

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. М.В. ЛОМОНОСОВА

На правах рукописи

Кукушкина Ольга Владимировна

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ
В БАЛАХНИНСКОМ УЕЗДЕ НИЖЕГОРОДСКОЙ ГУБЕРНИИ
В XVIII-XXI ВЕКАХ**

Специальность 03.02.08 – Экология (биологические науки)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Москва – 2019

Работа выполнена на кафедре географии почв факультета почвоведения ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Научный руководитель – **Алябина Ирина Олеговна**,
доктор биологических наук, доцент

Официальные оппоненты –

Бобровский Максим Викторович,
доктор биологических наук, ведущий научный
сотрудник лаборатории моделирования экосистем
ФГБУ науки ИФХиБПП РАН (Пущино)

Александровский Александр Леонтьевич,
доктор географических наук, ведущий научный
сотрудник отдела географии и эволюции почв ФГБУН
Институт географии РАН (Москва)

Кречетов Павел Петрович,
кандидат биологических наук, доцент кафедры геохимии
ландшафтов и географии почв географического
факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный
университет имени М.В. Ломоносова»

Защита диссертации состоится «26» ноября 2019 г. в 15.30 часов на заседании диссертационного совета МГУ.03.05 Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова по адресу: 119991, ГСП–1, Москва, Ленинские горы, д.1 стр.12, МГУ им. М.В. Ломоносова, факультет почвоведения, аудитория М-2.

E-mail: mmaكارov@soil.msu.ru

С диссертацией можно ознакомиться в отделе диссертаций научной библиотеки МГУ имени М.В. Ломоносова (Ломоносовский просп., д. 27) и на сайте ИАС «ИСТИНА»: <http://istina.msu.ru/dissertations/240033622/>

Автореферат разослан «18» октября 2019 г

Ученый секретарь

диссертационного совета,

доктор биологических наук

/Ковалева Наталия Олеговна/

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы

На протяжении ряда последних тысячелетий деятельность людей значительно преобразовывала планету. О влиянии деятельности человека на природную среду, в частности на почвы, и необходимости учета фактора деятельности человека писали многие ученые XIX в. – Э. Реклю, К. Риттер, Дж. Маршал, А. Геттнер. Об этом же говорили и отечественные ученые, включая В.В. Докучаева, его последователей и учеников – Г.Н. Высоцкого, Г.Ф. Морозова, Л.С. Берга, В.Н. Сукачева, В.И. Вернадского. Развитие этих идей в XX в. привело к введению неформального геохронологического термина «антропоцен», обозначающего «геологическую эпоху с уровнем человеческой активности, играющей определяющую роль в состоянии сухопутных ландшафтов Земли» (Krutzer, Stormer, 2011). Одним из индикаторов, или условий развития антропоцена названа необратимая трансформация ландшафта, проявляющаяся, в том числе, в наследуемой аграрной фрагментации современного ландшафта.

Многие авторы отмечают роль земледельческой активности человека, исследуя ее вклад в изменение глобального цикла углерода (Houghton, 2003; Olofsson, Nickler, 2008; Kurganova et al., 2014). Изучение исторической динамики пахотных площадей в разных регионах мира показывает существенную связь их изменения с социальными, политическими, экономическими процессами, характерную и для настоящего времени (Ramankutty et al., 1999; Fuchs et al., 2013; Status..., 2015). Отмечается изменение и сокращение площадей агроландшафтов и на территории нашей страны (Люри и др., 2010; Kalinina et al., 2013; Тишков, 2015 а, б; Чернова и др., 2016; Трапезникова, 2017). Наряду с этим, наблюдается последовательное увеличение воздействия промышленности на все компоненты ландшафта.

Доля постагрогенных почв в почвенном покрове и ее динамика может быть изучена на основе анализа структуры землепользования по картографическим материалам разных эпох.

Анализ влияния человека на окружающую среду в прошлом дает возможности изучить все преимущества и ограничения территории, которые она накладывала на тот или иной социум (Владимиров, 2005). Важной задачей является вовлечение старой картографической информации в научный обиход после предварительной оценки их качества. Извлечение информации из подобных источников возможно с помощью геоинформационных систем (ГИС), применение которых для изучения разновременных почвенных карт и материалов по землепользованию позволяет исследовать, как развивалось сельское хозяйство в прошлом, и какие перспективы оно дает в будущем,

оценить, каким образом разумнее использовать территории (Кукушкина и др., 2014 в, г; Алябина и др., 2015).

Цель работы: выявить закономерности землепользования с учетом состава почвенного покрова, оценить изменение антропогенного воздействия за период с XVIII по XXI век по разновременным картам на территорию Балахнинского уезда, архивным и статистическим материалам.

Задачи исследования:

1. Изучить состав почвенного покрова Нижегородского региона, представленного на разновременных картах.
2. Проследить трансформацию отображения почвенного покрова Нижегородской губернии на почвенных картах XIX-XX веков.
3. Оценить изменение структуры земельных угодий в Балахнинском уезде по материалам Генерального межевания XVIII века, карте Менде XIX века и данным статистического учета за 2005 г.
4. Охарактеризовать пахотные земли Балахнинского уезда XVIII-XIX веков по составу почвенного покрова.
5. По литературным данным изучить современное влияние источников воздействия на окружающую среду бывшего Балахнинского уезда, методы его оценки.
6. Выявить и оценить потенциальные риски ухудшения состояния почвенно-земельных ресурсов на территории бывшего Балахнинского уезда в XXI веке.

Научная новизна.

Впервые по картографическим источникам XIX-XX вв. с использованием геоинформационных систем изучен состав и трансформация отображения почвенного покрова Нижегородского региона.

Впервые по цифровым картам Генерального межевания (XVIII в.) и Менде (XIX в.) изучено изменение структуры земельных угодий Балахнинского уезда, а также определен состав почвенного покрова пахотных почв уезда в XVIII и XIX вв.

Получена картографическая оценка потенциальных рисков ухудшения состояния окружающей среды для территории бывшего Балахнинского уезда в XXI в.

Практическая значимость.

Оцифрованные разновременные почвенные карты, материалы Генерального межевания и карта Менде на территорию Балахнинского уезда могут использоваться в дальнейших исследованиях рассматриваемого региона. Сопоставление этих материалов в ГИС позволило оценить хозяйственное использование почвенного покрова территории.

Геоинформационные системы, примененные для изучения трансформации отображения почвенного покрова XIX-XX вв., позволили подтвердить достоверность почвенных карт Нижегородской губернии 1886 г. и Балахнинского уезда 1994 г., составленных экспедицией под руководством В.В. Докучаева, и показать возможность их совместного использования с современными картографическими материалами.

Предложен алгоритм расчета влияния предприятий на окружающую среду с учетом видов и размера воздействия в зависимости от специализации и размера предприятия, на основе чего дана картографическая оценка современного влияния промышленности на атмосферу, гидросферу и почвенный покров территории Балахнинского уезда в границах XVIII в.

Защищаемые положения.

1. Трансформация отображения почвенного покрова Нижегородской губернии, начиная с Почвенной карты 1886 г. (1:420000), на ГПК 1953-55 гг. (1:1000000) и на Почвенной карте РСФСР 1988 г. (1:2500000), заключается как в детализации картографического изображения, так и в расширении использованных классификаций-легенд.

2. На территории бывшего Балахнинского уезда в XVIII и XIX вв. местности с высокой долей в почвенном покрове наиболее благоприятных для земледелия почв (суглинки 1-го и 2-го разряда) были практически полностью распаханы. Местности, расположенные среди болот, пойменных лесов и боровых песков, с преобладанием крайне «неудобных» для земледелия почв (низинный суглинок, низинная супесь, глинистый песок и др.) имели мало поселений, мало рабочей силы и малую площадь пашни. В таких местностях взаимосвязи расположения пашни с качеством почв не выявлено.

