

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ НАУК О ЗЕМЛЕ  
Кафедра физической географии и экологии

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ  
В ГЭК И ПРОВЕРЕНО НА ОБЪЕМ  
ЗАИМСТВОВАНИЯ

Директор Института наук о Земле  
к.г.н., доцент

В.Ю. Хорошавин,

«25» июль 2019 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
(магистерская диссертация)

ОЦЕНКА ФУНКЦИЙ ЛАНДШАФТОВ ГОРОДА ТЮМЕНИ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ  
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

05.04.02 География

Магистерская программа «Ландшафтное планирование»

Выполнила работу  
студентка 2 курса  
очной формы обучения

Шимановская  
Маргарита  
Михайловна

Научный руководитель  
кандидат географических наук,  
доцент

Марьинских  
Дмитрий  
Михайлович

Рецензент  
доцент кафедры геодезии и  
кадастровой деятельности ТИУ,  
кандидат географических наук,  
доцент

Гилёва  
Лариса  
Николаевна

г. Тюмень, 2019

## АННОТАЦИЯ

Тюмень – динамично развивающийся город, активно расширяющий свои границы. В связи с этим особую актуальность приобретает проблема организации структуры землепользования. Спорным является вопрос по организации землепользования сельскохозяйственных земель, расположенных в границах г. Тюмени.

Современное отечественное градостроительное зонирование предполагает, что каждому участку должна быть присвоена только одна функция. Западными учеными предложена концепция многофункционального землепользования, позволяющая более рационально и эффективно использовать территорию. В этой связи в данном исследовании предложено оценить функции ландшафтов г. Тюмени для планирования многофункционального землепользования на материалах Учебного хозяйства ГАУ Северного Зауралья.

Объектом исследования выступают ландшафты г. Тюмени на примере территории Учебного хозяйства ГАУ Северного Зауралья.

В качестве предмета исследования приняты структура, условия формирования и функционирования составляющих городского ландшафта и землепользования.

В первой главе рассмотрены теоретические основы исследования: понятие городского ландшафта, а также суть концепции многофункционального ландшафта и землепользования, опыт применения данной концепции в Германии.

Во второй главе функционирование городских ландшафтов Тюмени исследовано посредством анализа условий их формирования, классификации, характеристики вертикальной и горизонтальной модели городского ландшафта, а также его многофункциональности.

В третьей главе разработана и применена в исследовании методика моделирования многофункционального землепользования на примере территории Учебного хозяйства ГАУ Северного Зауралья и смежных с ним землепользований.

Результаты исследования могут быть использованы для корректировки перспективного плана Градостроительного зонирования.

Ключевые слова: городской ландшафт, многофункциональный ландшафт, многофункциональное землепользование, вертикальная модель, горизонтальная модель, градостроительное зонирование, функции ландшафта, экосистемные услуги, потенциал многофункциональности.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	7
1.1 Понятие городского ландшафта.....	7
1.2 Концепция многофункционального ландшафта и многофункционального землепользования.....	12
2 ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ ГОРОДА ТЮМЕНИ.....	19
2.1 Анализ условий формирования и развития городских ландшафтов Тюмени	19
2.2 Анализ классификации градостроительных (планировочных) подсистем городского ландшафта.....	21
2.3 Вертикальная модель городского ландшафта.....	23
2.4 Горизонтальная модель городского ландшафта.....	25
2.5 Анализ многофункциональности городских ландшафтов.....	31
3 ПЛАНИРОВАНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ.....	35
3.1 Анализ условий функционирования Учебного хозяйства.....	35
3.2 Исследование градостроительного зонирования территории Учебного хозяйства.....	39
3.3 Исследование ландшафтов Учебного хозяйства и оценка их функций.....	42
3.4 Картографирование и оценка экосистемных услуг.....	46
3.5 Потенциал ландшафтов для планирования многофункционального землепользования.....	56
3.6 Моделирование многофункционального землепользования.....	63
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	66
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ.....	69
ПРИЛОЖЕНИЕ А Условные обозначения к карте градостроительного зонирования г. Тюмени, 2008.....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Условные обозначения к карте градостроительного зонирования г. Тюмени, 2018.....	75
ПРИЛОЖЕНИЕ В Ландшафтная карта г. Тюмени, 2007 г. Авторы: С. Свинаренко, А. Маршинин.....	76
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Сводная классификация функций ландшафта.....	79

## ВВЕДЕНИЕ

Тюмень в последние десятилетия – это активно развивающийся крупный город, численность населения которого стремительно приближается к миллионной отметке. По этой причине остро встает вопрос перспективного градостроительного планирования территории города. Какими должны быть его приоритеты, инструменты планирования, первоочередные задачи – все эти вопросы предстоит решить уже в настоящее время.

Градостроительное зонирование, механизм которого установлен Градостроительным кодексом Российской Федерации, предполагает, что каждому участку должна быть присвоена только одна функция. Западными учеными предложена концепция многофункционального ландшафта и многофункционального землепользования, позволяющая более рационально и эффективно планировать систему землепользования.

Площадь города – это ограниченный ресурс. Динамика развития города Тюмени рождает потребность в эффективном планировании комфортной городской среды. Следовательно, необходимо разнообразие городских ландшафтов, без которого невозможно устойчивое развитие. Подход к городскому ландшафту как к многофункциональному землепользованию позволяет уже на этапе планирования заложить условия для будущего эффективного использования ограниченной территории города без ущерба для окружающей среды, а также способствует росту благосостояния его жителей.

Особо спорным является проблема организации землепользования сельскохозяйственных земель, расположенных в границах г. Тюмени. В ближайшие годы режим их использования может быть изменен, в результате чего безвозвратно будет утрачен потенциал этих земель для планирования многофункционального землепользования, чем и обусловлена актуальность исследования.

В связи с этим в качестве *цели работы* предлагается оценить функции ландшафтов г. Тюмени для планирования многофункционального землепользования на материалах Учебного хозяйства ГАУ Северного Зауралья.

*Объектом исследования* выступают ландшафты г. Тюмени на примере территории Учебного хозяйства ГАУ Северного Зауралья.

В качестве *предмета исследования* приняты структура, условия формирования и функционирования составляющих городского ландшафта и землепользования.

Для реализации цели поставлены следующие *задачи*:

1. Рассмотреть основные теоретические аспекты городского ландшафта, концепций

многофункционального ландшафта и многофункционального землепользования.

2. Проанализировать структуру городских ландшафтов с точки зрения их функционирования.

3. Оценить функции городских ландшафтов на примере территории Учебного хозяйства ГАУ Северного Зауралья для планирования многофункционального землепользования.

*Научная новизна* заключается в моделировании многофункционального землепользования с применением концепции экосистемных услуг на территории города Тюмени.

*Практическая значимость* данного исследования важна для планирования землепользования, градостроительного развития г. Тюмени.

В проведённом исследовании использованы методы абстрактно-логический, аналитический, картографический, статистический, монографический, сравнительно-географический, метод дедукции и индукции.

Результаты работы докладывались на 70-й студенческой научной конференции ТюмГУ (2-е место).

В первой главе рассмотрены понятие городского ландшафта, его состав, структура, процессы, классификации, а также связанное с ним понятие города, урбанизированного ландшафта и процессы урбанизации. Также раскрыта сущность концепции многофункционального ландшафта и многофункционального землепользования, типы многофункциональности, опыт применения данной концепции в Германии.

Во второй главе функционирование городских ландшафтов Тюмени исследовано посредством анализа условий их формирования, классификации, характеристики вертикальной и горизонтальной модели городского ландшафта, а также его многофункциональности.

В третьей главе разработана и применена в исследовании методика моделирования многофункционального землепользования на примере территории Учебного хозяйства ГАУ Северного Зауралья и смежных с ним землепользований.

Приложение включает условные обозначения для карт градостроительного зонирования г. Тюмени 2008 и 2018 гг., ландшафтную карту г. Тюмени, авторы С. Свинаренко и А. Маршинин, примененную в третьей главе при определении ландшафтного состава исследуемого участка и дальнейшей оценке ландшафтных функций.

*Защищаемые положения:*

1. Различные объекты, элементы планировочной структуры города, ландшафты,

типы землепользования при взаимодействии вносят свой вклад в функционирование, сохранение и развитие целостной структуры системы городского ландшафта.

2. Методика исследования, представляющая собой алгоритм моделирования многофункционального землепользования на основе оценки функций и экосистемных услуг городских ландшафтов Тюмени (рисунок 1).



Рисунок 1 – Методика моделирования многофункционального землепользования

Диссертация включает 74 страницы, 7 таблиц, 21 рисунок, 4 приложения.

# 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

## 1.2 Понятие городского ландшафта

За последнее столетие одной из основных тенденций развития человеческого общества стал процесс стремительного увеличения численности городского населения, что привело к росту городов. Человеком осваивались новые земли, основывались новые города, росло их количество и территория, занимаемая городской застройкой. Этот процесс получил название урбанизация, а ландшафты, приобретенные в результате подобных преобразований урбанизированные.

Понятие *урбанизации* произошло от латинского *urbanus*, что значит городской - это процесс увеличения роли городов в становлении общества. В качестве основных предпосылок урбанизации можно выделить: увеличение в городах промышленного производства, важности его территориального разделения, развитие города как культурного, социального и политического центра. В процессе урбанизации распространено явление перемещения сельского населения в более развитые с экономической точки зрения города, а также характерно маятниковое движение из пригородов в крупные мегаполисы в поиске работы, досуга и т.д. [58].

Что же представляет собой сам город? Согласно Градостроительному кодексу Российской Федерации, *город* – крупный населенный пункт, большинство жителей которого не заняты в сельском хозяйстве. Такое понимание достаточно сухо и не отражает всей сути процессов происходящих в городском пространстве [1].

В настоящий момент город понимается как сложная социально-экономическая система, которая расположена на ограниченной территории и обладает этнокультурным ядром, как «носителем» городской культуры. Город есть только отражение внутренней жизни его обитателей, их верований, идей, их характера, склонностей и предрассудков [6, 7].

Г. М. Лаппо в книге «География городов» дает свое понимание сущности города, его значения и предназначения в жизни общества. По словам автора, «города - великое творение ума и рук человеческих. Им принадлежит решающая роль в территориальной организации общества. Они служат зеркалом своих стран и районов. Города-лидеры называют духовными мастерскими человечества и двигателями прогресса [16]».

На городских территориях постепенно формируется *урбанизированный ландшафт*, т.е. естественный природный ландшафт, преобразованный человеком посредством строительства городской архитектуры и инфраструктуры, другими словами это

распространение урбанизма в естественной природной среде [30].

