

# Отчет

## о деятельности межкафедральной лаборатории ГИС-технологий и эколого-аналитического мониторинга природных и антропогенно нарушенных экосистем за 2021- 2022 годы

В.В. Фомин

Н.В. Марина

15 марта 2023 г.

### **Аннотация**

Межкафедральная лаборатория ГИС-технологий и эколого-аналитического мониторинга природных и антропогенно нарушенных экосистем была создана для проведения научных исследований в области экологии, наук о лесе, лесного дела и ландшафтной архитектуры. В ней проведены исследования по следующим 4 научным направлениям: пространственно-временная динамика древесной растительности в экстремальных условиях ее произрастания; совершенствование лесных типологий; разработка технологий оценки лесных ресурсов и выращивания древесных растений; пространственно-временная динамика регионального климата и лесных пожаров на территории Урала и Западной Сибири. За 2021 и 2022 годы сотрудниками лаборатории было опубликовано 18 научных работ, из них 6 статей в журналах, входящих в базу данных Web of Science (по квартилям распределения данных публикаций следующее: Q1 - 1; Q2 - 1; Q3 - 1; Q4 - 3), в базе данных SCOPUS проиндексировано 5 научных статей. Определены показатели минерального питания, кислотность почв и получены характеристики фитотоксичности почв второго участка Уральского сада лечебных культур методом биотестирования с использованием тест-растений. Исследованы на фитотоксичность почвы: участка культур сосны сибирской на мелиоративном стационаре «Песчаный», в районах отвалов никелевого производства, отвала доменных шлаков НТМК и в зоне техногенного воздействия Ирбитского химико-фармацевтического завода, а также городских лесопарков г. Екатеринбурга. Исследована фитотоксичность воды Верх-Исетского водохранилища г. Екатеринбурга, пожарного водоема Уральского учебно-опытного лесхоза и природных вод в районе отвала никелевого производства. Выполнены исследования на участках "Урал-Карбон". Проведены производственная (научно-исследовательская работа) и производственная (преддипломная) практики по направлениям – 25 бакалавров. Проведена учебная (ознакомительная) практика с группами ЭПП-11 и

МРО-11 ИЛП в 2021-22 уч. году (по 6 часов с каждой группой). В лаборатории проводятся исследования 3 аспирантами, 6 бакалаврами и 3 преподавателями (кафедры ЭиП и ФХТХБ), результаты которых планируется включить в 4 диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Сотрудники лаборатории приняли участие в 4 научно-исследовательских проектах. Специалистами лаборатории оказаны консультационные услуги и проведены мероприятия в рамках просветительской деятельности («Летняя экологическая школа», лекции для студентов Костонайского университета (Казахстан) по вопросам биомониторинга и биотестирования состояния окружающей среды), а также мероприятиях и проектах по новому приему («Сказочная тайга», лекции для школьников). Сотрудниками лаборатории проведены работы по поиску и закупке комплектующих и оборудования для лаборатории и малого конференц-зала научной библиотеки. Проведен монтаж оборудования и сборка мебели для малого-конференц-зала. Разработан проект растильни (гроу-бокса) для выращивания растений в контролируемых условиях, закуплены комплектующие и оборудование для него, также проведена сборка гроубокса, монтаж системы освещения, полива и приборов в нем. Совместно со IT-специалистами УГЛУТУ проведены работы по реорганизации компьютерной сети (прокладка новых кабелей, монтаж компьютерной стойки) в компьютерном классе УЛК-3-230.

## **1 Основные направления исследований лаборатории**

1. Пространственно-временная динамика древесной растительности в экстремальных условиях ее произрастания:
  - 1.1. Пространственное моделирование динамики древесной растительности на верхнем пределе ее произрастания в связи с прошлым и современным изменениями климата в горных системах Российской Федерации;
  - 1.2. Экологический фотомониторинг естественных ландшафтов – использование повторных ландшафтных фотографий для оценки изменений, происходящих в лесных и лесотундровых экосистемах под влиянием природных и антропогенных факторов среды;
  - 1.3. Количественная оценка состояния лесных экосистем в зонах действия комплекса антропогенных факторов;
  - 1.4. Оценка фитотоксичности почв и воды методами биотестирования;
2. Совершенствование лесных типологий:
  - 2.1. Анализ современного состояния лесных типологий в Российской Федерации; Европейском Союзе и Северной Америке;
  - 2.2. Совершенствование генетического подхода к классификации типов леса;
3. Разработка технологий оценки лесных ресурсов и выращивания древесных растений:

