных столицах.

6. В Истобенске внедрена и работает установка биотехнологии метанового брожения навоза КРС с получением экологическистого органического удобрения и энергии для отопления и освещения животноводческих комплексов. В Лицее естественных наук проведены исследования и определены оптимальные параметры процесса метанового брожения навоза КРС совместно с борщевиком и это эффективный метод борьбы с борщевиком и получением органического удобрения.

7. Достопримечательности и народные промыслы городов, поселков, сел и деревень по реке Вятке сохраняются, восстанавливаются, в храмах начинаются богослужения. Построен и оформлен в Кае, недалеко от г. Кирса, музей Ф.Э. Дзержинского. В Кае функционирует фольклерный ансамбль.

8. Исследован памятник природы озеро «Теплое» с получением морфометрических характеристик озера, к которым относятся длина (680 м), длина береговой линии (1350 м), ширина (85 м), площадь зеркала (1,5 га), средняя (0,96) и максимальная глубина (6,0 м). При помощи органолептического метода определены показатели качества проб воды: вода имеет ощутимый запах сероводорода и высокий показатель окисляемости.

9. Комплексная оценка проб воды из реки Вятки и устьев ее притоков по экологическим показателям в 2025 году позволила выявить, что наиболее плохое качество воды у г. Кирово-Чепецка, г. Кирова, г. Котельнича, пгт. Гирсово и д. Буйский Перевоз, наиболее чистая вода в реке Вятке у г. Советска.

10. Сравнение данных двенадцати байдарочных экспедиций по индексу загрязнения воды (ИЗВ) показало, что качество воды в реке Вятке и ее притоках с 2001 года по 2025 год (за 24 года) от г. Слободского до д. Буйский Перевоз ухудшилось.

Благодарность

Авторы выражают благодарность к.т.н. З. П. Макаренко за руководство экспедициями, проведение исследований с учащимися; д.т.н. Т. Я. Ашихминой за методическую помощь в организации экспедиций и написании статьи; заслуженному учителю географии РФ В. В. Барановой за помощь в проведении опроса населения; Ю. А. Пояркову за проведение микробиологических исследований с учащимися в лаборатории лицея; М. А. Фалевской за консультации по процессу метанового брожения навоза КРС; Е. А. Устюжаниновой за исследования озера «Теплое»; Н. В. Сырцеву за исследования по метановому брожению борщевика с навозом КРС; А. П. Шинкаревой за проведенный химический анализ проб воды.

Список используемых источников:

1. Стратегия развития туристско-рекреационного кластера Кировской области по 2024 год. – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/571065148 (Дата просмотра 08.04.2026г.)

2. Стратегия социально-экономического развития региона до 2035 года**.** – Режим доступа: https://www.kirovreg.ru/strategy/ (Дата просмотра 21.04.2026 г)

3. Бурков Н. А. Современные подходы к управлению региональным природопользованием (Кировская область). – Киров: Изд-во ООО «ВЕСИ», 2015. – 462 с.

4. О состоянии окружающей природной среды Кировской области в 2024 году: Региональный доклад / под общ. ред. Т. Э. Абашева. – Киров: ООО «Триада плюс», 2025. – 195 с.

5. Экологическая безопасность региона (Кировская область на рубеже веков) / Под ред. Т. Я. Ашихминой, М. А. Зайцева. – Киров: Вятка, 2001 г. – 416 с.

6. Оценка численности постоянного населения на начало 2023 года с учетом итогов Всероссийской переписи населения 2020 года. – Режим доступа: https://43.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Chislen_na_nachalo_goda(1).htm (Дата просмотра 08.11.2023г.).

7. Энциклопедия земли Вятской. Села. Деревни / [сост. С.П. Кокурина]. – 2002. – 638 с.

8. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / Под ред. Т. Я. Ашихминой. – М.: Академический Проект, 2005. – 416 с.

9. Полеес М.Э., Душечкина И.Н. Аналитическая химия. – М.: Медицина, 1987. – 400 с.

10. Антиоксиданты и свободные радикалы – разбираемся в терминах. – Режим доступа: https://10diet.net/chto-takoe-antioksidanti-isvobodnie-radikali.htm (дата обращения: 21.04.2025 г.).

11. Анцибор А. В. Анкетирование, как метод экспресс-анализа инновационной деятельности // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ) Экономические науки. № 11 (20). – 2015. – С. 62–63.

12. Шапков Ю. В., Шапкова М. Ю., Полубоярцев И. С. Социально-экономическое состояние населенных пунктов по реке Вятке от поселка Сырьяны до города Кирово-Чепецка Кировской области как один из факторов, определяющих возможность туристических байдарочных маршрутов // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2024. – №1 (33). – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialno-ekonomicheskoe-sostoyanie-naselennyh-punktov-po-reke-vyatke-ot-poselka-syryany-do-goroda-kirovo-chepetska-kirovskoy (дата обращения: 30.05.2026).

13. Полубоярцев С. А., Полубоярцев И. С. Оценка возможности туристических байдарочных маршрутов по реке Вятке от поселка Сырьяны до города Кирово-Чепецка Кировской области // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2024. – №1 (33). – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vozmozhnosti-turisticheskih-baydarochnyh-marshrutov-po-reke-vyatke-ot-poselka-syryany-do-goroda-kirovo-chepetska-kirovskoy (дата обращения: 30.05.2026).

14. Шапков Ю. В., Шапкова М. Ю., Полубоярцев И. С. Байдарочная экспедиция – это возможность опроса населения по её маршруту: р. Вятка от г. Орлова до пос. Сорвиж и Кировской области // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2023. – №1 (29). – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/baydarochnaya-ekspeditsiya-eto-vozmozhnost-oprosa-naseleniya-po-ee-marshrutu-r-vyatka-ot-g-orlova-do-pos-sorvizhi-kirovskoy-oblasti (дата обращения: 30.05.2026).

15. Полубоярцев С.А., Полубоярцев И.С. Результаты научных исследований в экспедициях лицея естественных наук за 23 года // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2021. – № 15(1). – С. 175-177.

16. Полубоярцев С. А., Шапков Ю. В., Мешенина Н. В., Хлюпина Е. Г. Оценка экологического состояния поймы реки Вятки и её притоков в Кировской области // Юг России: экология, развитие. – 2025. – №3. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-ekologicheskogo-sostoyaniya-poymy-reki-vyatki-i-eyo-pritokov-v-kirovskoy-oblasti (дата обращения: 30.05.2026).

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==========

Цитирование: Полубоярцев С.А., Шапков Ю.В., Тарасова А.А., Волкова Г.А. Социально-экологические исследования во время байдарочных экспедиций по реке Вятке в Кировской области [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2026. – № 5. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2026/5/st_507.pdf DOI: https://doi.org/10.51419/202165507.