Для более глубокого понимания структуры урбанизированного ландшафта обратимся к его географической трактовке. С точки зрения географии *ландшафт* представляет собой генетически однородный территориальный комплекс, сложившийся только в ему свойственных условиях, которые включают в себя: единую материнскую основу, геологический фундамент, рельеф, гидрографические особенности, почвенный покров, климатические условия и единый биоценоз. В другом значении, ландшафт определяют как общий вид местности, пейзаж [23].

Понятие ландшафта синонимично понятию природно-территориального комплекса. Поскольку это участок земной поверхности, ограниченный естественными рубежами, в пределах которого природные компоненты (рельеф, почва, растительность, водоемы, климат, животный мир) находятся в непрерывном взаимодействии [55, 56] (рисунок 2).

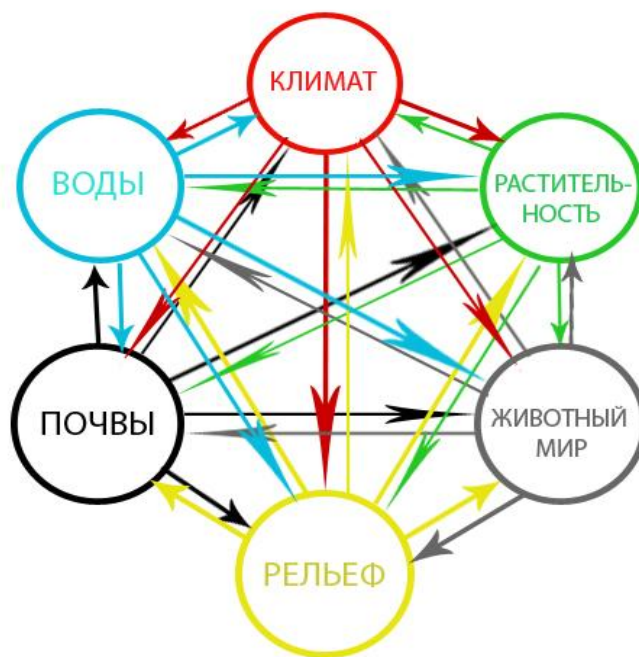


Рисунок 2 - Взаимодействие компонентов ПТК

В случае урбанизированного ландшафта во взаимодействие также вступают искусственные элементы: городская застройка, транспортная инфраструктура, сельскохозяйственные угодья и т.д.

Часто урбанизированный ландшафт считают синонимом городского ландшафта. Это не справедливо, поскольку понятие урбанизированного ландшафта несколько шире, чем городского. Любое городское поселение представляет собой пеструю мозаику земельных участков.

Разнообразие обусловлено ландшафтными особенностями каждого участка и



соответствующими ему видами землепользования. Градация степени измененности ландшафта распространяется от сильно преобразованного в центральных частях города с плотной жилой и общественно-деловой застройкой до средней степени измененных природно-антропогенных участков пригородов занятых городскими лесами и парками.

К городскому ландшафту относятся в большей мере именно те участки города, которые претерпели более сильные изменения по сравнению с природными и имеют более высокую плотность застройки, плотность населения и выполняют большее число сугубо «городских» функций.

Обратимся к понятию *городского ландшафта*:

1) это ландшафт многоцелевого назначения, формирующийся в процессе создания и функционирования города (Терминологический словарь по строительству);

2) урбанизированный географический ландшафт, в структуре и функционировании которого ведущее место занимают процессы, связанные с развитием города (Словарь по географии, 2015);

3) динамическая функционально-пространственная система культурных комплексов, включающих природные компоненты и градостроительную среду (Универсальный практический толковый словарь, 2005-2012).

Понимание городского ландшафта как сложно организованной системы, обладающей взаимосвязанными многочисленными компонентами, позволяет выделить следующие его свойства присущие каждой системе:

- эмерджентность системы, городской ландшафт всегда значит нечто большее чем сумма его частей;
- способность делиться на подсистемы;
- иерархичность;
- наличие прямых и обратных связей;
- постоянное развитие, изменения (прогрессивное/регрессивное);
- организация структуры.

Иерархичность системы городского ландшафта обусловлена возможностью рассматривать его в трех приближениях или уровнях. Первый уровень самый крупный – это городская агломерация, район или производственно-территориальный комплекс. На втором уровне выделяются ландшафты в зависимости от их основного функционального назначения: селитебный, промышленный, сельскохозяйственный ландшафт. В третьем приближении городской ландшафт состоит из элементарных градостроительных единиц: двор, спортивная площадка, пешеходная зона и т.д.

Прямые и обратные связи образуются благодаря взаимодействию природных и антропогенных элементов ландшафта. Например, при формировании архитектурно-планировочной структуры города непременно учитываются климатические особенности территории. Характеристики рельефа важны при создании объемно-пространственной композиции города [54].

*Структура городского ландшафта*, как было сказано выше, включает элементы антропогенного и природного характера.

К первым относятся:

- здания, сооружения;
- коммуникации;
- улично-транспортная сеть;
- дворы, внутриквартальные пространства;
- объекты искусственного озеленения: парки, сады, скверы;
- бульвары, городские площади, скверы, набережные;
- малые архитектурные формы, реклама, дизайнерские решения по созданию

городской среды.

Ко второй группе элементов относятся:

- объекты с естественным озеленением;
- водные объекты;
- границы водоразделов;
- территории с различными перепадами высот (рельеф);
- территории с различными почвами.

Простая сумма данных элементов будет представлять собой лишь груду вещей. Взаимодействуя же во времени и в пространстве, они переплетаются плотной сетью связей и благодаря заботливой человеческой руке обретают новые смыслы и становятся полноценным городским многофункциональным пространством.

Мы не должны забывать, что городской ландшафт существует не сам по себе как чистое искусство или простой функционал, а для обеспечения человека в комфортной городской среде. Для достижения этой цели городскому ландшафту необходимо выполнять следующие базовые функции:

- *социально-градостроительные* (соответствие национальных, половозрастных, религиозных, местных потребностей общества и планирования использования городского ландшафта);
- *транспортно-коммуникационные* (создание доступной среды для жителей с

наиболее оптимальными и безопасными транспортными связями);

- *художественно-эстетические* (объекты городского ландшафта в разной степени представляют собой культурную, историческую, архитектурную ценность, такие объекты являются культурным кодом города, нации);
- *психофизиологические* (в сравнении с природным влиянием городского ландшафта на здоровье и психику человека более агрессивно, поэтому необходимо при разработке планов развития городского ландшафта непременно учитывать психофизиологические особенности жителей);
- *природно-экологические* (в городском ландшафте очень важно соблюдение разумного соотношения природных и антропогенных элементов, сохранение их взаимосвязи для комфортного существования общества);
- *обеспечение безопасности* (возможность быстро и свободно ориентироваться в городском ландшафте) [7].

При реализации функций в городском ландшафте образуется определенный набор незримых слоев, виртуальных ландшафтов. Для того чтобы разглядеть суть конкретного участка земли необходимо представлять полную картину последовательного наслоения незримых ландшафтов: исторического, юридического, экологического, визуального, образовательного, религиозного, транспортного, финансового и др.

Городской ландшафт, в отличие от географического, не существует в отсутствие человека. Вместе с жителями исчезает и сам город. Географический ландшафт же независим от человека, это обладатель объективной среды, задающий определенные законы функционирования. Остальные ландшафты производит человек и только от его целей, мировоззренческих установок и принципов зависит характер образуемого ландшафта. Введем понятие *матрицы ландшафта*, которая является прямым результатом взаимодействия географии или еще точнее географического ландшафта и человека [53].

Более подробно данное понятие рассмотрено во второй главе исследования.

Современному городскому ландшафту жизненно необходимо искать ключ к своему дальнейшему развитию в разумном соотношении все растущих потребностей, экономических интересов общества и природной среды. Иначе невозможно создание комфорта и благополучия в условиях столь активной урбанизации.

Одним из способов снижения темпов поглощения урбанизированными ландшафтами значительных площадей может послужить концепция многофункционального ландшафта и землепользования.

## 1.2 Концепция многофункционального ландшафта и многофункционального землепользования

Преобразование все новых ландшафтов в антропогенные в настоящий момент происходит гораздо стремительнее, чем процесс изучения наукой данного явления и его будущих последствий. Отношение к ландшафту как к территории, выполняющей только одну функцию, определенную его характерными особенностями либо заданную конкретной потребностью общества, устарело. В связи с нехваткой свободных неосвоенных ландшафтов, обществом становятся более востребованы новые системы организации функционирования ландшафтов.

Концепция многофункционального ландшафта позволяет взглянуть на ландшафт с нового ракурса. Согласно данной концепции ландшафт одновременно сочетает в едином времени и пространстве определенный набор функций.

Элементы ландшафта как природного комплекса, отвечая на потребности общества или обеспечения условий жизнедеятельности природных систем, выполняют разнообразные *функции ландшафта*. Функции ландшафта закладываются обществом в зависимости от его целей, либо ландшафт включается в выполнение этих функций произвольно.

*Многофункциональность ландшафта* обеспечивает возможность одновременного выполнения им следующих групп функций: природоохранных, производящих, регулирующих, социальных и экономических [36].

Рудольфом де Гротом предложена собственная типология функций ландшафта, в которой функции рассматриваются с точки зрения возможности прямого или косвенного воспроизводства ландшафтом товаров и услуг, на которые существует запрос в обществе [40].

Категории функций типологии Рудольфа де Грота:

1. *Производящая функция* отвечает за предоставление так называемых «физических услуг». Главным образом подразделяется на ресурсную (ландшафт понимается как источник продукции естественных экосистем) и несущую функции (ландшафт как пространство для осуществления различных видов хозяйственной деятельности).

2. *Регулирующая функция* ландшафта заключается в его способности влиять на климатические, некоторые биологические, гидрологические, биохимические и почвообразующие процессы.

3. *Функции естественной среды* направлены на сохранение и поддержание биоразнообразия, а также условий для этого необходимых. Соответственно выделяются

функция «инкубатора» (ландшафт как пространство для воспроизводства видов) и «убежища» (ландшафт как естественная среда обитания).

4. *Культурная и эстетическая функция* (информационная): ландшафт понимается как место для рекреационной, туристической, научно-исследовательской, образовательной деятельности, а также как возможность удовлетворения эстетических и культурных потребностей.

В результате планирования использования ландшафта, он приобретает черты землепользования. На основе концепции многофункционального ландшафта в рамках пространственного планирования в 1990-х гг. в Голландии возник термин многофункционального землепользования [35].

*Многофункциональное землепользование* – вид рационального природопользования, основу которого составляет взаимосогласованное совмещение функций землепользования, отраслей и отдельных предприятий с целью повышения эффективности использования земли [42].