- 3.1. Разработка технологий количественной оценки лесных ресурсов с использованием данных дистанционного зондирования;
  - 3.2. Разработка удобрений для повышения эффективности выращивания древесных растений с использованием комплексонов металлов;
  - 3.3. Разработка технологии создания удобрений на основе ферментирования твердых отходов птицефабрик;
  - 3.4. Разработка алгоритмов автоматизированного выделения типов условий местопроизрастания и границ лесных выделов;
  - 3.5. Разработка технологий количественной оценки состояния и мониторинга лесных экосистем на основе данных наземных измерений и дистанционного зондирования;
  - 3.6. Создание новых и совершенствование существующих методов биотестирования;
4. Пространственно-временная динамика регионального климата и лесных пожаров на территории Урала и Западной Сибири:
    - 4.1. Пространственное моделирование регионального изменения климата;
    - 4.2. Количественная оценка пространственных закономерностей возникновения лесных пожаров и прогнозирование их возникновения;

## **2 Научно-исследовательские проекты**

Сотрудники лаборатории приняли участие в следующих научно-исследовательских проектах:

1. Экологические аспекты рационального природопользования (государственное задание Минобрнауки, шифр темы FEUG-2020-0013) – действующий;
2. Программа создания и функционирования карбонового полигона в Свердловской области "Урал-Карбон"(Российский фонд фундаментальных исследований, шифр темы FEUZ-2021-0014) – действующий;
3. НИОКР Прогнозная количественная оценка выбросов и поглощения парниковых газов в результате лесохозяйственных мероприятий по субъектам и федеральным округам Российской Федерации (№22-1192/Н-64/2022 ) – действующий;
4. Сравнительный анализ современного состояния основных направлений лесотипологических исследований в России, Европе и Северной Америке (Российский фонд фундаментальных исследований, шифр темы РФФИ-№20-14-50422-экспансия) – закончен в 2021 году;

### 3 Учебно-исследовательская и образовательная деятельность

1. Исследование фитотоксичности почв и природных вод методом биотестирования по изменению ростовых функций одноклеточной водоросли *Chlorella vulgaris* Beij.:
  - 1.1. Почвы Уральского сада лечебных культур (УСЛК-1) – 55 образцов: определение фитотоксичности, обработка и обсуждение полученных данных, консультации по написанию соответствующего раздела магистерской диссертации (рук. Фомин В.В.). Определены показатели минерального питания и кислотность почв, составлены карты плодородия почв УСЛК (руководство проведением экспериментальных работ, обработка экспериментальных данных, обсуждение результатов, написание разделов ВКР бакалавра кафедры ЭиП направления 05.03.06, рук. Григорьева А.В.);
  - 1.2. Почвы участка культур сосны сибирской на мелиоративном стационаре «Песчаный» (ВКР бакалавра кафедры ЭиП, рук. Марина Н.В.): определение актуальной кислотности, фитотоксичности, элементов минерального питания (3 образца);
  - 1.3. Почвы и природные воды в районе отвала никелевого производства (выпускная квалификационная работа бакалавра направления 05.03.06, рук. Тишкина Е.А.) – 7 образцов: обсуждение и консультации по выбору точек отбора образцов, методики отбора образцов почв и воды, проведение процедуры биотестирования, обработка и обсуждение результатов, консультация по написанию раздела ВКР бакалавра. По результатам проведенных исследований опубликована статья в журнале, рекомендованном ВАК;
  - 1.4. Почвы в местах произрастания ивы (ВКР бакалавра кафедры ЭиП направления 05.03.06, рук. Тишкина Е.А.) – 3 образца: руководство проведением экспериментальных работ, обсуждение результатов и консультации в написании раздела ВКР. ;
  - 1.5. Почвы городских лесопарков: отбор и подготовка почв (15 образцов), определение фитотоксичности, актуальной кислотности, содержания элементов минерального питания (азота, фосфора и калия). Работы проводились при участии бакалавра кафедры ЭиП направления 05.03.06 при выполнении ВКР (рук. Тишкина Е.А.);
  - 1.6. Почвы в районе действия отвала доменных шлаков НТМК (ВКР бакалавра кафедры ЭиП направления 20.03.02, рук. Григорьева А.В.), проведено исследование 3 образцов почв и 6 образцов воды: руководство проведением экспериментальных работ, отбор и подготовка почв, определение фитотоксичности и актуальной кислотности, обсуждение результатов, консультация в написании главы ВКР;
  - 1.7. Почвы в районе техногенного воздействия Ирбитского химико-фармацевтического завода (ВКР бакалавра кафедры ЭиП на-