3. Площадь пашни в Балахнинском уезде сократилась по сравнению с XVIII в. (100%) до 78% в XIX в., а затем до 57% в XXI в. Для земель, выведенных из оборота, четкой взаимосвязи между забрасыванием пашен и качеством почв не выявлено. Это подтверждают имеющиеся данные о том, что крестьяне выводили из оборота земли, основываясь не на качестве почвы, а в первую очередь, на отдаленности пашен от поселения.

4. С XVIII по XXI в. в Балахнинском уезде наблюдается снижение влияния земледелия и другой сельскохозяйственной деятельности человека, в основном сосредоточенной в северной его части, и увеличение на юго-востоке территории негативного воздействия промышленности на все компоненты окружающей среды и, в первую очередь, на почвы.

Апробация работы. Основные результаты работы докладывались на международной конференции «26 International Cartographic Conference. Dresden» (2013), XX Международной научной конференции студентов,

аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2013» (2013), IV Всероссийской научной конференции «Динамика современных экосистем в голоцене» в Пущино (2016), III Всероссийской научной конференции с международным участием «Проблемы истории, методологии и социологии почвоведения» (2017), Международной научной конференции XXI Докучаевские молодежные чтения «Почвоведение – мост между науками» (2018).

Публикации. Результаты исследования отображены в 13 публикациях. В том числе 7 статей, 3 из которых – в журналах, входящих в международные базы Scopus, WoS, RSCI.

Личный вклад. Автор принимала участие в постановке проблемы и методической разработке путей ее решения. Автором получены и проанализированы исходные данные, оцифрованы разновременные картографические материалы, проведена обработка и интерпретация результатов. Работа является результатом оригинальных исследований.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность д.б.н., профессору кафедры географии почв И.О. Алябиной за помощь на каждом этапе работы, за ценные советы и внимание, уделенное рукописи. Отдельные слова благодарности хочется выразить к. ист. н. А.А. Голубинскому за предоставление уникальных картографических материалов и помощь в поиске информации о Генеральном межевании.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов, списка литературы и приложений. Полный объем работы составляет 153 страницы с 38 рисунками и 18 таблицами. Список литературы содержит 206 наименований, 46 из них на английском языке.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Объекты, материалы и методы исследования.

Глава посвящена описанию объектов, материалов и методов исследования. В первом разделе излагаются основные физико-географические характеристики Нижегородской области, и обосновывается ее выбор в качестве объекта изучения. Территория региона, находясь на стыке разных природных зон, имеет переходные черты, отличаясь значительным разнообразием природных условий. Различия естественных факторов обуславливают большое разнообразие почв в регионе. Изучая Нижегородскую губернию, В.В. Докучаев создал первую вполне достоверную почвенную карту 1886 г., впервые предложил универсальную классификацию почв и новый – генетический – принцип выделения почвенных единиц, пригодный для всех климатов и районов России. Балахнинский уезд, находившийся на северо-западе губернии по обоим берегам Волги, доходя на юге до Оки, являлся ее составной частью и имел площадь 4197 км² (Рисунок 1). Этот уезд расположен в так называемой

Балахнинской низине, по песчаным пространствам которой были распространены сосновые леса. Сейчас эти леса сильно вырублены, на вырубках и многочисленных болотах Балахнинского полесья преобладает березовое и осиновое мелколесье, чередующееся с торфяными выработками. В настоящее время эту территорию занимают несколько административных

единиц: Балахнинский, Чкаловский, Городецкий районы, часть Володарского района, г. Нижний Новгород и Дзержинск.

Для изучения Нижегородского региона использовали серию разновременных карт от XVIII до XX вв., содержащих информацию о почвенном покрове и земельных ресурсах территории, которые обсуждаются во втором разделе главы.

В нашей стране наиболее ранними и достаточно массовыми картографическими источниками, содержащими достоверную информацию о землепользовании, являются планы Генерального межевания, проводившегося в Европейской России с 60-х гг. XVIII в. Особенностью этих материалов является то, что они, будучи кладезем ценнейших исторических и географических сведений, не имеют

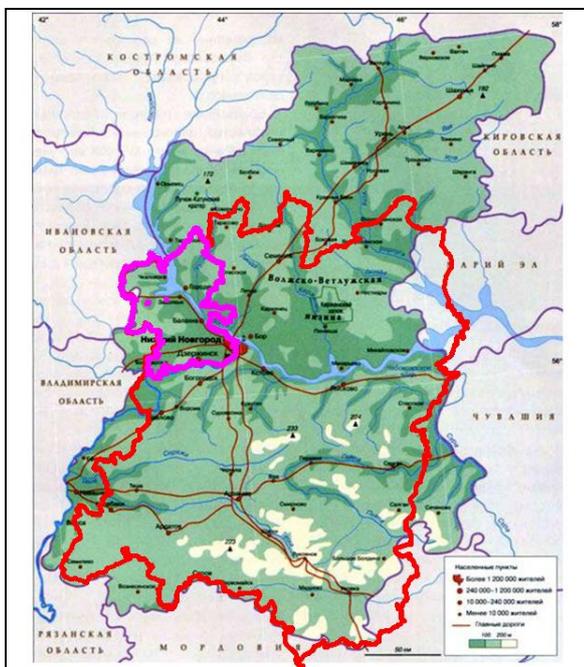


Рисунок 1. Граница Нижегородской губернии 1886 г. (красная линия), Балахнинского уезда (сиреневая линия) и Нижегородской области (фиолетовая линия) в современном административном делении

математической основы. Графические материалы Генерального межевания включают три большие группы: планы дач, уездные планы и планы губерний и наместничеств. В данной работе использовался двухверстный (1:84000) Балахнинский уездный план Генерального межевания 1780-90-х гг., состоящий из трех частей. Отсканированные материалы были вначале подготовлены в графическом редакторе, затем привязаны в ГИС MapInfo по границам Балахнинского уезда с Почвенной карты Нижегородской губернии 1886 г. Далее растровые изображения трех частей плана цифровали, сначала каждый отдельно, затем все части соединили, прибегая к аффинным преобразованиям. Выяснилось, что наибольшие ошибки наблюдались на территориях, прилегающих к крупной реке – Волге (Golubinsky et al., 2013), поэтому аффинные преобразования применяли отдельно к правобережным и левобережным территориям, после чего провели гармонизацию границ, которая заключалась в объединении всех подготовленных частей уезда.

На основе планов Генерального межевания и проведенных в середине XIX в. масштабных картографических съемок, осуществляемых военными топографами под руководством генерал-майора А.И. Менде, были созданы топографические межевые карты, получившие впоследствии название «карт Менде» (Кусов, 2003). Ценность этих картографических источников заключается в том, что на них, как и на планах Генерального межевания, показаны земельные угодья, в том числе связанные с хозяйственной деятельностью, а выполнены они уже с использованием картографической проекции и координатной сетки. Нижегородская губерния на карте Менде разбита на квадраты, представленные на отдельных листах карты масштаба 1:42000. Территория Балахнинского уезда попадает на 21 квадрат. В ходе подготовки растрового изображения квадраты были соединены в графическом редакторе, затем в ГИС привязаны по границам Балахнинского уезда Почвенной карты Нижегородской губернии 1886 г. Далее растровые изображения были оцифрованы.

На карте Менде Нижегородской губернии использована легенда, несколько отличающаяся от легенд планов Генерального межевания и ненамного подробнее их. В данной работе в ходе генерализации информации были выделены следующие типы угодий: лес и лес по болоту (мокрый лес), болота, пашня, песчаная пойма и пойма, сенокос, водные объекты, дороги и поселения.

Информация, полученная из материалов Генерального межевания и карт Менде, была сопоставлена с данными статистического учета за 2005 г. для административных районов Нижегородской области, которые занимают территорию бывшего Балахнинского уезда. Данные о составе земельных угодий административных районов за 2005 г. с цифровой карты административного деления были пересчитаны в ГИС на территорию Балахнинского уезда XVIII в. методом пропорциональной суммы.

Работа с почвенными картами проведена на основе Почвенной карты Нижегородской губернии (1886), Почвенной картограммы Балахнинского уезда (1894), Государственной почвенной карты СССР (1953-55) и Почвенной карты РСФСР (1988). Территория, входившая в состав Нижегородской губернии (области) в разное время, существенно различается (Рисунок 1).