В качестве примера многофункциональных ландшафтных элементов можно привести защитные, полезащитные лесополосы, леса, прибрежные зоны, сельскохозяйственные экосистемы, которые одновременно выполняют функции по сохранению биоразнообразия и обеспечению человека.

В процессе планирования развития землепользования выгоды, которые можно извлечь при учете многофункциональности естественных, полустественных и культурных ландшафтов часто игнорируются. Таким образом теряется ценность, продуктивность и значимость ландшафтов, их использование упрощается, унифицируются типы до монофункциональных, что приводит к недоиспользованию, неэффективному использованию земель, экономическим потерям и утрате потенциала многофункциональности.

Результаты научных исследований доказывают эффективность системы многофункционального землепользования в сравнении с простыми моносистемами.

Становится важным научно обоснованный поиск баланса между потреблением предоставляемых ландшафтом функций и количеством возможного их использования с сохранением устойчивого состояния ландшафтов и экосистем.

Необходима методика оценки потенциала многофункционального использования ландшафта, которая должна производиться на основе соответствующих экологических, биофизических и других индикаторов [10].

Выделяется три основных группы индикаторов:

- *индикаторы состояния* отвечают на количественный вопрос в зависимости от

свойств ландшафта как производителя ресурса (количество леса);

- *индикаторы эффективности* определяют насколько ландшафт способен обеспечить потребителя товарами и услугами и сохранить возможность устойчивого воспроизводства (потенциально максимальное количество леса подлежащего вырубке, не наносящее вред экосистеме);

- *индикаторы использования* показывают фактически потребленное количество услуги или товара (количество вырубленного леса).

Для каждой функции, товаров и услуг ландшафта существуют свои индикаторы оценки. Для рекреационных услуг индикаторы состояния – это свойства ландшафта, привлекательные с эстетической или культурно - познавательной точки зрения, индикатор эффективности - порог использования свойств ландшафта без нанесения вреда экосистемам и биоразнообразию, индикатор использования - число отдыхающих в единицу времени.

Многофункциональное использование территории позволяет увеличить плотность расположения участков различной функциональной нагрузки и совмещения на них нескольких функций землепользования. Наибольшее преимущество и экономическая выгода достигаются при создании синергии между составляющими системы землепользования. Так взаимодействие сельского хозяйства и познавательной рекреации дает больший экономический эффект для местного бюджета, чем раздельное их существование.

Такой подход к использованию земель учитывает всю совокупность факторов, содействующих получению дополнительной выгоды благодаря рациональному применению природных свойств земель, улучшает социально-экономическое положение сельского, лесного хозяйства, рекреационных и природоохранных зон. Вследствие чего создается дополнительная экономическая защита ценных земель [27].

При планировании многофункционального землепользования придерживаются конкретной методологии. На примере организации туристического землепользования раскрыты основные этапы планирования и проектирования многофункционального ландшафта. Результаты представлены на рисунке 3.

Пространственная модель многофункционального ландшафта создается с целью:

- 1) пространственного анализа территории, поиска потенциальной возможности совмещения функций землепользования;
- 2) разработки методологии, включение наиболее удачных сочетаний функций землепользования в пространственную модель многофункционального ландшафта [60].

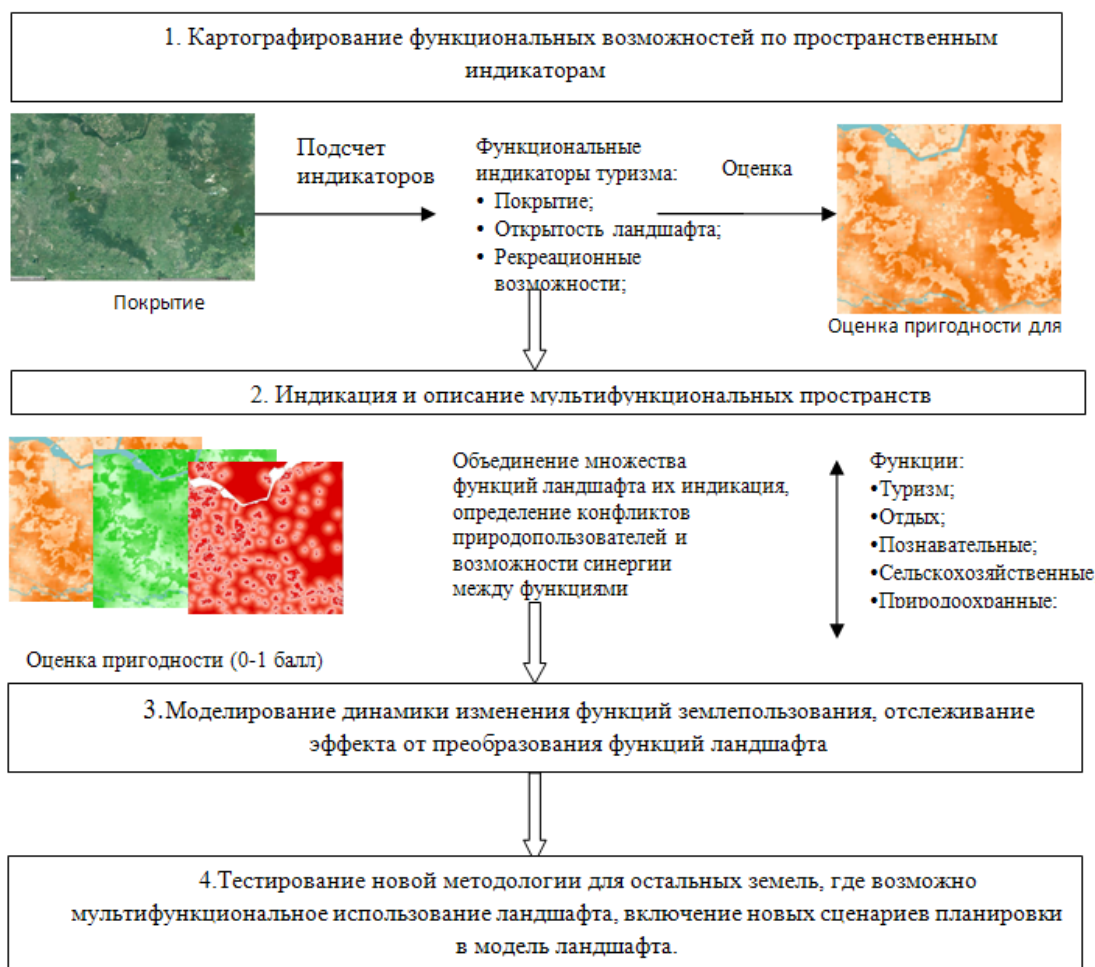


Рисунок 3 - Основные этапы планирования и проектирования мультифункционального ландшафта

В настоящее время Rode и Naagen выделяют три типа многофункциональности землепользования : мозаичный, взвешенный и радикальный [47].

В первом типе территория включает несколько монофункциональных участков с равномерной дифференциацией конфликтующих между собой функций (один участок = один вид природопользования), так называемая «пространственная сегрегация».

При втором типе каждому участку соответствуют один или два (совмещаемых, т.е. не конкурирующих друг с другом) доминирующих вида землепользования, так называемая «временная сегрегация».

При радикальном типе функционально единая территория не разделяется на участки, происходит равноправная интеграция всех видов природопользования («пространственная интеграция», «настоящая многофункциональность») (рисунок 4).

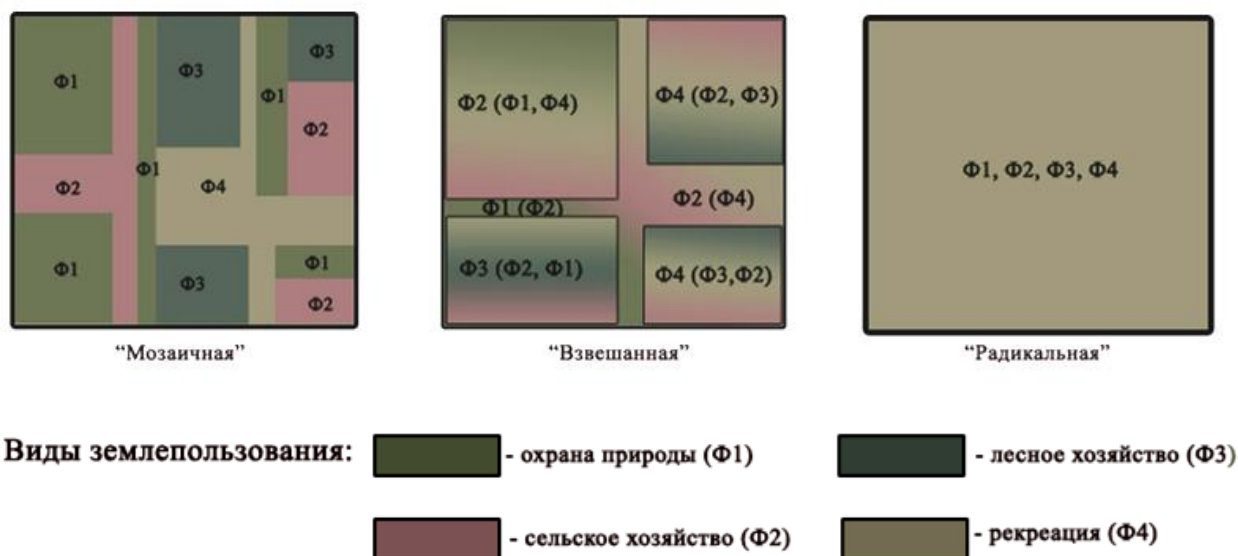


Рисунок 4 - Типы многофункционального землепользования  
(по Rode, Haaren, 2005)

Первый тип не подходит для планирования небольших ландшафтов, иначе такое использование приведет к монофункциональности и последующей деградации. В первом и втором типе важной особенностью являются частые конфликты между функциями. Третий же тип, напротив, характеризуется гармоничным сочетанием различных функций на едином пространстве.

Способность ландшафта к полной многофункциональности напрямую зависит от его гетерогенности. В условиях планирования городского и пригородного землепользования применим третий тип для рекреации, лесного хозяйства и охраны природы; второй и первый - для рекреации и сельского хозяйства, рекреации и жилищного строительства. Многофункциональная организация землепользования повышает уровень эстетической привлекательности ландшафта и наиболее полно задействует его природно-ресурсный потенциал.

Многофункциональный характер землепользования особую роль играет для развития и повышения экономической выживаемости пригородного сельского хозяйства. Поскольку такие хозяйства имеют в своем распоряжении особо ценные земельные угодья и расположены вблизи городской черты, они обладают высоким потенциалом для совмещения различных функций:

- совмещение сельского хозяйства с образовательными учреждениями;
- добыча торфа и сапрпелей в сочетании с рекреацией и грязевым лечением;
- культивирование аквакультур в сочетании с водной рекреацией;
- производство молока, меда, вина, натуральной косметики в сочетании с



познавательным туризмом и отдыхом;

- городское и пригородное лесное хозяйство в сочетании с активным отдыхом и туризмом.