- правления 05.03.06, рук. Марина Н.В.), проведено исследование 3 образцов почв и 6 образцов природной воды: руководство проведением экспериментальных работ, отбор и подготовка почв, определение фитотоксичности и актуальной кислотности, обсуждение результатов, написание главы ВКР;
- 1.8. Вода Верх-Исетского водохранилища г. Екатеринбург (ВКР бакалавра кафедры ЭиП направления 05.03.06, рук. Григорьева А.В.), определение фитотоксичности и рН 10 образцов: руководство проведением экспериментальных исследований, обсуждение результатов и написание подраздела ВКР);
  - 1.9 Воды пожарного водоема УУОЛа (ВКР бакалавра кафедры ЭиП направления 20.03.06, рук. Григорьева А.В.): определение фитотоксичности и рН 9 образцов воды, обсуждение результатов;
2. Проведение сравнительных исследований разных методов определения фитотоксичности почв:
    - 2.1. Апробированы разные методические подходы (условия проведения, различные субстраты, конструкции для получения проростков) к проведению эксперимента по определению фитотоксичности почв по проросткам горчицы, кресс-салата, ржи и пшеницы. Проведено более 100 экспериментов на модельных почвах разной степени фитотоксичности и водных вытяжек из них. По результатам проведенных исследований написана ВКР бакалавра направления 20.03.02. (рук. Марина Н.В.) и раздел главы диссертационной работы аспирантки Лантиновой А.В. (рук. Фомин В.В.);
    - 2.2. Проведены исследования различных режимов (освещенность и характеристика светового потока, температура, условия полива) при выращивании образцов различных культур в растильне (гроу-боксе).
  3. Разработка технологий количественной оценки лесных ресурсов:
    - 3.1 Разработка методики картирования лесных фитоценозов с использованием аэроснимков сверхвысокого пространственного разрешения (ВКР магистра кафедры ЭиП направления 20.03.02, рук. Фомин В.В.);
    - 3.2 Оценка депонирования углерода лесными насаждениями природно-техногенного комплекса "Урал-Карбон (Северка)" (ВКР магистра кафедры ЭиП направления 20.03.02, рук. Фомин В.В.);
    - 3.3 Сотрудниками лаборатории в рамках направлений научных исследований лаборатории проведена аэрофотосъемка следующих лесных участков Уральского учебно-опытного лесхоза ("Урал-Карбон (Северка) гидроресомелиоративный стационар "Песчаный"; ООПТ "Северский дендросад"), Полярно-Уральского мониторингового полигона (горный массив Рай-Из, ЯНАО); участка "Урал-Карбон (Коуровка)" (Коуровка, Свердловская область);

- 3.4 Сотрудниками лаборатории в ходе выполнения научно-исследовательских проектов на участках "Урал-Карбон (Северка)" "Урал-Карбон (Коуровка)" гидроресомелиоративного стационара "Песчаный" и Полярно-Уральского мониторингового полигона выполнен комплекс полевых работ по закладке 30 пробных площадей с определением географических координат и измерением биометрических параметров каждого дерева в дровостое (общее количество экземпляров древесных растений в созданной базе данных составляет около 2 тыс. шт.). Полученные данные (см. п. 3.3 и 3.4) используются для создания методик оценки запасов углерода в лесных насаждениях.
4. Практики студентов по направлениям 20.03.02 "Природообустройство и водопользование" и 05.03.06 "Экология и природопользование":
- 4.1. Производственная практика (научно-исследовательская работа) в 2020–2021 учебном году – 12 бакалавров;
- 4.2. Производственная практика (преддипломная) практика в 2021–2022 учебном году – 13 бакалавров;
- 4.3. учебная (ознакомительная) практика с группами ЭПП-11 и МРО-11 ИЛП в 2021–22 уч. году (по 6 часов с каждой группой).
5. Консультационные услуги и просветительная деятельность
- 5.1. Участие в проведении «Летней экологической школы»;
- 5.2. Проведении лекций для студентов Костанайского университета (Казахстан) по вопросам биомониторинга и биотестирования состояния окружающей среды (в режиме дистанционного обучения проводила Марина Н.В. 29 апреля 2021 г.);
6. Деятельность по новому приему
- 6.1. Участие в мероприятии «Сказочная тайга» (инженерами лаборатории подготовлен стенд с приборами и беспилотными летательными аппаратами, подготовлены задания и проведены обучающие занятия для школьников по обработке данных дистанционного зондирования);
- 6.2. Подготовлен пилотный проект "Анализ горизонтальной структуры популяции лиственницы на Полярном Урале" по работе со школьниками в рамках проектной деятельности.