Почвенная карта Нижегородской губернии 1886 г. (1:420000) была оцифрована, легенда включает в себя 10 почвенных разностей и водные объекты. Растительно-наземный класс почв наиболее широко представлен в изучаемом регионе, в него попали светло-серые северные, серые переходные и черноземные почвы. Помимо растительно-наземного класса встречаются болотные и пойменные почвы.

Наряду с Почвенной картой 1886 г. в ходе естественноисторического исследования Нижегородской губернии, проводимого на протяжении 5 лет (с 1882 по 1886 гг.), были составлены и поездные почвенные карты. Одна из них – Почвенная картограмма Балахнинского уезда 1894 г. (1:420000), в которой было выделено 10 местностей и 110 почвенных районов (Рисунок 2). Легенда карты 1894 г. более подробная, чем у карты 1886 г., так как, изучая небольшие территориальные единицы, составители карты уже не могли пренебрегать вставочными или измененными почвенными типами.

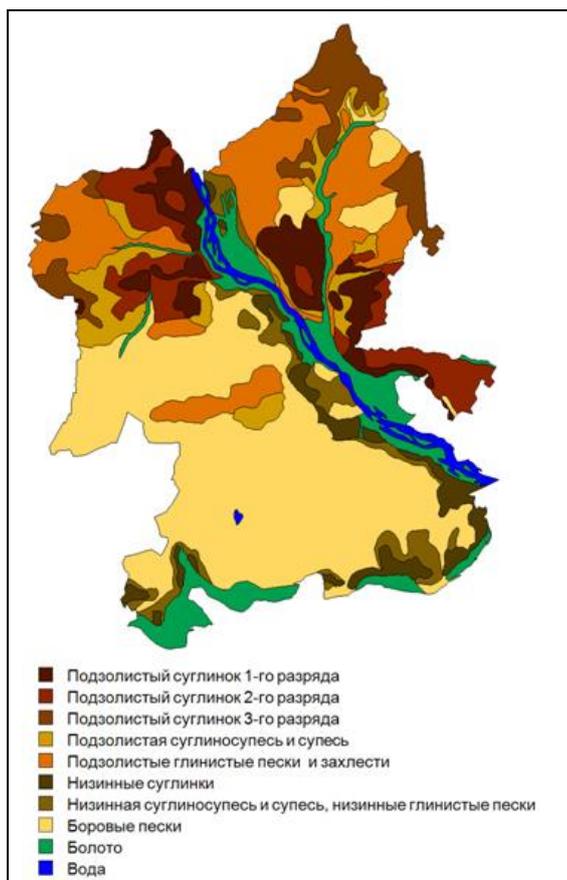


Рисунок 2. Цифровая Почвенная Картограмма Балахнинского уезда 1894 г.

Основываясь на данных из экономической части «Материалов к оценке земель Нижегородской губернии» о Балахнинском уезде 1896 г., была дана подробная характеристика надельной пашни по каждой из 10 местностей.

Следующей по времени создания почвенной картой на исследуемую территорию была Государственная

почвенная карта (ГПК) (1:1000000). Территория Нижегородской области попадает на три листа ГПК — N-37, N-38 и O-38 (1953-55 гг.). Эти листы были оцифрованы и использованы в границах трех временных срезов – 1886 г., 50-х гг. и в современных границах 2006 г. Были созданы два тематических слоя ГПК на территорию Нижегородской области: почв и гранулометрического состава. На ГПК на территорию Нижегородской губернии попадает 15 почвенных разностей. Всего выделено 5 типов почв – дерново-подзолистые (3 подтипа), подзолисто-болотные (2), серые лесные (3), черноземы (4), болотные (1), торфяные (1) и аллювиальные (1).

С Почвенной карты РСФСР 1988 г. (1:2500000) (оцифровка Почвенного института им. В.В. Докучаева) также использовали часть в границах Нижегородской губернии. В пределах исследуемой территории располагаются почвы различных природных зон от почвы тайги и хвойно-широколиственных лесов до почв степей, а также гидроморфные и пойменные почвы. На этой карте территория Нижегородской губернии содержит 130 полигонов, включающих 17 почвенных разностей и водные поверхности. Наиболее широко

представлены дерново-подзолистые (по большей части иллювиально-железистые) и серые лесные почвы, а также черноземы.

Помимо информации о почвенном покрове и землепользовании в Нижегородском регионе, во втором разделе первой главы рассматриваются материалы о развитии промышленности на исследуемой территории с XVIII по XX вв., современные источники данных об антропогенном воздействии, а также методы оценки воздействия на окружающую среду.

Существует множество методов оценки воздействия на окружающую среду. Первая группа позволяет оценить только один аспект загрязнений, вторая группа методов (биологические методы, некоторые суммарные показатели загрязнения, оценки экологичности отдельных производств) позволяет дать комплексную оценку воздействия, однако они требуют больших выборок и работают только локально. А ввиду того, что задача нашего исследования состояла в оценке воздействия на большой территории и картографическом его представлении, был использован собственный специальный алгоритм.

Для изучения современного воздействия промышленности на почвенный покров были собраны данные о крупных предприятиях региона и выделен ряд

Отрасль промышленности	Индексы воздействия	Баллы
Машиностроение	1, 3, 4, 6, 9	5
Металлургия	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9	8
Химическая, нефтехимическая	3, 4, 6, 7, 9	5
Целлюлозно-бумажная	1, 2, 4, 6, 9, 10	6
Деревообрабатывающая	1, 4, 5, 7	4
Легкая	5, 6, 9	3
Пищевая	4, 9, 10	3
Промышленность строительных материалов	1, 4, 5, 7, 8	5
Энергетика	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	9

значений параметров, характеризующий каждое из них по нескольким критериям. Был составлен список 10 видов воздействия на основе анализа литературных данных, и дана обобщенная характеристика отраслей промышленности,

развитых на территории бывшего Балахнинского уезда (таблица 1). Каждая отрасль получила перечень видов воздействия для описания ее влияния на атмосферу, гидросферу и почву.

Каждый вид воздействия был принят за 1 балл (таблица 1). Максимальную сумму воздействий дают предприятия с наибольшим количеством индексов. Предприятия изучаемой территории ранжировались по величине от малого до крупнейшего на основании объемов производства и количества трудящихся, и также получили балльную оценку величины (таблица 2). Все вышеперечисленные критерии оценки предприятий были объединены в таблицу (Приложение 3). В Microsoft Office Excel сначала баллы для каждого

предприятия были суммированы, и получена характеристика общего количества воздействий для каждого отдельного предприятия, без учета его величины («сумма»). Например, завод «ГАЗ» – машиностроительное предприятие – 5 индексов воздействия (1, 3, 4, 6, 9) – «сумма» равна 5 баллам. Затем «сумма» воздействий каждого предприятия

Таблица 2. Ранжирование предприятий по числу трудящихся		
Бальная оценка	Величина предприятия	Количество рабочих, чел.
1	малое	< 200
2	среднее	200-500
3	большое	500-4500
4	крупнейшее	>4500

была умножена на оценку его величины в баллах, что дало балльную оценку всех воздействия каждого предприятия на окружающую среду уже с учетом его величины («произведение»). Например, завод «ГАЗ» – «сумма» 5 баллов – величина предприятия 4 балла – «произведение» равно 20 баллам. Картографическую оценку влияния различных производств на территорию Нижегородской области проводили по цифровой карте административного деления России масштаба 1:1000000 (2007). Для характеристики административных единиц, выделенных на ней (это административные районы или муниципальные образования, показанные, в соответствии с масштабом, полигонами), «суммы» и «произведения» предприятий, расположенных на их территории, были просуммированы. В итоге посчитаны «общая сумма» (количество воздействий предприятий без учета их величины в административной единице) и «общее произведение», характеризующее общее воздействие всех предприятий в административной единице с учетом их величины. Оказалось, что крупные предприятия, воздействие которых описываем в работе, расположены в 6 единицах административного деления из 13, попадающих на территорию Балахнинского уезда в границах XVIII в.