Такое землепользование выгодно не только с экономической точки зрения, но и с точки зрения общественной полезности, так как дает экологические, медицинские и социальные выгоды от использования земли.

Примером настоящей (радикальной) многофункциональности в частности является проект Кронсберг, реализованный в Ганновере (Германия) к ЕХРО – 2000 г. Он используется нами как бенчмарк (образец). В таблице 1 представлены основные ландшафтные элементы проекта Кронсберг.

Таблица 1 – Ландшафты и ландшафтные элементы Кронсберга

Проект Кронсберг, Ганновер (Германия)	
	
<p>Холм Кронсберг, совмещающий выпас скота с общей и познавательной рекреацией.</p>	<p>Пешеходные и велодорожки вдоль аллей лип и черешен, ведущих к городским кварталам.</p>
	
<p>Парк Агриколь сочетает в себе дизайн пейзажного парка с сельскохозяйственным использованием. Парк также открыт для организации игр, спорта и отдыха.</p>	<p>Сквозь пахотные угодья, луга и пастбища проложена густая сеть экологических троп и велодорожек.</p>

Проект был задуман с целью экологической оптимизации ландшафта в сочетании с экологичным жилищным строительством. До ЕХРО – 2000 ландшафты Кронсберга были преимущественно пахотными.

На открытых пространствах созданы природоохранные участки лугов и пастбищ, протяженных аллей, выполняющих лесовосстановительную функцию на хребте. На всей территории проложена сеть экологических троп с целью организации отдыха. Данный проект предполагал развитие экологически чистого сельского хозяйства и реализацию его продукции местному потребителю. Также в проекте использованы возобновляемые источники энергии, в частности энергия ветра.

Таким образом, в проекте Кронсберг разработана система многофункционального землепользования, которая позволила совместить на единой территории природоохранную функцию, функцию рекреации и сельское хозяйство.

Пример Кронсберга позволит нам разработать свою модель многофункционального землепользования на примере пахотных массивов г. Тюмени.

## **2 ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ ГОРОДА ТЮМЕНИ**

### **2.1 Анализ условий формирования и развития городских ландшафтов Тюмени**

Городской округ город Тюмень - административный центр Тюменской области, включающей Ямало-Ненецкий автономный округ, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра и юг Тюменской области.

Географически город находится на юге Западно-Сибирской равнины, стоит на берегу реки Тура, притоке Тобола. Площадь территории города занимает 698,5 км<sup>2</sup>, из них под зелеными насаждениями - 3,3 тыс. га.

Значение Тюмени для области велико. Как административный центр крупного промышленного региона город реализует все необходимые для развития «столичные функции»: управленческую, промышленную, транспортную, образовательную, научную, культурную и т. д.

До открытия многочисленных месторождений на севере Тюменской области Тюмень была уездным провинциальным городом, его активная застройка и расширение границ началось лишь во второй половине 20-го века. Сегодня Тюмень – это центр притяжения всех главных нефтегазовых корпораций страны и предприятий им сопутствующих.

На территории города сосредоточено пересечение большинства транспортных потоков: воздушного (международный аэропорт Роцино и аэропорт Плеханово), водного (речной порт), железнодорожного (Транссибирская магистраль), перевалочной базы грузов, автомобильного – через Тюмень проходит 4 трассы федерального значения.

В 1996 г. впервые принят Устав города Тюмени. В 2006 г. установлена новая административная граница г. Тюмени (рисунок 5).

Географическое положение предопределило развитие сельскохозяйственной отрасли на юге Тюменской области. Город расположен в подтаежной зоне умеренного пояса, именно в этой части Западной Сибири характерно наиболее благоприятное сочетание климатических условий, создающих предпосылки формирования комфортных условий проживания и деятельности общества.



благоприятные мезо- и микроклиматические условия для жизнедеятельности человека и развития города в целом, делая его более привлекательным с точки зрения миграции и туризма. Причинами формирования городского микроклимата является действие реки Тура, рельефные особенности и характеристики воздушной среды, а также дополнительные источники тепла, присущие городскому ландшафту. Такой микроклимат позволяет даже выращивать плодовые и декоративные растения южного происхождения.

Сочетание благоприятных климатических условий, выгодного географического положения, больших запасов топливных ресурсов на севере области предопределило активное развитие и становление города как административного центра крупного региона.

## **2.2 Анализ классификации градостроительных (планировочных) подсистем городского ландшафта**

Городской ландшафт образуют две группы элементов естественные и искусственные. При планировании развития города учитываются особенности использования и характеристики всех задействованных элементов системы.

Проектирование города во многом зависит от изначальных условий природной среды, но в результате ее освоения функционирование городского ландшафта все меньше зависит от своих первичных характеристик, т.е. особое значение для формирования условий функционирования приобретают искусственные элементы городского ландшафта.

При понимании городского ландшафта как градостроительной системы его основной единицей выступает земельный участок. А все, что расположено на нем: здания и сооружения, оборудование, произведенные товары, системы коммуникаций и другие имущественные объекты - элементы системы. Благодаря своему функционально-хозяйственному взаимодействию разрозненные элементы становятся системой.

Структурная организация городского ландшафта существенно отличается от структуры природного ландшафта. Поскольку включает различные подсистемы, образованные в процессе градостроительной деятельности и функционирующие благодаря человеку. Обратимся к классификации градостроительных подсистем городского ландшафта (рисунок 6) [54].



Рисунок 6 – Классификация градостроительных подсистем городского ландшафта

Административное деление города выделяет самые крупные по площади подсистемы городского ландшафта. В их границах реализуется управление городским землепользованием и контроль над его осуществлением.

Подсистемы планировочного признака включают в себя подсистемы территориального признака, выраженного составом и размещением территориальных зон.

Территориально-планировочная сторона градостроительства характеризует закономерности построения и функционирования (развития) градостроительных систем (их элементов), и как следствие городского ландшафта.

### 2.3 Вертикальная модель городского ландшафта

В научной практике территориальное моделирование городского землепользования рассматривают в единстве взаимосвязей, как территориально-планировочную структуру с социально-экономическими, экологическими, техническими и эстетическими характеристиками и условиями её развития. Городской ландшафт Тюмени в целом и его подсистем можно представить в виде двух типов моделей: *вертикального (типологическая модель) и горизонтального (территориальная модель)* [33, 34].

*Первый тип моделей* исследует взаимодействие градостроительных систем (зданий, сооружений, комплексов, ансамблей), ландшафта (природного), а также всё многообразие протекающих функциональных процессов.

Анализ типологической модели городского ландшафта позволяет сохранить относительную устойчивость природно-территориального комплекса, а, следовательно, и городского землепользования.

Чтобы охарактеризовать данный тип модели нами были изучены свойства, характеристики и параметры антропогенных ландшафтов [8, 15, 22]. Исследование подтвердило:

1. *Наличие и взаимосвязь природных и искусственных компонентов.*

2. Система антропогенных ландшафтов классифицируется *по степени и характеру преобразования природного ландшафта*. Данная классификация выделяет: условно неизменные, слабо измененные, сильно измененные (нарушенные) и рационально преобразованные антропогенные ландшафты.

Городским ландшафтам г. Тюмени наиболее характерен рационально преобразованный тип антропогенного ландшафта. Также в ландшафтной структуре присутствуют нарушенные (сильно измененные) ландшафты часто встречающиеся при сельскохозяйственном землепользовании к таким землям можно отнести сельскохозяйственные земли Учебного хозяйства ГАУ Северного Зауралья.

Установлено, что земли особо охраняемых территорий, лесные массивы, участки лугов (природно-антропогенные ландшафты) относятся к слабо измененному типу. Поскольку находятся в пригородной зоне, либо у границы городского округа и не принимают активного участия в градостроительном развитии г. Тюмени.

3. *Характер использования* урбанизированного ландшафта многофункционален. При организации земельно-хозяйственного устройства территории города необходимо решить ряд задач по взаимоувязанному архитектурно-пространственному размещению жилой и общественно-деловой зоны, зоны рекреации, инженерно-транспортной

инфраструктуры, сельскохозяйственных угодий, объектов промышленности и объектов специального назначения, а также объектов архитектурного и историко-культурного наследия и т.д.

4. Административные границы города Тюмени не совпадают с действительно функционирующими границами городской черты. Современные жилые многоэтажные кварталы расположены за пределами административных границ города из-за чего их жители по документам являются не горожанами, а жителями поселков Тюменского района (например, п. Московский). Хотя по трудовым, общественным, культурным и прочим функциональным связям это тюменцы.

Аналогичная ситуация происходит и с деревнями, сельскими поселениями вошедшими в состав муниципального образования городской округ город Тюмень. Они продолжают функционировать как сельские населенные пункты, обладают их структурой, соответствующим набором связей и характеристик, при всем этом входят в состав крупного современного города. Таким образом, действительная городская черта проходит на рубеже качественной смены типов связей.

5. Структура пространства городского ландшафта складывается, в том числе благодаря влиянию различных потоков перемещения вещества, энергии и информации. Внутренние и внешние связи ландшафтов формируются в результате таких перемещений.

Их направления могут быть различны. Выделяют вертикальные, горизонтальные и склоновые потоки. В городском ландшафте определены следующие виды потоков, которые представлены на рисунке 7.

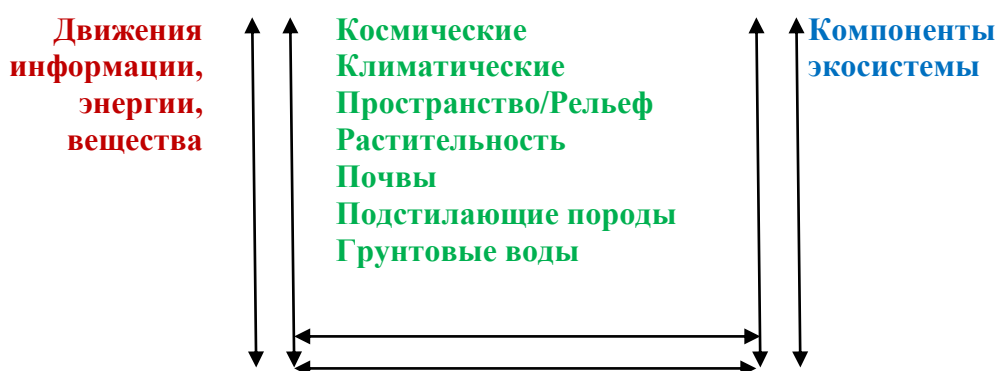


Рисунок 7 - Пространственная структура ландшафта (потоки)

Различные трансформации компонентов природных ландшафтов при жизнедеятельности общества определяют текущее состояние городских ландшафтов, т.е. изменения характера рельефа (срезание склонов, выравнивание, терассирование и т.д.), формирование микроклимата города, островов тепла, света из-за наличия дополнительных



теплоисточников, развитие транспортной инфраструктуры и коммуникаций, в том числе подземной инфраструктуры города и т.д.