## 4 Публикации

Ниже приведен перечень публикаций, подготовленных в рамках направлений научных исследований лаборатории.

1. В 2021 году опубликованы следующие работы:

- 1.1. Valery Fomin, Anna Mikhailovich, Sergey Zalesov, Artem Popov, Gennadiy Terekhov Development of ideas within the framework of the genetic approach to the classification of forest types // *Baltic Forestry*, 2021, Vol. 27(1), pp. 1 - 14, <https://doi.org/10.46490/BF466>, Indexing: Scopus, Web of Science, Q4;
  - 1.2. Fomin V., Ivanova N., Mikhailovich A., Zolotova E. (2021) Problem of climate-driven dynamics in the genetic forest typology // *AIP Conference Proceedings*, 2021. Vol. 2388, Issue 1, pp. 030007-1 - 030007-4. <https://doi.org/10.1063/5.0068806>, Indexing: Scopus
  - 1.3. Valery Fomin, Anna Mikhailovich Russian Approaches to the Forest Type Classification // *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 906. 012023. doi:10.1088/1755-1315/906/1/012023, Indexing: Scopus
  - 1.4. Fomin V.V., Shiyatov S.G. Factors determining the phenomena in the upper tree line ecotone in the Polar Urals mountains // *Леса России и хозяйство в них*, 2021, №2(77), с. 42 - 51;
  - 1.5. Шавнин С.А., Юсупов И.А., Марина Н.В., Монтиле А.А., Голиков Д.Ю. Сезонные изменения содержания хлорофиллов и каротиноидов в хвое сосны обыкновенной (*PINUS SYLVESTRIS L.*) в зоне влияния теплового поля газового факела // *Физиология растений*. 2021. Т.68. №3. С.315-325, Indexing: Scopus, Web of Science, Q3;
  - 1.6. Тишкина Е.А., Марина Н.В., Тихонов А.В., Кожухина И.А. Анализ состояния района изучения лекарственного вида *Chamaecytisus ruthenicus* на территории шлакоотвала никелевого производства // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2021. №6 (92). С.114-118;
  - 1.7. Залесов С.В. Полигон «Урал-карбон» (Северка) / С. В. Залесов, В. В. Фомин, Е. П. Платонов [и др.] // *Леса России и хозяйство в них* / Министерство науки и образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет, Ботанический сад УрО РАН. – 2021. – Вып. 3 (78). – С. 4–14. – Текст : электронный, Indexing: РИНЦ;
  - 1.8. Fomin Valery, Mikhailovich Anna Russian approaches to the forest type classification // 7th World Multidisciplinary Earth Science Symposium WMESS 2021, Prague - Czech Republic, 2021 October 06 - 10, p. 135;
  - 1.9. Фомин В.В., Залесов С.В., Платонов Е.П. Лесоклиматические научно-исследовательские проекты Уральского государственного лесотехнического университета // Подготовка кадров в условиях перехода на инновационный путь развития лесного хозяйства: научно-практическая конференция, Воронеж, 21-22 октября 2021 г. / отв. ред. И. С. Зиновьева, М-во природных ресурсов и экологии РФ, Фед. агентство лесного хозяйства. – Воронеж, 2021. – 479 с. с. 384 - 389;
2. В 2022 году опубликованы следующие работы:

- 1.1. Fomin V, Mikhailovich A, Golikov D, Agapitov E. Reconstruction of the Expansion of Siberian Larch into the Mountain Tundra in the Polar Urals in the 20th—Early 21st Centuries. *Forests*. 2022; 13(3):419. WoS Q1, Scopus;
- 1.2. Ivanova N, Fomin V, Kusbach A. Experience of Forest Ecological Classification in Assessment of Vegetation Dynamics. *Sustainability*. 2022; 14(6):3384. <https://doi.org/10.3390/su14063384>, WoS Q2, Scopus;
- 1.3. Фомин В.В., Иванова Н.С., Залесов С.В., Михайлович А.П. Общевропейские подходы к классификации местообитаний, растительности и типов леса // *Изв. вузов. Лесн. журн.* 2022. № 4. С. 9–24, <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2022-4-9-24>, WoS Q4, Scopus;
- 1.4. Рогачев В.Е., Агапитов Е.М., Фомин В.В., Суханов М.П., Рогачев Л.Е. Оценка запаса углерода в древостоях карбонового полигона свердловской области на участке "Урал-Карбон (Северка)" // *Леса России и хозяйство в них*. 2022. № 4(83). DOI 10.51318/FRET.2022.88.53.001;
- 1.5. Агапитов Е. М. Методика распознавания лиственницы сибирской на верхнем пределе ее произрастания на Полярном Урале с использованием снимков беспилотного летательного аппарата / Е. М. Агапитов, В. Е. Рогачев, А. П. Михайлович, В. В. Фомин. – Текст : электронный // *Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : материалы XVIII Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет [ответственный за выпуск Л. В. Малютина]. – Екатеринбург, 2022. – С. 7–11;*
- 1.6. Рогачев, В. Е. Оценка запаса углерода в древостоях на участке «Урал-Карбон» (Северка) карбонового полигона Свердловской области / В. Е. Рогачев, Е. М. Агапитов, В. В. Фомин. – Текст : электронный // *Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : материалы XVIII Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет; [ответственный за выпуск Л. В. Малютина]. – Екатеринбург, 2022. – С. 214–218.*
- 1.7. Агапитов Е.М., Рогачев В.Е., Рогачев Л.Е., Суханов М.П., Фомин В.В. Оценка объема стволовой древесины на аэроснимках пробной площади на полигоне «Урал-Карбон (Северка)» с использованием таблиц хода роста / *Актуальные проблемы развития лесного комплекса. Материалы XX Международной научно-технической конференции - Вологда: Вологодский государственный университет, 2022. - С. 123 - 126.*
- 1.8. Агапитов Е.М., Фомин В.В., Михайлович А.П. Рогачев В.Е., Голиков Д.Ю. Аспекты математического анализа статистических данных пробных площадей в качестве определения позрастных интервалов на основе размеров крон лиственницы сибирской (Полярный Урал) / *Системы автоматизации в образовании науке и производстве. Труды всероссийской*



научно-практической конференции (с международным участием). - Новокузнецк: Сибирский государственный индустриальный университет, 2022. - С. 316 - 320.

- 1.9. Программа расчета углеродных единиц в древостое. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 20236105965, 11.01.2022. Заявка № 2022685989 от 27.12.2022.

Необходимо отметить, что в 2022 году сотрудниками УГЛТУ было опубликовано 5 статей в высокорейтинговых международных журналах WoS (квантилями Q1 и Q2). Из них 2 статьи опубликованы с участием сотрудников лаборатории.

Вторым показателем соответствия опубликованных сотрудниками (Агапитов Е.М. и Иванова Н.С.) и куратором научных исследований лаборатории Фомина В.В. научных работ передовому международному научному уровню является:

1. Приглашение Фомина В.В. выступить в качестве редактора специального выпуска журнала Forests (Q1): "Forest Coverage and Spatial Distribution of Tree Species under Global Changes";
2. приглашение ведущего научного сотрудника Ивановой Н.С. в качестве редактора выпуска журнала Atmosphere (Q2) "Forest Systems and Climate Change";
3. персональное приглашение ведущего научного специалиста лаборатории Ивановой Н.С. подготовить статью редактора международного журнала Forests (Q1).