В третьем разделе первой главы приводится обзор научной литературы об использовании ГИС в исторических исследованиях.

Глава 2. Почвенный покров Нижегородского региона и трансформация его отображения на разновременных почвенных картах.

Глава посвящена трансформации отображения почвенного покрова Нижегородского региона на разновременных почвенных картах. В результате проделанной работы установлено, какому типу или виду, показанным на картах 1953-55 и 1988 гг., соответствует та или иная группа почв на карте 1886 г. (таблица 3).

В категории черноземных почв тяжелые глинистые (чернозем плато) обладают большим содержанием гумуса и лучшими физико-химическими свойствами, нежели глинистые (долинный чернозем). Такую же тенденцию

«снижения» наиболее благоприятных почвенных свойств можно видеть и на картах 1953-55 и 1988 гг. – чернозем плато более чем на 82% представлен черноземами и лишь на 13% – темно-серыми лесными почвами. В то же время глинистым почвам на этих же картах соответствует не более 40%, а площадь серых лесных возрастает. Гранулометрический состав наглядно отражает тенденцию постепенной смены почвенного покрова от черноземов до подзолов. Чернозем плато представлен глинистыми и тяжелосуглинистыми почвами на 80-90%, долинный чернозем – почти на 80%, но здесь уже появляются легкосуглинистые почвы.

Таблица 3. Трансформация отображения почвенного покрова Нижегородской губернии на картах разных лет (в скобках – площадь, %)		
Карта 1886 г.	Карта 1953-55 г.	Карта 1988 г.
Тяжелые глинистые почвы. Чернозем плато	Черноземы выщелоченные и оподзоленные (82) Темносерые лесные (14)	Черноземы выщелоченные и оподзоленные (87) Темно-серые лесные и серые лесные (13)
Глинистые почвы. Долинный чернозем	Черноземы выщелоченные и оподзоленные (33) Серые лесные (34)	Черноземы выщелоченные и оподзоленные (42) Серые лесные (53)
Переходные почвы. Тяжелые суглинки	Серые лесные почти (100)	Серые лесные (87) Черноземы выщелоченные и оподзоленные (9)
Переходные почвы. Средние суглинки (типичные лесные почвы)	Серые лесные (83) Дерново-слабоподзолистые (12)	Серые лесные (78) Дерново-подзолистые (18)
Северные почвы. Легкие суглинки	Серые лесные (24) Дерново-подзолистые (74)	Серые лесные (45) Дерново-подзолистые (24) Дерново-подзолистые иллювиально-железистые (16)
Северные почвы. Супеси	Серые лесные (26) Дерново-подзолистые (72)	Серые лесные (44) Дерново-подзолистые (23) Дерново-подзолистые иллювиально-железистые (25)
Северные почвы. Глинистые пески	Дерново-подзолистые около (100)	Дерново-подзолистые (34) Дерново-подзолистые иллювиально-железистые (40) Подзолы (10)
Северные почвы. Кварцевые пески (боровые почвы)	Дерново-подзолистые (89) Торфяные (7)	Дерново-подзолистые (14) Дерново-подзолистые иллювиально-железистые (43) Подзолы (20) Торфяные и пойменные (15)
Болотные почвы	Дерново-подзолистые (69) Торфяно-болотные (28)	Дерново-подзолистые (54) Торфяно-болотные (20) Подзолы (20)
Пойменные почвы	Черноземы оподзоленные и выщелоченные (9) Серые лесные почвы (10) Дерново-подзолистые (45) Пойменные (27)	Черноземы оподзоленные и выщелоченные (6) Серые лесные почвы (35) Дерново-подзолистые (15) Пойменные (39)

Выделяющимся в категории переходных почв тяжелым суглинкам на ГПК и Почвенной карте РСФСР соответствуют серые лесные почвы, черноземы либо не представлены вообще, либо занимают очень незначительные площади. Средним суглинкам, которые являются еще более северными, также соответствуют в основном серые лесные почвы, которые здесь сопровождаются дерново-подзолистыми. Переходные почвы имеют более легкий гранулометрический состав по сравнению с черноземными. Категория северных почв на карте В.В. Докучаева представлена сразу четырьмя группами – от легких суглинков до кварцевых песков. Почвы каждой последующей группы постепенно становятся более песчаными и имеют меньший запас гумуса. Такая же тенденция прослеживается у почв, представленных на картах 1953-55 и 1988 гг. и соответствующих той или иной группе на карте 1886 г.

Помимо растительно-наземных почв на территории Нижегородской губернии встретились еще два класса – болотные и аллювиальные почвы. Болотным почвам соответствуют на современных картах дерново-подзолистые (54-69%) и торфяно-болотные почвы (20-28%), а также подзолы (20%). Все эти почвы в той или иной мере подвержены гидроморфизму. Аллювиальные почвы, характеризующиеся крайней изменчивостью условий почвообразования, представлены на картах 1953-55 гг. и 1988 г. различными типами почв. Такое разнообразие почвенного покрова не удивительно, так как в пойме формируются очень разные условия, и немалую роль в изменении почвенного покрова играет и человеческий фактор. Известно, что в середине XX века были созданы два больших водохранилища на территории области - Горьковское и Чебоксарское, что вызвало затопление территории и частичное изменение русла рек. Это доказывается и полученными данными в ходе анализа разновременных карт, так водным поверхностям на картах 1886 и 1953-55 гг. отведено лишь 0,8%, а на карте 1988 г. на них приходится уже более 3%.

Полученные при сопоставлении трех карт результаты показывают, что современные почвенные карты достаточно точно унаследовали информацию о почвенном покрове с Почвенной карты Нижегородской губернии. Карта, составленная экспедицией под руководством В.В. Докучаева, несмотря на то, что это была одна из первых картографических работ в России, представляет собой важный и достоверный источник почвенной информации, который может быть использован в научных исследованиях, в том числе, при сопоставлении с другими картами.

Полученные данные показали, как за изучаемый период были расширены и детализированы почвенные классификации. Несмотря на более мелкий масштаб карт 1953-55 и 1988 гг. и меньшее количество выделенных на них контуров, почвенный покров исследуемой территории представлен большим

числом почвенных разностей.

Некоторые расхождения карты 1886 г. с картами 1953-55 и 1988 гг. могут иметь различные объяснения: разные масштабы сравниваемых карт, разная точность нанесения контуров, разный уровень знаний о почвах и развития почвенных классификаций, с одной стороны, и эволюция почв, которая в изучаемый промежуток времени состояла также и в активном антропогенном преобразовании почвенного покрова, с другой.

Глава 3. Землепользование и состав пахотного клина в Балахнинском уезде в XVIII-XIX веках. Структура земельных угодий Балахнинского уезда.

В главе обсуждается землепользование и состав пахотного клина Балахнинского уезда в XVIII-XIX веках, а также структура его земельных угодий.

Работа с планами и картами, содержащими информацию о земельных угодьях, позволила получить характеристику использования земель. Карта земельных угодий Балахнинского уезда второй половины XVIII в., согласно плану Генерального межевания, представлена на рисунке 2. Больше половины территории приходится на лесные угодья – лес и пойменный лес, 11% занимают болота (таблица 4). Под пашнями занято около 1290 км², или почти треть площади, главным образом, в северной части уезда.

Таблица 4. Структура земельных угодий Балахнинского уезда в XVIII, XIX и XXI вв.