Таким образом, в результате появления в ландшафте новых потоков формируется иная структура ландшафта, появляются искусственные площадные и линейные пространственные структуры, из которых и складывается пространственная мозаика городского ландшафта.

6. *Временная структура* городского ландшафта отлична от структуры природного ландшафта. Городской ландшафт формируется благодаря воздействию человека на компоненты ландшафта, он создает искусственные элементы и вынужден постоянно поддерживать их функционирование. Без деятельности человека городской ландшафт перестанет существовать. По этой причине городскому ландшафту присуща меньшая динамическая устойчивость.

Степень устойчивости ландшафтов устанавливается с помощью определения состояния трех характеристик:

- *восстанавливаемость*, то есть способность возвращаться в исходное состояние после прекращения воздействия;

- *инертность*, то есть способность сохранять при внешних воздействиях исходное состояние в течение некоторого времени;

- *пластичность*, то есть способность переходить из одного состояния в другое, сохраняя при этом внутренние связи.

Городские ландшафты г. Тюмени можно описать с помощью следующих характеристик устойчивости: инертности и пластичности ландшафтов [31].

Восстанавливаемость ландшафтов присуща только природным ландшафтам.

## **2.4 Горизонтальная модель городского ландшафта**

*Второй тип моделей* позволяет охарактеризовать проявление территориального взаимодействия планировочных элементов организации использования городских земель, градостроительных систем. В данных моделях действуют соподчинённость объектов, целостность их комплексов, функциональность. Ландшафтное пространство г. Тюмени фрагментируется благодаря территориальным зонам, элементам и угольям [30].

При исследовании второго типа модели нами установлена *мозаичность рисунка*, ограничения и обременения в использовании земель.

В свою очередь территориальное зонирование города представляет собой пространственно-территориальный каркас. В основу территориального зонирования

положено целевое использование земель и планировочная структура города.

В границах города земли функционируют под жилой застройкой, общественно-деловой, производственной, транспортной инфраструктурой, рекреацией, землями сельскохозяйственного использования, территориями объектов историко-культурного наследия народов РФ, военными объектами и иными режимными территориями, специального назначения и землями резерва (не задействованными в градостроительной деятельности).

Внешними чертами крупного города являются: высокоплотная многоэтажная (как правило) застройка, широкое развитие общественного транспорта и систем связи, превышение застроенной и замощенной части территории над садово-парковыми, озелененными и свободными пространствами, концентрация источников негативного воздействия на окружающую среду, высокая плотность населения.

Территориальную модель города в его развитии отражает совокупность графической и аналитической части: карт, схем, планов, программ современного и перспективного состояния и использования городских земель (недвижимости). Графическую часть представляют:

- карты градостроительного зонирования, имеющие ярко выраженный мозаичный характер рисунка, образующийся при выделении территориальных зон;
- схемы дорожно-транспортной и коммуникационной инфраструктуры;
- карты зон охраны объектов культурно-исторического наследия;
- карты, выделяющие санитарно-защитные и защитные зоны ограничений природно-техногенного характера;
- карты (схемы) ландшафтно-экологического зонирования (рисунок 8);
- схемы эколого-ландшафтной организации территории города;
- цифровые дежурные карты ограничений и обременений (ЦДКОиО) прав в использовании городских земель, движимого и недвижимого имущества;
- цифровые дежурные кадастровые карты города (ЦДККГ) (рисунок 9);
- карты зонирования территории города по социально-экономическому признаку;
- схемы экологического (природного) каркаса территории города и его пригородной зоны (или ЭЗКТГ) и др.

Перечисленные территориальные модели носят комплексный информационно-аналитический характер (ЦДКОиО, ЦДККГ, СЛЭЗ и др.), так как сопровождаются информационным блоком (массивом).




Прибрежная и санитарно-защитные зоны	Охранные зоны вокруг памятников истории, культуры и архитектуры
	
Прибрежная и санитарно-защитные зоны, охранные зоны ЛЭП	Зелёно защитные, охранные зоны
	

Рисунок 8 – Элементы ландшафтно-экологического зонирования

Фрагмент ЦДКК	Характеристика
	<p>Ландшафтно-экологические зоны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- охранный зона;</li> <li>- санитарно-защитная зона;</li> <li>- прибрежная водоохранная зона.</li> </ul> <p>Состав земель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- жилая зона;</li> <li>- общественно-деловая зона;</li> <li>- зона сельскохозяйственного использования;</li> <li>- зона рекреации;</li> <li>- зона промышленности;</li> <li>- резервная зона.</li> </ul>

Рисунок 9 – Фрагмент цифровой дежурной кадастровой карты города

Наряду с представленными моделями учёные оперируют иными механизмами их построения, но смысловые характеристики присущи им всем. Например, ЦДКК города отражает территориальное содержание кадастровой информации и построена на основе территориальной модели города (территориально-планировочной структуры, ограничениях и обременениях, градостроительных регламентах, красных линиях кварталов и т.д.).

Пространственная горизонтальная структура городского ландшафта формируется и

фрагментируется через установление *территориальных зон*, т.е. присвоения в результате проведения градостроительного зонирования отдельным земельным участкам режимов использования, ограничений и обременений, зафиксированных в градостроительных регламентах в Правилах землепользования и застройки г. Тюмени [3].

По состоянию на 25 декабря 2018 года Правилами землепользования и застройки г.Тюмени выделяется следующий состав территориальных зон:

1. Жилая зона включает четыре зоны и одну подзону: застройки малоэтажными, индивидуальными, многоэтажными жилыми домами и ее подзону, а также зону сложившейся застройки многоэтажными жилыми домами.

2. В составе общественно-деловой зоны выделены семь зон: историко-культурного центра города, размещения объектов социального и коммунально-бытового назначения, специализированных центров обслуживания, учебно-образовательного назначения, спортивного назначения, здравоохранения, делового, общественного и коммерческого назначения.

3. Производственная зона разделена на три зоны в зависимости от класса опасности размещаемых объектов.

4. Зона инженерных и транспортных инфраструктур включает также три зоны и предназначена: для объектов инфраструктуры, для сооружений и коммуникаций различных видов транспорта и для улично-дорожной сети.

5. Рекреационная зона дифференцирована на 6 зон: учреждений и объектов рекреационного назначения, озелененных территорий общего пользования, зона парков и городских садов, акваторий, городских лесов (земли лесного фонда), санаторно-курортная зона.

6. Зона объектов специального назначения включает 4 зоны: для объектов захоронения ТКО, кладбищ, режимных объектов, мест размещения снега.

7. Сельскохозяйственная зона состоит из 3 зон предназначенных для ведения сельского хозяйства, размещения объектов с ним связанных, а также для ведения дачного хозяйства, садоводства и огородничества [3].

Как можно заметить в прошествии 10 лет с 2008 года, когда был утвержден новый генеральный план города в составе территориальных зон произошли значительные изменения. Зоны стали более детализированы, подчеркнута специфичность использования участков каждой зоны. Также в связи с изменениями в законодательстве изменилось и само планирование развития территории города.

Особое значение в анализе и дальнейшем формировании территориальных моделей имеют ограничения (обременения), которые представляют собой наличие установленных

законом или уполномоченными органами в предусмотренном законом порядке условий, запрещений, стесняющих правообладателя при осуществлении права собственности либо иных вещных прав на конкретный объект недвижимого имущества.

Использование территории города Тюмени в условиях градостроительного освоения требует регулирования, как по видам деятельности, так и на основе экологического зонирования (рисунок 11) [3].

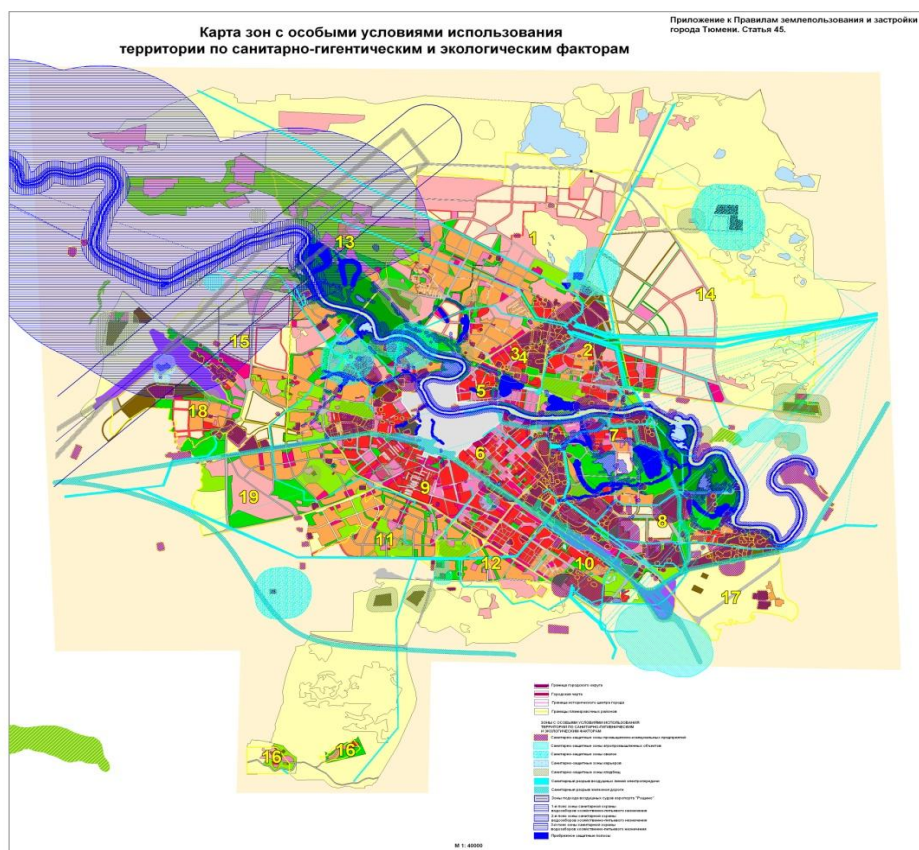


Рисунок 11 – Элементы экологического зонирования территории г. Тюмени

Согласно карте на рисунке 11 на территории города Тюмени по санитарно-гигиеническим и экологическим факторам выделены следующие зоны с особыми условиями использования: санитарно-защитные зоны промышленных и коммунальных, агропромышленных объектов, свалок, карьеров, кладбищ, санитарный разрыв ЛЭП, железной дороги, различные защитные зоны, касающиеся функционирования аэропорта Рошино, пояса санитарной охраны водозаборов, прибрежные водоохранные зоны.