## 5 Диссертации

В лаборатории проводятся исследования, результаты которых планируется включить в следующие диссертации:

- 1 Лантинова А.В. Комплексная оценка состояния лесных и агробиогеноценозов в условиях антропогенных воздействий разной природы и силы (кафедра ЭиП);
- 2 Агапитов Е.М. Реконструкция горизонтальной пространственной структуры популяции лиственницы сибирской на верхнем пределе ее произрастания на юго-восточном макросклоне горного массива Рай-Из (Полярный Урал) в XX – начале XXI веков с использованием аэроснимков сверхвысокого пространственного разрешения (лаборатория);
- 3 Рогачев Л.Е. Оценка углеродного секвестрационного потенциала лесных экосистем Среднего Урала (на примере карбонового полигона Свердловской области (лаборатория);
- 4 Старыгин Л.А. Ферментативная переработка твердых отходов животноводства с получением органоминеральных удобрений для использования в лесном хозяйстве (кафедра ФХТЗБ).



а)



б)

Рис. 1: Фотографии, иллюстрирующие результаты деятельности лаборатории по развитию инфраструктуры университета: а – малый-конференц зал научной библиотеки; б - гроу-бокс (растильня) для проведения экспериментов по выращиванию растений и совершенствования методик биотестирования

В рамках направления 4.2. "Количественная оценка пространственных закономерностей возникновения лесных пожаров и прогнозирование их возникновения" проводятся исследования пространственно-временной динамики источников возникновения природных пожаров на территории Свердловской области за период с 2005 по 2020 годы (группа студентов под руководством Григорьевой А.В. и консультированием Фомин В.В.).

## 6 Оборудование, материалы и инфраструктура

В второй половине 2021 и первой половине 2022 года инженерами лаборатории проведены работы по поиску комплектующих и оборудования для лаборатории, а также закупке мебели для малого конференц-зала научной библиотеки УГЛТУ (УЛК-1-220). Проведен монтаж оборудования и сборка мебели для малого-конференц-зала (рис. 1а), разработали проект гроу-бокса для выращивания растений в контролируемых условиях закуплены комплектующие и оборудование него, а также проведена сборка гроу-бокса, монтаж систем освещения полива, а также приборов в нем (рис. 1б). Совместно со IT-специалистами проведены работы по реорганизации компьютерной сети (прокладка новых кабелей, монтаж компьютерной стойки) в компьютерном классе УЛК-3-230.

В конце 2022 и начале 2023 года в компьютерном классе лаборатории проводятся занятия в рамках курсов повышения квалификации «Основы обработки, анализа, моделирования и представления данных в программной статистической среде R» (автор Фомин В.В.). В рамках данного курса проходят повышение квалификации сотрудники УГЛТУ, а также бесплатно проходят обучение члены студенческого научного сообщества "Сложные биосистемы".

## 7 Штатное расписание

В табл. 1 приведено штатное расписание межкафедральной лаборатории ГИС-технологий и эколого-аналитического мониторинга природных и антропогенно нарушенных экосистем. С мая по декабрь 2022 ставки 2 инженеров лаборатории оплачивались за счет государственного задания FEUG 2020-0013 "Экологические аспекты рационального природопользования".

Таблица 1: Штатное расписание межкафедральной лаборатории ГИС

№ПП	ФИО	Должность	Ставка	Оплата, руб.	
				на руки	с начислениями
1	Зав. лаб	Марина Н.В.	0.5	4 102,05	5 340,87
2	Ведущий научн. сотр.	Иванова Н.С..	0.25	7 703,85	10 030,41
3	Лаборант	Русинова Е.А.	0.5	6 948,47	9 046,91
4	Лаборант	Флягина А.А.	0.5	6 948,47	9 046,91
5	Инженер	Агапитов Е.М.	1.0	13 896,95	18 093,82
6	Инженер	Рогачев В.Е.	1.0	13 896,95	18 093,82
Итого	—	—	3.75	53 496,74	69 652,75
За год	—	—	3.75	641 960,82	835 832,99

К настоящему моменту все ставки лаборатории освобождены.

## 8 Проект решения:

1. Признать работу лаборатории ГИС-технологий и эколого-аналитического мониторинга природных и антропогенно нарушенных экосистем удовлетворительной;
2. Проректору по научной работе и инновационной деятельности подготовить проект решения о закреплении аудиторий лаборатории ГИС-технологий и эколого-аналитического мониторинга природных и антропогенно нарушенных экосистем за кафедрой экологии и природопользования;
3. Начальникам ПФУ и КПУ провести организационно-штатные мероприятия в рамках ликвидации лаборатории.