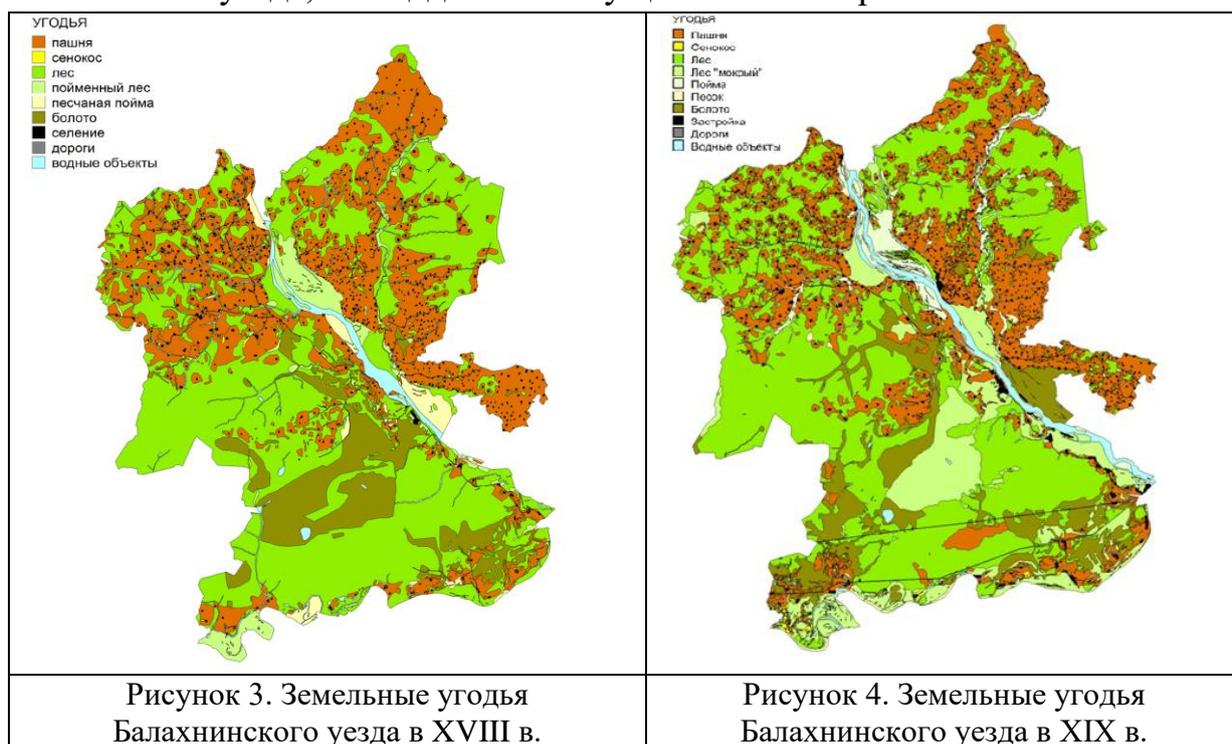
По планам Генерального межевания (XVIII в.)		По карте Менде (XIX в.)		По статистическим данным (XXI в.)	
Угодья	Площадь, % (на безводную территорию)	Угодья	Площадь, % (на безводную территорию)	Угодья	Площадь, % (на безводную территорию)
Пашня	32,3	Пашня	25,2	Пашня + залежь	18,4
Сенокос	0,1	Сенокос	0,3	Сенокосы	2,9
Лес	49,3	Лес	44,5	Лесные земли	53,7
Пойменный лес	3,8	Лес мокрый	11,9	Болота	2,2
Песчаная пойма	1,9	Пойма	4,4	Земли застройки	7,6
Болото	11,1	Песчаная пойма	0,6	Под дорогами	3,0
Поселения	1,4	Болото	11,2	Другие земли	12,1
Дороги	0,2	Поселения	1,7		
		Дороги	0,3		

На карте Менде лесные угодья – лес и лес мокрый – имеют площадь лишь незначительно больше – на 4%, относительно показанных на плане Генерального межевания (Рисунок 3, таблица 4). Прежней осталась и площадь болот. Несколько выросла за прошедшие десятилетия территория, занятая под сенокосами, поселениями и дорогами. На карте Менде выделяются такие угодья, как пойма и песчаная пойма, вместе они занимают 5%. На Балахнинском уездном плане присутствует пойменный лес и песчаная пойма,

на которые приходится менее 5,7% территории (Рисунок 4).

Согласно карте Менде, в XIX в. пашни занимали уже около 990 км², то есть около 25% площади Балахнинского уезда. Таким образом, исчезла пятая часть пашни, показанной на картах XVIII в., а почвы на площади 300 км² перешли в разряд постагрогенных.

Интересно сопоставить полученные результаты с современными сведениями о структуре земельных угодий (таблица 4). Основным сельскохозяйственным угодьем, выделяемым в период Генерального межевания и составления карт Менде, была пашня. Для сравнения использовали сумму пашни и залежи, выделяемых в настоящее время. Приблизительные расчеты (без учета реального расположения угодий) показали, что суммарная площадь пашни и залежи, выделенных в ходе статистического учета, по данным за 2005 г. составила около 700 км², или около 18% территории бывшего Балахнинского уезда. Таким образом, за два с четвертью века, прошедших с момента проведения Генерального межевания в Балахнинском уезде, площадь пашни существенно сократилась.



В то же время увеличилась площадь сенокосов, а вот пастбища и многолетние насаждения, рассматриваемые сейчас в качестве отдельных видов сельскохозяйственных угодий, на картах землепользования XVIII века никак не обозначались и не выделялись. Леса в настоящее время, как и в период Генерального межевания, занимают примерно половину территории Балахнинского уезда. Болота, которые в период Генерального межевания выделяли на картах в отдельную группу, а в Экономических Примечаниях относили к неудобным землям, занимали почти 11%. К настоящему времени

площадь болот значительно сократилась, что может быть связано с активной преобразующей деятельностью человека, в том числе, осушением болот.

Из полученных результатов видно существенное увеличение площади, занятой застройкой и дорожной сетью. Площадь населенных пунктов резко увеличилась (с 1,3% до 7,2%). Развивалась и дорожная сеть с 0,1% в XVIII в. до 2,8% в XXI в.

Полученные данные о характере землепользования на территории Балахнинского уезда Нижегородской губернии свидетельствуют об устойчивой тенденции к уменьшению площади распахиваемых земель на протяжении последних двух с половиной столетий, что согласуется с данными по другим регионам лесной зоны (Люри и др., 2010). Согласно использованным историческим картографическим материалам – планам Генерального межевания и карте Менде, а также статистическим данным, площадь пашни исследуемой территории за этот период сократилась почти вдвое. Из почти 4200 км², занимаемых уездом, в конце XVIII в. распахивали около 1290, в середине XIX в. – около 990, а в начале XXI в. – менее 700 км², или в процентах от всех земельных угодий 32, 25 и 18%, соответственно. То есть, не менее 14% исследуемой территории в настоящее время составляют постагрогенные почвы. Или, если принять площадь пахотного клина уезда XVIII в. за 100%, за рассматриваемый период она сократилась до 78, а затем до 57%.

Для характеристики использования почвенного покрова Балахнинского уезда Нижегородской губернии в XVIII в. на первом этапе был проведен совместный анализ фрагмента оцифрованной Почвенной карты Нижегородской губернии – наиболее близкой по времени создания, и Генерального плана на территорию уезда. Согласно полученным результатам, пашни располагались на наиболее благоприятных почвах территории – легких суглинках и пойменных почвах. Леса в уезде занимали кварцевые и глинистые пески. Наиболее же развито сельское хозяйство было в северной части уезда, где на пашни приходилось примерно половина территории, а остальную часть занимал лес. Широкое распространение песчаных, супесчаных, легкосуглинистых почв связано с преобладанием в Нижегородской губернии кварцевых материнских пород.

Особый интерес для характеристики землепользования в изучаемом регионе представляет Почвенная картограмма Балахнинского уезда 1894 г., поскольку она существенно уточнена относительно Почвенной карты 1886 г. Для получения сведений о том, какие именно земли забрасывались в XIX в., и какую роль играло качество почв в этом процессе, мы сравнивали картограмму 1894 г. с Генеральным уездным планом второй половины XVIII в. и картой Менде XIX в. на изучаемую территорию, данные которых были объединены с

данными о почвах каждого из 110 пахотных районов с Почвенной картограммы 1894 г. и проанализированы. В каждой колонке давалось словесное описание количества пахотных земель: «мало» (от 10 до 30%), «средне» (от 30 до 50%), «много» (от 50 до 80%) и «очень много» (от 80 до 100%). Более точные значения дать не представляется возможным, так как результаты получены путем визуального сравнения, а также стоит учитывать ошибку при наложении разновременных карт друг на друга.