С точки зрения охраны природы и культурного наследия также выделяются зоны особо охраняемых природных территорий и зоны объектов архитектурного, исторического, культурного наследия центра г. Тюмени, где на соответствующие земельные участки наложены обременения в использовании.

Для земельных участков, попадающих в какую-либо из экологических или

санитарно-гигиенических зон устанавливается соответствующий режим использования территории, обусловленный требованиями охраны природы, обеспечения комфортной городской среды, с точки зрения здоровья человека и экологического состояния окружающей среды.

Для зоны ООПТ установлен специальный охранный режим использования территории, при котором категорически запрещается многоэтажное строительство, ведение какой-либо хозяйственной деятельности, в том числе активной рекреации, развитие инженерной и транспортной инфраструктуры.

В пределах санитарно-защитной зоны запрещается строительство жилых зданий и укрупнение производства; размещение спортивных сооружений, парков, детских дошкольных сооружений, школ, лечебно-профилактических и оздоровительных учреждений общего пользования, дачных и садово-огородных участков; в зонах объектов I и II класса опасности, запрещается размещать предприятия пищевой промышленности, а также комплексы водопроводных сооружений.

Любое использование земель, кроме целевого запрещается в *резервной зоне*. Возможно ведение рекреационной деятельности, размещение объектов рекреации, учитывая ценность и пропускную способность (посещаемость, рекреационную нагрузку) участка. Такие виды деятельности как сенокосение, распашка земель, размещение садоводческих хозяйств, строительство зданий и сооружений, рубка деревьев кроме санитарной и по уходу допустима в ограниченном количестве. При исследовании резервной зоны выявлено нарушение режима использования рекреационных участков (использование земель под огородничество).

Территориальные модели городского ландшафта в графическом и аналитическом виде представлены в форме карт (схем), планов, содержащих различные сведения, в частности кадастровую и градостроительную информацию, а также сведения об ограничениях (обременениях) объектов недвижимости, необходимые для установления характера использования земель.

Территориальные и вертикальные модели между собой пронизаны различными связями и потоками информации, вещества и энергии. Вместе они создают единую многофункциональную систему городского ландшафта, формируют его облик, особенности, свойства, планировочную структуру, начиная с крупных целостных элементов – административных округов и завершая дроблением территории на отдельные микрорайоны и кварталы, ландшафты и типы землепользования.

Графически выразить всю сложность городского ландшафта позволяет территориальная модель в виде карт, схем и планов. Семантическую информацию несет

вертикальная модель, она обеспечивает понимание сложноорганизованной системы внутригородских потоков и связей, а также связей с внешней средой.

## 2.5 Анализ многофункциональности городских ландшафтов

Административное деление города Тюмени представлено четырьмя функционирующими между собой административными округами: Центральным АО, Ленинским АО, Калининским АО и Восточным АО. К муниципальному образованию городской округ город Тюмень в настоящее время относится 26 населенных пунктов, что придает ему статус крупного города. Классификация подсистем ландшафта г. Тюмени по административно-территориальному признаку представлена на рисунке 11.



Рисунок 11 – Административное деление г. Тюмени

Первичное деление города на официально признанные в установленных границах административные округа обусловлено необходимостью создания относительно самостоятельных единиц внутри целостной системы городского ландшафта.

По территориально-планировочному признаку подсистемы ландшафта г. Тюмени в первую очередь подразделяются на территориальные зоны, затем на более мелкие единицы планировочной структуры: микрорайоны и кварталы.

Анализируя назначение и характер размещения территориальных зон в городе, нами определены следующие *типы связей*, функционирующие в системе ландшафта города: внешние и внутренние, экономические, социальные, технологические, транспортные, рекреационные, информационные, экологические. Данный тип связей

подтверждает *многофункциональность* городской системы.

Взаимодействие подсистем города подтверждается органически взаимодействующими подсистемами – планировочными элементами, если рассматривать город как градостроительную систему. Земельные участки общего пользования, занятые площадями, улицами, проездами, автомобильными дорогами, набережными, скверами, бульварами, водными объектами, пляжами и другими объектами, входят в состав различных территориальных зон города. Территориальным зонам присущ мозаичный рисунок. Мозаика придаёт системе частоту уровня взаимосвязей, чем подтверждается некая устойчивость функционирования ландшафта.

Исследуем ландшафты города Тюмени на предмет многофункциональности с помощью инструмента матрицы ландшафта. Попробуем рассмотреть и обнаружить невидимые глазу связи между как бы несуществующими в объективной реальности ландшафтами, из взаимодействия которых в итоге и складывается конечный облик городских ландшафтов. Крупный город, мегаполис - лучший образец для рассмотрения полифонии ландшафтов [53].

Транспортный ландшафт образует экономический. Сам же формируется в зависимости, во-первых, от географического ландшафта, во-вторых – от продовольственного и водного ландшафта (в том числе ландшафта питьевой воды).

Густая транспортная сеть с одной стороны индикатор успешности экономики территории, с другой стороны – фактор предопределяющий развитие экономики. У более развитых регионов более насыщенные транспортные потоки.

Окраины современной Тюмени образовались в результате поглощения территорией города пригородных малых поселений. Контур транспортной сети во многом образован как кратчайшие пути между деревнями, селами и городом. Конфигурация контура в прошлом обусловлена наличием естественных рубежей: рек, водных объектов, лесов, ценных сельскохозяйственных угодий. Поселения расположены достаточно близко с учетом эргономики человека, чтобы обеспечить связь между соседями.

В процессе развития территории происходило уплотнение транспортной сети, появление новых видов транспорта автомобильного, железнодорожного и воздушного. С внедрением новых технологий конфигурация исторически сложившихся угодий перестала играть решающую роль при формировании дорожного каркаса. По этой причине можно заметить разрезанные современными магистралями контура земельных угодий, что приводит к образованию различных недостатков землепользования: чересполосице, мелкоконтурности, неудобным для освоения конфигурациям, клиньям, а также нарушению естественных процессов экосистем.



На примере конфигурации транспортной сети территории района Учебного хозяйства хорошо заметны различные виды таких недостатков и их последствия для развития хозяйства.

Юридический ландшафт играет важную роль при формировании системы городского землепользования. Основным законом является Градостроительный кодекс. Базовым документом планирования развития города – Правила землепользования и застройки. Более подробно рассмотрим юридические вопросы градостроительства в 3 главе.

Современными градостроителями, урбанистами экономическая рентабельность принята за эталон оптимальности. Этим обусловлен рост агломераций. В настоящий момент городской округ город Тюмень вобрал в себя большую часть окружавших его до недавнего времени небольших сельских населенных пунктов. Это приводит к утрате ценных природных ландшафтов, идентичности места, обобщению и усреднению различных по функциональному наполнению территорий, что только ухудшает экономическое развитие и снижает значение бывших пригородов. Они поглощаются городом и становятся спальными окраинными районами без инфраструктуры, которые совершенно не приспособлены для жизнедеятельности человека [53].

По какой же причине так затруднено существование сельскохозяйственных пригородов в границах города? Стоимость городской земли напрямую зависит от плотности населения в конкретном районе. Прибыль, которую принесет строительство многоквартирного дома несравнимо выше той, которую может обеспечить сельскохозяйственное производство. Собственник земли рассматривает этот вид землепользования как упущенную выгоду.

В результате по причине невероятно высоких цен на землю и недвижимость недостаточно прибыльные виды землепользования исчезают из системы городского ландшафта.

Современный крупный город - комплексная социальная, градостроительная, хозяйственная система и антропогенная система ландшафта (урбанизированного), характеризующаяся градообразующими, градоформирующими, градообслуживающими факторами и факторами взаимодействия природы, производства и общества.

*Градообразующие отрасли* характеризуют экономику города, его специализацию, место в общем разделении труда, работу города для удовлетворения государственных потребностей, потребностей региона, окружения самого города. Градообразующая база является основой при закладке городской системы. С этой точки зрения основными градообразующими отраслями Тюмени являются нефтегазовый сервис, машиностроение,

отрасль строительных материалов и др.

*Градоформирующие факторы* складываются из условий выбора, формирования и развития города. К ним относятся природно-климатические, социальные, экономические, инженерно-технические экологические условия и экономико-географическое положение.

Комплексный *показатель оценки эффективности использования объектов* города на 01.01.2017 года составил 81,0%.

*Уровень обеспечения населения города* объектами социально-культурно-бытового назначения на сегодняшний день составляет: культурно-досуговыми центрами - 70,0%, образовательными учреждениями - 95,0%, дошкольными учреждениями - 95,0%, оздоровительными центрами - 32,0%.

Износ жилых помещений за последние четыре года увеличился на 24%, 74,0% нежилых объектов находятся в ветхом и аварийном состоянии.

Объекты культурного наследия, расположенные на территории города (91,7%) находятся в удовлетворительном состоянии.

Различные объекты, элементы планировочной структуры города, ландшафты при взаимодействии вносят свой вклад в функционирование, сохранение и развитие целостной структуры системы городского ландшафта.

Для исследуемого ландшафта в качестве подсистем как элементов пространственной организации территории и ее планировки приняты: административно-территориальное деление города на 4 административных округа, территориальные зоны, микрорайоны, кварталы, земельные участки, типы ландшафтов, типы землепользований и угодья. Их взаимодействие и формирует многофункциональность территории города.

### 3 ПЛАНИРОВАНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

#### 3.1 Анализ условий функционирования Учебного хозяйства

В качестве объекта исследования выбраны городские ландшафты Учебного хозяйства ГАУ Северного Зауралья и смежных с ним территорий.

Район исследования находится на юго-западе города Тюмени. Он интересен тем, что именно в этой части города сохранился и по-прежнему функционирует крупный массив земель сельскохозяйственного использования и городских лесов.

Территория представлена природно-антропогенными ландшафтами средней степени измененности. Растительность - березово-осиновыми лесами с кустарниками ивы и шиповника на дренированных приречных и водораздельных ландшафтах. Также сохранились участки березовых лесов с травянистой растительностью, угнетенной систематическим выпасом скота. Состав злаковых культур включает: мятлики, овсяницу луговую и др.

Ландшафты Учебного хозяйства расположены в *теплом, умеренно-увлажненном агроклиматическом районе*. Такому району характерно резкое колебание температуры воздуха. Продолжительность безморозного периода – 123 дня. Периоды с температурой выше 0<sup>0</sup> С – 196 дней, выше 10<sup>0</sup> С – 124 дня, выше 15<sup>0</sup> С – 78 дней. Средняя годовая температура составляет 0,7<sup>0</sup> С. Сумма осадков за год равна 412 мм, из них за период с температурой выше 10<sup>0</sup>С – 344 мм. Уровень грунтовых вод находится на глубине 0,8 – 1,0 м [51].

*Рельеф* территории равнинный. Характерным элементом рельефа являются гривы, вытянутые с северо-востока на юго-запад. Территория хозяйства представляет собой слабо расчлененную равнину с едва заметными уклонами. Межгривные понижения различной конфигурации заняты болотами [51].

Видовой состав *почвенного покрова* сравнительно однороден. Большая часть пахотных массивов хозяйства сформирована на выщелоченных и темно-серых лесостепных почвах. Небольшая площадь отведена под дерново-подзолистые почвы, формирующиеся под лесной растительностью. В пойме реки расположены пойменные зернистые, слоистые пойменные и луговые глееватые почвы.

Плодородие и свойства сельскохозяйственных земель (пахотных массивов) Учебного хозяйства оптимальны для возделывания всех агрокультур, характерных для рассматриваемой климатической зоны. Сложившаяся структура посевных площадей обеспечивает производство необходимого количества зерна, овощей, а предшественники –

повышение урожайности. Структура позволяет производительно использовать пашню, создает возможности для введения научно-обоснованных севооборотов (рисунок 12).

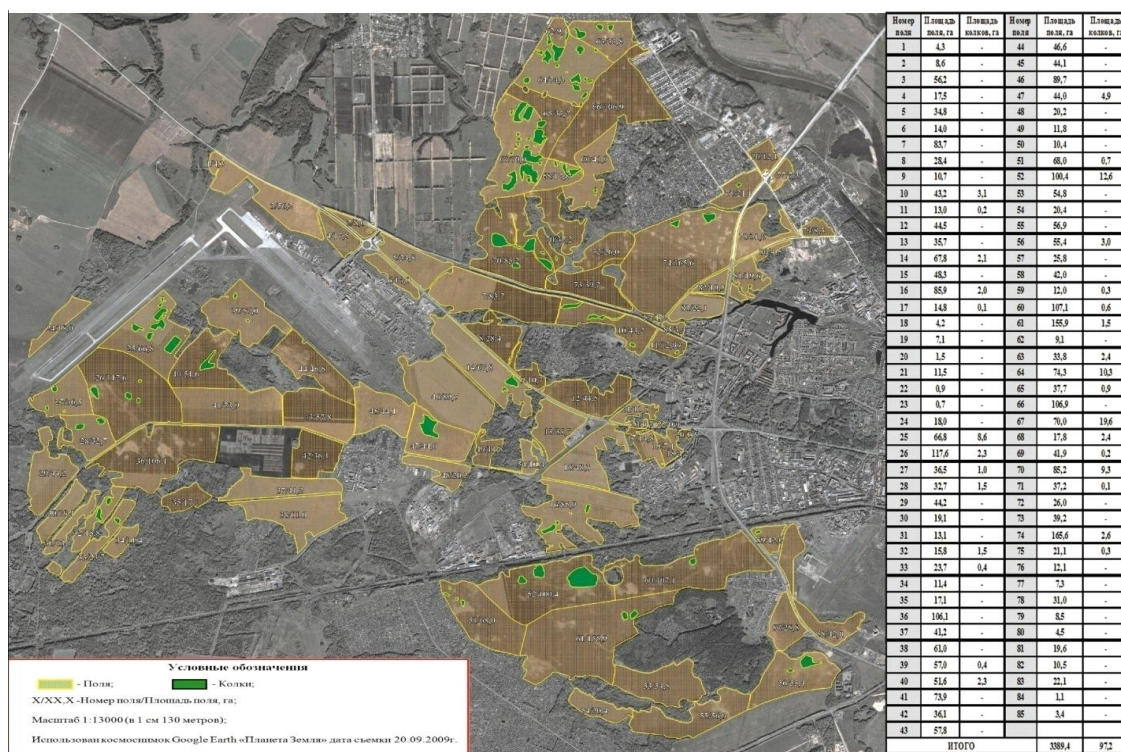


Рисунок 12 - Схема размещения севооборотов и полей  
ФГУП Учебное хозяйство ГАУ Северного Зауралья (территориальная модель)

Учебное хозяйство как предприятие включает в свой состав четыре отделения: Рошино, где расположена центральная усадьба, Утяшево, Плеханова, Метелево. Деятельность хозяйства организована через структуру предприятия, которая включает комплекс производственных, вспомогательных и обслуживающих подразделений, осуществляющих свою деятельность на основе кооперации и разделения труда.

Хозяйство имеет две молочные фермы на 1-ом отделении и на 2-ом отделении, а также четыре фермы по выращиванию молодняка крупного рогатого скота по одной на каждом отделении, свиноферму по выращиванию племенных свиней, конеферму, имеются вспомогательные и обслуживающие подразделения [51].

Наличие всех необходимых для аграрного производства климатических, организационных, материально-технических, финансовых, трудовых ресурсов обеспечивает возможность функционирования Учебного хозяйства как предприятия, научную базу для его развития, а также в целом сельскохозяйственной отрасли в Тюменской области предоставляет ГАУ Северного Зауралья.

В Рошино сконцентрированы основные научная, учебная и опытная составляющие

*ГАУ Северного Зауралья*: три учебных корпуса (агротехнологического, механико-технологического института и института ветеринарной медицины); поля учхоза, лабораторный корпус, а также спортивный комплекс, конноспортивная школа и др.

В аграрном университете функционируют различные *научно-исследовательские лаборатории*, созданные с целью изучения систем земледелия, совершенствования технологий производства, разработки экологически чистой продукции растениеводства, проведения исследований в области молекулярной биологии, селекции, исследования земельных ресурсов Западной Сибири и их рационального использования, рекультивации нарушенных земель Севера и др. [51].

На территорию Учебного хозяйства оказывают воздействие различные факторы, сдерживающие ее развитие. Обратимся к проблемам существующего использования ландшафтов хозяйства.

К условиям их функционирования также относится экологическое состояние. Основные источники загрязнения хозяйства: крупные автомобильные магистрали, железная дорога, международный аэропорт Роцино и аэропорт Плеханово, промышленные объекты, свалки ТБО, кладбища.

Пахотные массивы хозяйства находятся в густой сети транспортных магистралей, вблизи промышленно-коммунальных, складских объектов и объектов утилизации и подвергаются загрязнениям различного характера: выбросам загрязняющих веществ (загрязнение атмосферного воздуха, почв, снежного покрова), шумовому и электромагнитному воздействию, вибрационному и световому загрязнению.

Юридически участки земель Учебного хозяйства являются городскими ландшафтами, поскольку входят в состав земель населенных пунктов, на их территорию разработан план градостроительного зонирования и соответствующие режиму использования градостроительные регламенты. Фактически же по способу использования и специфике функционирования являются пригородными агроландшафтами [53].

В последние десятилетия цельность и само существование территории Учебного хозяйства находится под угрозой. Поскольку абсолютно не удовлетворяет главному лозунгу современности. Все, что не приносит быстрой многократно превышающей расходы прибыли должно быть отвергнуто. Образование, наука, сельское хозяйство по степени прибыльности не идут ни в какое сравнение с многоэтажным жилым, коттеджным, коммерческим, дорожным строительством и прочими видами бизнеса.

По факту земли Учебного хозяйства – это последний крупный сельскохозяйственный массив в границах города. Только работа Аграрного университета спасает хозяйство от разорения и продажи земель. В то же время и сам университет

существует, пока имеет в своем распоряжении земли хозяйства. В чем же заключается актуальность проблемы сохранения цельности Учебного хозяйства?

Основная функциональная нагрузка Учебного хозяйства заключается в том, что он является базой для развития научного, исследовательского, учебно-опытного потенциала. На его пахотных массивах происходит подготовка кадров для сельскохозяйственной отрасли экономики нашего региона. В условиях государственной политики последних лет, направленной на импортозамещение, более актуальным становится вопрос профессионализма кадрового состава данной отрасли. Также особую важность приобретают научные исследования связанные с селекцией растений, разработкой новых технологий для сельскохозяйственного производства, контроля качества продукции, ветеринарии и др.

Во-вторых, пригородное и городское хозяйство обеспечивает продовольственную безопасность города и сокращает количество и протяженность транспортных перевозок, выполняя функцию снабжения.

В-третьих, незастроенные участки земель, открытые пространства пахотных и лесных массивов создают необходимый буфер, отделяющий плотную городскую застройку от крупных транспортных объектов: железнодорожных и автомобильных магистралей и аэропорта Рошино.

В-четвертых, ландшафты Учебного хозяйства выполняют важную для сильно преобразованных и экологически напряженных городских ландшафтов функцию по стабилизации среды и сохранению биоразнообразия, поскольку являются естественной средой обитания.

В-пятых, сохраненные в городской черте открытые естественные и полустественные пространства улучшают эстетическое восприятие городского ландшафта и выступают в качестве рекреации.

Таким образом, суммарная прибыль в денежном эквиваленте, которая может быть получена лишь небольшим числом предпринимателей, агентов недвижимости и прочих околостроительных лиц при застройке исследуемых участков земель и не столь видимые, но осязаемые выгоды, которые приносит обществу существование Учебного хозяйства гораздо ниже. Городской ландшафт потеряет гораздо больше, чем приобретет тот, кто будет распоряжаться землями вместо университета. Значимость этих ландшафтов для Тюмени и ГАУ Северного Зауралья слишком велика, чтобы так бездумно менять систему их землепользования.

### 3.2 Исследование градостроительного зонирования территории Учебного хозяйства

Градостроительное зонирование предполагает планирование развития территории населенного пункта в перспективе на определенный временной период. Карта зонирования является неотъемлемой составной частью Правил землепользования и застройки.

Согласно Градостроительному кодексу Российской Федерации правила разрабатываются с целью «создания условий для привлечения инвестиций, в том числе путем предоставления возможности выбора наиболее эффективных видов разрешенного использования земельных участков и объектов капитального строительства» [1].

В 2008 году был принят новый план Градостроительного зонирования для муниципального образования городской округ город Тюмень. Согласно ему пахотные угодья Учебного хозяйства в ближайшем будущем подлежали изменению режима использования и перехода в состав иных территориальных зон. Обратимся к карте на рисунке 13 (масштаб 1:25000, условные обозначения в приложении А) [3].