В целом для Балахнинского уезда строгого соответствия расположения пашен на более благоприятных почвах для сельского хозяйства для большинства местностей не выявлено. Исключение составляют лишь I, II, IV и V местности, большая площадь которых используется под распашку. Меньше всего пахотных земель отмечалось в IX и X местностях, почвы которых крайне изменчивы и подвержены сезонному гидроморфизму.

В ходе анализа разновременных карт, содержащих информацию об угодьях, и Почвенной картограммы Балахнинского уезда мы проследили закономерности выведения из оборота тех или иных земель (Приложение 2). Небольшие изменения (не больше 10%) произошли в I, III, IV и V местностях. Эти территории занимают «лучшие» почвы уезда, и, скорее всего, этим объясняется их широкое использование как в XVIII, так и в XIX вв. Много пашен прекратили использовать крестьяне во II (больше 20%) и VII (больше 10%) местностях, в которых преобладающими почвами являются глинистые пески и подзолистые супеси, крайне неудобные для ведения хозяйства.

Наибольшей распашке подвергались суглинки различных разрядов, которые занимали большие площади пашен в I, IV, V и VI местностях. Помимо суглинков крестьяне возделывают и супеси. Конечно, не так активно, и степень распаханности этих земель может быть оценена как «средняя». Преобладающие в II, III и VII местностях глинистые пески еще менее вовлекаются в оборот, лишь в некоторых почвенных районах процент их распашки достигает 60% (район 64, 66). Низинные суглинки, распространенные в IX и X местностях, крайне трудны для обработки, с чем, скорее всего, и связано их малое хозяйственное использование крестьянами.

В дальнейшем для изучения почвенного покрова Балахнинского уезда использовали ГПК, как имеющую более детальную легенду (как уже было сказано выше). Из двух имеющихся почвенных карт XX в. предпочтение было отдано ГПК в связи с тем, что она была создана до появления Горьковского водохранилища в 1955-1957 гг., изменившего в значительной мере всю эту территорию. Расчеты показали, что больше 76% площади уезда приходится на долю дерново-подзолистых почв разной степени оподзоленности, с разным гранулометрическим составом и почвообразующими породами. Торфяные

почвы занимают около 13% территории, а аллювиальные – 6,5%. Небольшой процент занимают дерново-подзолисто-глеевые почвы.

По ГПК был рассчитан также и состав почвенного покрова пахотного клина Балахнинского уезда в XVIII и XIX вв. В него вошли почвы дерново-слабоподзолистые, дерново-среднеподзолистые, дерново-сильноподзолистые и аллювиальные. Сокращение пашен наблюдается на дерново-средне- и дерново-сильноподзолистых почвах. Несколько увеличилась площадь распаханых дерново-слабоподзолистых почв, а также аллювиальных. Однако следует с осторожностью относиться к полученной величине прироста аллювиальных почв в пахотном клине, поскольку, как уже было отмечено выше, наибольшие ошибки в планах Генерального межевания выявлены на прилегающих к реке участках, занятых аллювиальными почвами.

В процентном отношении состав почв пахотного клина изменился незначительно: доля дерново-сильноподзолистых почв осталась без изменения, дерново-среднеподзолистых – уменьшилась на 11%, дерново-слабоподзолистых – увеличилась на 8% (таблица 5).

Таблица 5. Состав почвенного покрова пахотного клина Балахнинского уезда

Почвы по ГПК	Площадь в XVIII в.		Площадь в XIX в.		Изменение площади	
	км ²	%	км ²	%	км ²	%
Дерново-слабоподзолистые	137	10,7	188	19,1	51	8
Дерново-среднеподзолистые	550	42,8	312	31,6	-238	-11
Дерново-сильноподзолистые	567	44,1	435	44,0	-132	-0
Аллювиальные	32	2,5	53	5,4	21	3

В результате проведенного анализа карт, содержащих информацию об угодьях, и трех разновременных почвенных карт, видно, что пашни располагались на наиболее благоприятных почвах уезда. Так, на Почвенной карте 1886 г. они занимают в основном легкие суглинки, на Почвенной картограмме 1894 г. – подзолистые суглинки 1-го, 2-го и 3-го разрядов (те же легкие суглинки по градации В.В. Докучаева) и супеси, на ГПК – дерново-подзолистые различной степени оподзоленности.

Почвенный покров пашен, выведенных из оборота к середине XIX в., согласно использованным почвенным картам, выглядит следующим образом. По почвенным картам XIX в. видно, что в крестьяне прекращали возделывать земли на наиболее «неудобных» почвах таких как глинистые пески, низинные суглинки и подзолистые супеси. Однако есть немало исключений, в некоторых почвенных районах мы видим абсолютно иную динамику использования земель. Всего таких районов – 8, здесь в течение века произошло увеличение

процента пахотных земель на таких почвах как, подзолы, глинистые пески и низинные суглинки. При сопоставлении карты изменения площади пашни с ГПК 1953-1955 гг. четкой взаимосвязи между качеством почв и забрасыванием пашен также не выявлено. Состав почвенного покрова пахотного клина Балахнинского уезда в процентном отношении изменился незначительно.

В целом влияния качества почв при уменьшении площади пашни за период около 70 лет, разделяющий время составления планов Генерального межевания и карт Менде, не наблюдается. Это подтверждает вывод, сделанный О.Н. Трапезниковой для лесной зоны Восточно-Европейской равнины (2017), – при пашенном земледелии близость пашни к поселению является более значимым фактором, чем естественное плодородие почв.

Глава 4. Экологическая оценка современного антропогенного воздействия на окружающую среду в Нижегородской области.

В главе дана характеристика воздействия на почвы и окружающую среду в целом промышленности, активное развитие которой в Нижегородском регионе началось в XIX в. на фоне снижения влияния земледелия.

В первом разделе главы приведен литературный обзор по теме воздействий человека на окружающую среду, их видов и оценке. Обсуждается также проблема антропогенного влияния на почвы, в частности, эволюция термина «деградация почв», три основные категории (формы) деградации почв – биологическая (изменение оптимального соотношения почвенных микроорганизмов, сокращение видового разнообразия), химическая (нарушения химического состава почвы) и физическая (ухудшение физических и водно-физических свойств). Некоторые ученые, занимающие данным вопросом, выделяют механическую (нарушения почвенного профиля) (Снакин и др., 1992, Snakin et al., 1996, Ballayan, 2000) и гидрологическую (Зайдельман, 2009) деградацию почв. Каждая форма обусловлена либо одним антропогенным фактором, либо несколькими сразу. Обычно в почвах наблюдаются сразу несколько форм деградации, что усложняет их диагностику и определение метода рекультивации.

Во втором разделе подробно рассмотрено развитие промышленности Нижегородского региона в XVIII-XX вв. Стоит отметить существенное разрастание производственной мощи изучаемого региона на протяжении веков. Некогда преобладающие кустарные производства заменили крупные заводы и фабрики, благодаря техническому прогрессу появились заводы-гиганты, поставляющие необходимые товары для всей страны. И, конечно же, в XX в. существенно увеличилось количество крупных и средних предприятий различных отраслей промышленности по сравнению с XVIII в.

В третьем разделе приводится обзор основных источников современного

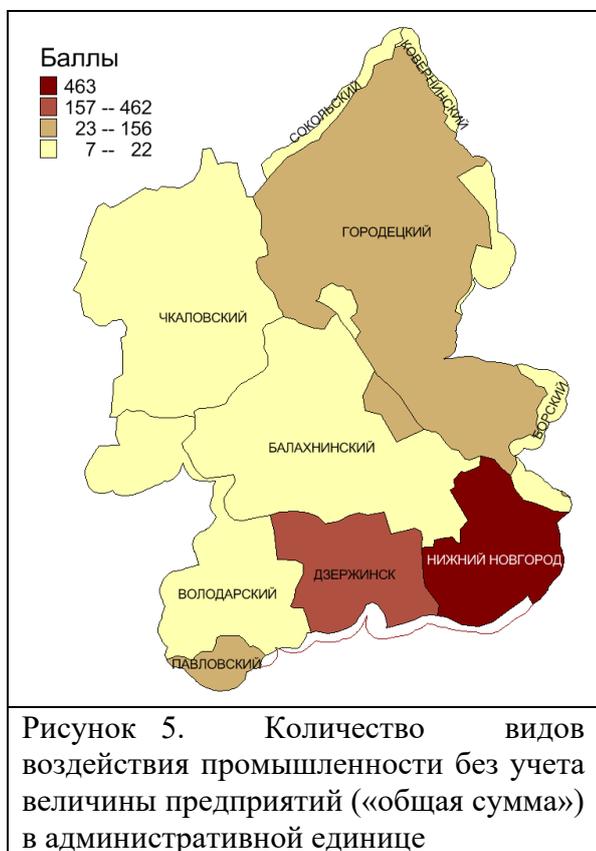
воздействия на территорию бывшего Балахнинского уезда, самых крупных заводов Нижегородской области и их влияния на окружающую среду. По итогам «Экологического рейтинга субъектов РФ», проводимого ежегодно для всей территории страны, Нижегородская область попала в десятку худших регионов за 2016 г., заняв лишь 74 место в списке (Народная..., 2017). В структуре промышленности области 45% занимает машиностроение, самым крупным центром которой является Нижний Новгород, где расположено 53 различных машиностроительных завода. Второе место по объемам производства в изучаемом регионе занимает металлургия (11%), представленная такими крупными предприятиями как «Горьковский металлургический завод», «Русполимет», «Выксунский металлургический завод». Хорошо развита химическая, нефте- и лесохимическая промышленность (чуть больше 8%), центрами которой являются Нижний Новгород, Дзержинск и Кстово. Целлюлозно-бумажная отрасль составляет 6% от общего объема производства в регионе и сосредоточена в Балахне и Нижнем Новгороде. 6 ТЭЦ и 2 ГЭС относятся к электроэнергетике. Помимо крупных предприятий Нижегородской области в разделе обсуждаются основные загрязняющиеся вещества, поставляемые каждой отраслью промышленности в атмосферу, гидросферу и почву.

В четвертом разделе главы проведен анализ сложившейся экологической обстановки региона, основанный на данных из различных государственных докладов и отчетов. Согласно опубликованным данным, в настоящее время наиболее возделываемой и используемой в сельскохозяйственном отношении, как и в прошлые века, является северная часть территории бывшего Балахнинского уезда. При этом главные источники воздействия промышленности сосредоточены, напротив, на юге – в Нижнем Новгороде, соседствующими с ним Кстово и Бору, Дзержинске, а также в центральной части изучаемого региона – в Балахне.

Для более детальной оценки воздействия конкретных предприятий на окружающую среду и наглядности ее отображения на карте изучаемой территории был использован собственный специальный алгоритм. Результаты обработки информации о предприятиях, собранной из литературных источников и с официальных сайтов Нижегородской области, отражены на построенных тематических картах.

Максимальное влияние промышленности на все среды характерно для двух наиболее экономически развитых городов региона – Нижнего Новгорода и Дзержинска. На их территории сосредоточено больше всего предприятий области, Нижний Новгород является центром автомобилестроения, Дзержинск – химической промышленности. Значительно меньшее влияние от различных

производств испытывают менее промышленно-развитые г. Балахна, г. Бор, Городецкий и Павловский районы. Минимальное загрязнение атмосферного воздуха, воды и почв промышленностью характерно для Володарского, Чкаловского, Ковернинского, Сокольского и некоторых других районов.



Карта «общей суммы» воздействий для каждой административной единицы изучаемого региона на окружающую среду отражает количество предприятий и количество их воздействий без учета величины предприятия, то есть производство в том или ином муниципальном образовании (Рисунок 5). Максимальную сумму воздействий дают предприятия с наибольшим количеством индексов, то есть наиболее опасные производства. На построенной карте негативных воздействий промышленных предприятий суммарная оценка для каждой административной единицы области варьирует от 7 до 463 баллов. Минимальные значения рассматриваемого

параметра (от 7 до 23) имеют районы, в которых промышленность представлена мелкими либо единичными крупными предприятиями. Это, прежде всего, западная и центральная части изучаемого региона. Максимальное влияние промышленности характерно для двух наиболее экономически развитых городов региона – Нижнего Новгорода и Дзержинска. Промежуточное положение занимают регионы со средним значением сумм воздействий (от 23 до 157). Это Городецкий район, небольшая часть Павловского района на юго-западе и город Балахна.

Помимо карты «суммы» воздействий была проанализирована построенная карта, отражающая «общее произведение» воздействий промышленных предприятий на изучаемой территории, которая учитывает величину предприятий. Результаты с этой карты коррелируют с результатами, отраженными на карте «общей суммы» воздействий.

Обобщая все вышесказанное, можно в целом дать характеристику влияния промышленности на экологическую обстановку территорий, на которых некогда располагался Балахнинский уезд. Самыми экономически развитыми являются города Нижний Новгород и Дзержинск, из-за большого количества

предприятий на относительно небольших территориях и преобладанию в экономике таких сильно загрязняющих окружающую среду отраслей как машиностроение и химическая промышленность, эти два населенных пункта являются самыми неблагополучными с экологической точки зрения. Заводы-гиганты, находящиеся в непосредственной близости к изучаемой области, также оказывают влияние на экологическую обстановку. Среди них нефтеперерабатывающий завод «ЛукОйл» в Кстово, «Борский стекольный завод» в Бору, «ПАЗ» в Павлово. Во всех этих населенных пунктах почвенный покров подвержен чрезмерному разрушению, химической деградации из-за неочищенных выбросов предприятий, отчуждению земель под хранилища отходов и несанкционированные свалки, а также физической деградации. Существенное влияние испытывают почвы и в Балахне, обусловленное в основном деятельностью ОАО «Волга» и Нижегородской ГРЭС.

Полученные данные достаточно трудно сопоставимы, так как точной информации о выбросах всех рассматриваемых предприятий нет, в связи с этим нельзя точно учесть воздействия. Тем не менее, согласно использованному подходу, почвы испытывают достаточно большое влияние промышленного комплекса региона. Мы рассматривали влияние на все среды, поскольку все загрязнения, поступающие в атмосферу и гидросферу, в той или иной степени попадают и в почву, так как в любой экосистеме все компоненты взаимосвязаны. И исследование лишь одного компонента не является полноценным изучением экологической обстановки территории.

Стоит отметить, что в изучаемой области есть территории, на которых нет крупных производств, в связи с этим влияние промышленности на экологическую обстановку остается минимальным. Однако, не исключена возможность миграции загрязняющих веществ из одного муниципального образования в другое, так что сетку административных единиц использовали условно. Чаще всего это наблюдается у крупнейших предприятий, буфер загрязнения которых распространяется на десятки (в редких случаях сотни) километров, переносимый воздушными и водными потоками, попадающими с осадками и через грунтовые воды в почвы. Кроме того, для выявления общего экологического состояния региона необходимо учитывать вклад не только промышленности, но и автотранспорта, развитие дорожных сетей и разрастание городов (изменение водного баланса, отчуждение земель, сокращение лесов), проблему бытовых отходов и многое другое.

Таким образом, отмечая снижение влияния земледелия и другой сельскохозяйственной деятельности человека в исследуемом регионе, следует констатировать общее возросшее негативное воздействие на все компоненты окружающей среды и, в первую очередь, на почвы. Те или иные виды

деградации почв и почвенного покрова развиваются в результате деятельности любых промышленных производств, влияющих либо напрямую, либо опосредовано. Экологически неблагоприятными являются юго-восточные и восточные районы территории Балахнинского уезда в границах XVIII в. Наибольшие потенциальные риски ухудшения состояния почвенно-земельных ресурсов выявлены для городов Нижний Новгород и Дзержинск, занимающих почти 14,5% площади бывшего Балахнинского уезда.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, какими типологическими единицами почвенных карт 1953-55 и 1988 гг. представлены таковые на Почвенной карте Нижегородской губернии 1886 г. Показано, как за изучаемый период были расширены и детализированы почвенные классификации. На карте 1886 г. (1:420000) выделено 10 почвенных разностей, на листах ГПК 1953-55 гг. (1:1000000) в границах Нижегородской губернии – 16, на карте РСФСР 1988 г. (1:2500000) – 17.

2. Выявлено, что на почвенных картах 1953-55 и 1988 гг. наблюдается постепенная смена черноземов (для чернозема плато и долинного чернозема) сначала серыми лесными почвами (для тяжелых и средних суглинков), затем дерново-подзолистыми (для легких суглинков и глинистых песков) и частично подзолами (для супесей и борových песков).

3. Рассчитанная по планам Генерального межевания XVIII в. и карте Менде XIX в. структура земельных угодий Балахнинского уезда сопоставлена с данными земельной статистики за 2005 г. Установлено, что площадь лесов практически не изменилась (более 50% территории), уменьшилась площадь болот (с 11 до 2%), увеличились площади под сенокосами, поселениями, дорогами.

4. Установлено, что площадь пашни Балахнинского уезда с XVIII по XXI в. сократилась почти вдвое. В конце XVIII в. пахотный клин составлял около 1290 км² (32% от всех земельных угодий); в середине XIX в. – около 990 км² (25%), а в начале XXI в. – 700 км² (18%), т.е. не менее 14% в настоящее время составляют постагrogenные почвы.

5. Получена характеристика почвенного покрова возделываемых земель 110 пахотных районов Балахнинского уезда. Наиболее благоприятные почвы для земледелия – подзолистые суглинки 1-го и 2-го разряда – практически полностью распахивались как в XVIII, так и в XIX в.; наименее «удобные» почвы – низинный суглинок и борových пески – практически не использовались крестьянами. Однако строгого расположения пашен на наиболее благоприятных почвах для всех местностей не выявлено.

6. Определен состав почвенного покрова земель, выведенных из оборота за период около 70 лет с XVIII по XIX в. По Почвенной картограмме 1894 г.: в

ряде местностей крестьяне, в первую очередь, забрасывали пашню на наиболее «неудобных» почвах (глинистые пески, низинные суглинки, подзолистые супеси). Однако есть немало исключений. По ГПК 1953-1955 гг.: доля дерново-сильноподзолистых почв в пахотном клине осталась без изменения, дерново-среднеподзолистых – уменьшилась на 11%, дерново-слабоподзолистых – увеличилась на 8%. Четкой взаимосвязи между качеством почв и забрасыванием пашен не выявлено.

7. Вклад важнейших предприятий в загрязнение атмосферы, гидросферы и почв Нижегородской области оценен с использованием предложенного алгоритма. Наибольшее влияние на все среды и на окружающую среду в целом оказывают предприятия городов Нижний Новгород и Дзержинск («общее производство» 1060 и 352 баллов, соответственно). Существенное влияние испытывает также территория г. Балахна (99 баллов).

8. Показано, что на фоне снижения влияния земледелия и другой сельскохозяйственной деятельности человека, в основном сосредоточенной, как и в прежние века, в северной части бывшего Балахнинского уезда, в XXI в. возрастает негативное воздействие промышленности на все компоненты окружающей среды и, в первую очередь, на почвы. Наибольшие потенциальные риски ухудшения состояния почвенно-земельных ресурсов выявлены для городов Нижний Новгород и Дзержинск, занимающих почти 14,5% площади бывшего Балахнинского уезда.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Научные статьи, опубликованные в журналах Scopus, WoS, RSCI, а также в изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности:

1. Алябина И.О., Кукушкина О.В. Трансформация отображения почвенного покрова Нижегородской губернии на картах в XIX–XX веках // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 17. Почвоведение. 2015. № 3, с. 13-24. (IF РИНЦ 2017 0,408)
2. Кукушкина О.В., Алябина И.О., Голубинский А.А., Хитров Д.А. Материалы Генерального межевания как источник картографической информации для характеристики землепользования в Балахнинском уезде Нижегородской губернии. Известия РАН. Серия географич., 2018. №2. С. 103-117. (IF РИНЦ 2017 0,864)
3. Kukushkina, O. V., Alyabina, I. O., and Golubinskii, A. A. Experience in Reconstruction of Agricultural Land Use for Balakhna District of Nizhniy Novgorod Gubernia in the 18th–19th Centuries (on the Basis of Cartographic Sources) // Eurasian Soil Science, 2018, Vol. 51, No. 7, pp. 803–813.. (IFРИНЦ 2018 0,883)

Иные публикации:

4. Golubinsky A.A., Alyabina I.O., Shalashova O.V., Khitrov D.A. From Survey Plans to Land Cover Maps: Data Generalization in the Cartographic materials of

- the General Land Survey in Russia (1765-1800) // 26 International Cartographic Conference. Dresden. Germany, August 25-30, 2013. Proceedings. P. 250 (7 p.)
5. Кукушкина О.В., Алябина И.О., Голубинский А.А. Хозяйственное использование почв Балахнинского уезда Нижегородской губернии в XVIII веке // Роль почв в биосфере: Тр. Ин-та экологического почвоведения МГУ им. М.В.Ломоносова. Вып. 14. М.: МАКС Пресс, 2014. С. 18-26.
 6. Кукушкина О.В., Алябина И.О., Голубинский А.А. Землепользование в Балахнинском уезде Нижегородской губернии в XVIII и XXI веках // Доклады по экологическому почвоведению, 2014. выпуск 20, № 1. С. 79-96.
 7. Алябина И.О., Кириллова В.А., Кукушкина О.В. От карт В.В. Докучаева – до наших дней: особенности отображения почвенного покрова Нижегородской губернии // Экологическое почвоведение: этапы развития, вызовы современности. К 100-летию Глеба Всеволодовича Добровольского. М.: ГЕОС, 2015. С. 353-379
 8. Шалашова О.В. Использование почв Балахнинского уезда Нижегородской губернии в XVIII веке (по материалам Генерального межевания и Почвенной карте Нижегородской губернии). XX Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2013»: Секция Почвоведение. Тезисы докладов. 2013. С. 106-107.
 9. Кукушкина О.В. Трансформация отображения почвенного покрова Нижегородской губернии: от почвенной карты В.В. Докучаева 1886 г. до Государственной Почвенной Карты 1953 г. БИОЛОГИЯ – НАУКА XXI ВЕКА: 18-я Международная Пущинская школа-конференция молодых ученых (Пущино, 21 - 25апреля 2014 г.). Сборник тезисов. 2014. С.300.
 10. Кукушкина О.В. Трансформация отображения почвенного покрова Нижегородской губернии: от Почвенной карты В.В. Докучаева 1886 г. до Почвенной карты РСФСР 1988 г. Материалы Международной научной конференции XVII Докучаевские молодежные чтения. Санкт-Петербург, 2014. С. 47-48.
 11. Кукушкина О.В., Алябина И.О. Методы ГИС для исследования почвенных и земельных ресурсов по разновременным картографическим источникам // Мат-лы IV Всеросс. науч. конф. «Динамика современных экосистем в голоцене» (Пущино, 17-20 октября 2016 г.). Пущино, 2016. С. 124-126.
 12. Кукушкина О.В. История изучения воздействия человека на окружающую среду. «ПРОБЛЕМЫ ИСТОРИИ, МЕТОДОЛОГИИ И СОЦИОЛОГИИ ПОЧВОВЕДЕНИЯ»: III Всероссийская научная конференция с международным участием (Пущино, 15-17 ноября, 2017 г.). Сборник тезисов. С. 55-58.
 13. Кукушкина О.В. Потенциальные риски ухудшения состояния почвенно-земельных ресурсов Нижегородской области. Материалы Международной научной конференции XXI Докучаевские молодежные чтения «Почвоведение – мост между науками» / Под ред. Б.Ф. Апарина. – СПб., 2018. С. 279-280.