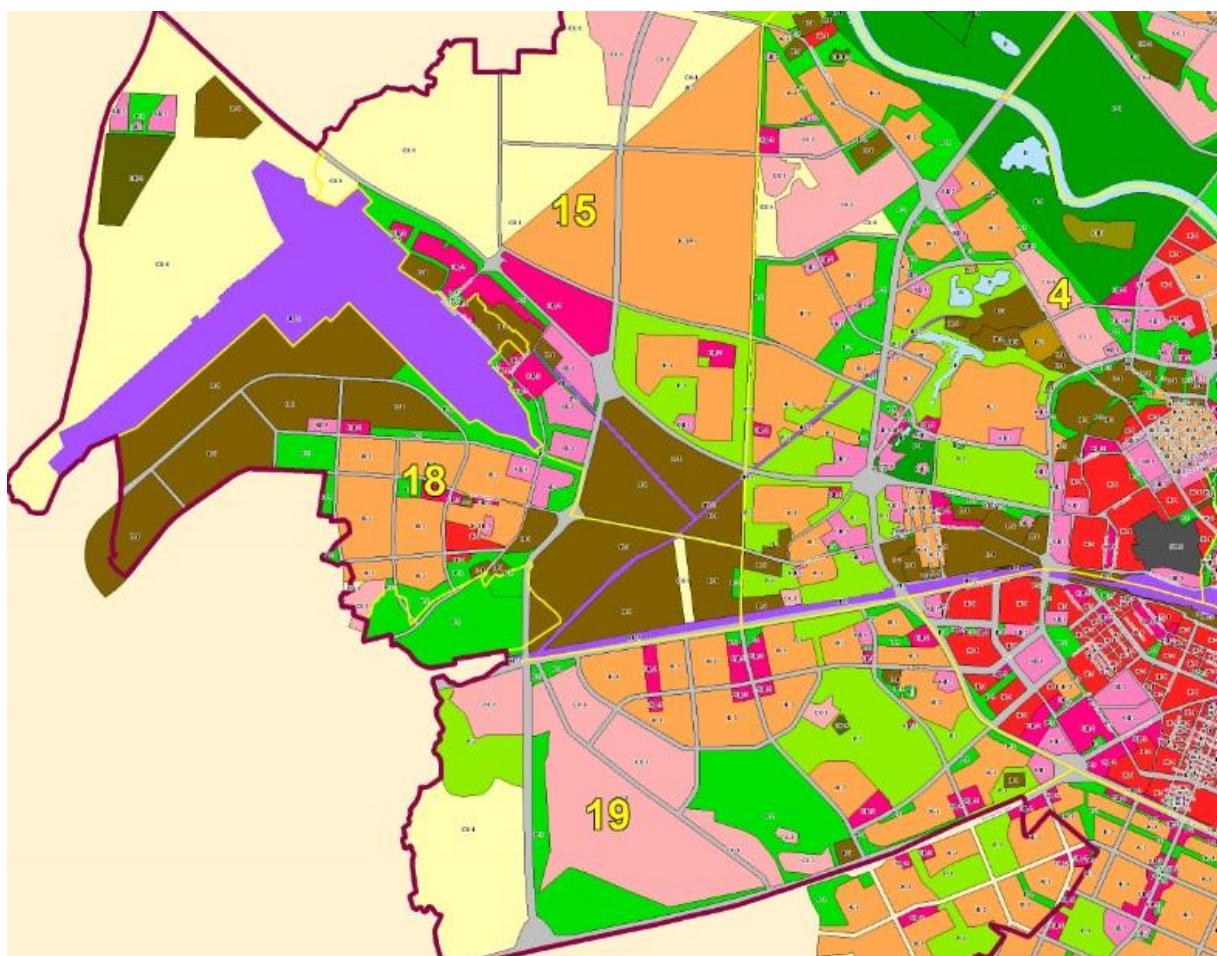


Рисунок 13 – Фрагмент карты градостроительного зонирования г. Тюмени 2008 года

Действительно из территориальной зоны земель сельскохозяйственного использования в основном выделен лишь один ее вид – зона предназначенная для ведения дачного хозяйства, садоводства – южнее железной дороги в районе станции Утяшево и в районе д. Метелево, где есть также небольшие фрагменты зоны предназначенной для ведения сельского хозяйства. Эти участки – все, что осталось от полей Учебного хозяйства в планах развития г. Тюмени по состоянию на 2008 год.

Земли в районе аэропорта Рощино и д. Утяшево становятся промышленными, в районе д. Метелево и Утяшево – жилыми, остальные участки, в состав которых входят и лесные массивы – рекреационными.

Какова же ситуация в настоящий момент? В соответствии с последним решением Тюменской городской Думы от 25.12.2018 № 68 «О внесении изменений в Правила землепользования и застройки города Тюмени, утвержденные решением Тюменской городской Думы от 30.10.2008 № 154» предусматривается следующее развитие исследуемой территории. Обратимся к карте на рисунке 14 (масштаб 1:25000, условные обозначения в приложении Б) [3].

Согласно плану крупные сельскохозяйственные массивы сохраняются в районе Плеханова, а также юго-восточнее аэропорта, где в предыдущем плане предусматривалась промышленная зона. На месте нынешних полей в Утяшево планируется размещение кладбища, свалки ТБО и расширение существующей промышленной зоны. Ближайшие к университету поля и часть лесных массивов (планировочный клин) предназначаются для общественно-деловой жилой малоэтажной зоны

Некоторые изменения в планировании режима использования земель и соответственно застройки юго-восточнее аэропорта Рощино связаны с введением новых ограничений в этом районе. Выделены и обозначены на плане охранный зона полос воздушных подходов, зона санитарных разрывов дневного, ночного времени, зона ограничения и запрещения застройки имущественного комплекса ОАО «Аэропорт Рощино». В этой связи исчезли с плана планируемое ранее развитие жилой и общественно-деловой зоны в районе Утяшево и Плеханова. Благодаря законодательному нововведению удастся сохранить часть полей Учебного хозяйства от застройки.

К востоку от аэропорта предполагается зона делового, общественного и коммерческого, а также социально-бытового назначения. Южнее и западнее самого университета запланирована зона малоэтажной и подзона многоэтажной жилой застройки. В настоящий момент это поля Учебного хозяйства и лесные массивы. Также часть настоящих пахотных угодий в районе Учебного хозяйства Рощино переходит в состав озелененных территорий общего пользования.



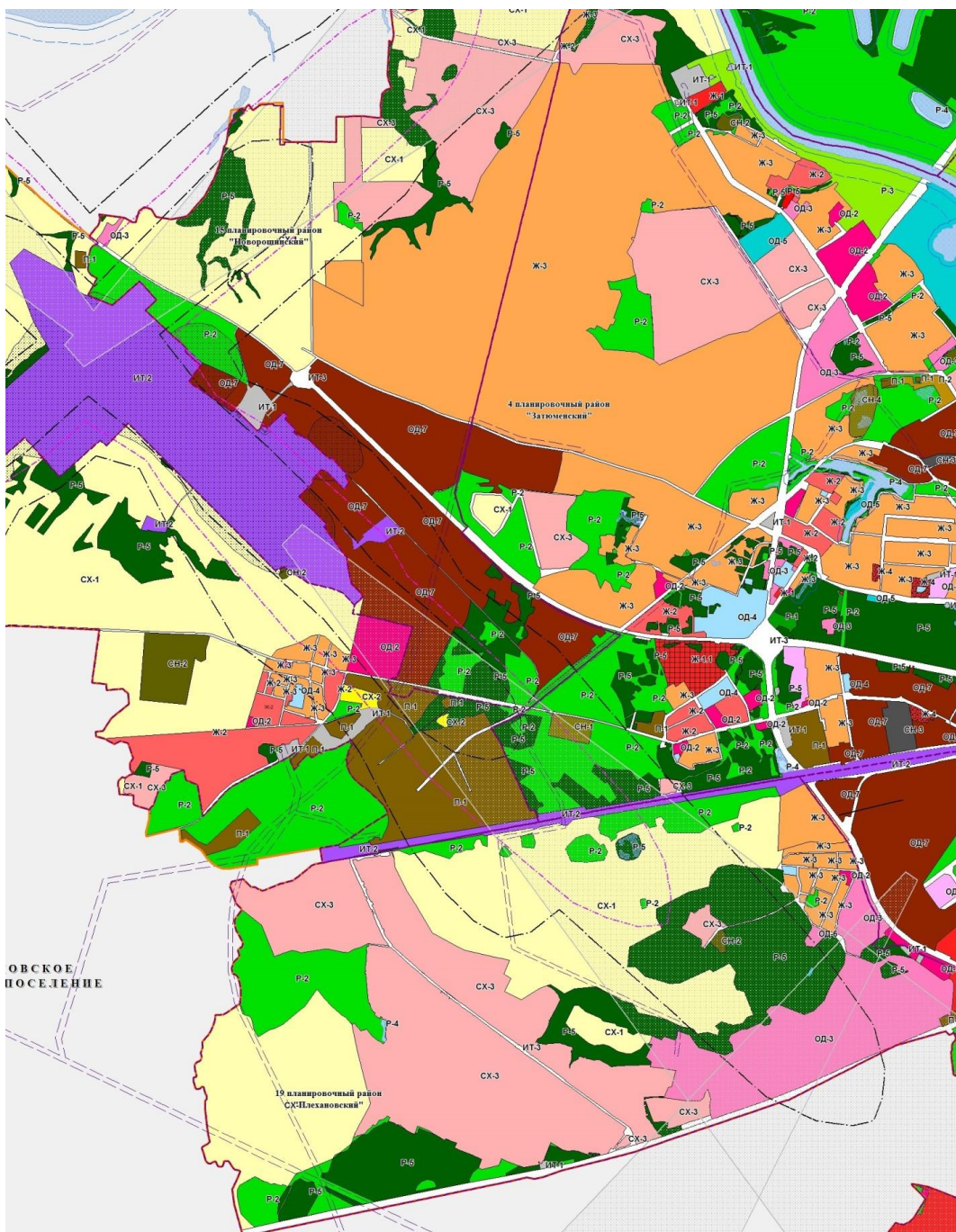


Рисунок 14 – Фрагмент карты градостроительного зонирования г. Тюмени 2018 года.

#### Территория Учебного хозяйства

В результате исследования функций, которые выполняют данные участки с точки зрения градостроительного зонирования выявлено, что на данной территории предполагается размещение не только зоны для ведения сельского хозяйства и садоводства, но также и прочие территориальные зоны. В основном это жилая, общественно-деловая, промышленная и рекреационная зоны. Площадь Учхоза постепенно «тает», превращаясь из полей в городские кварталы. Часть полей на юго-восток от аэропорта Рощино сохраняется в настоящем виде лишь благодаря введению новых

ограничений застройки в этом районе.

Так ли разумно мы поступаем, меняя режим использования этой территории? Город развивается и рассматривает зону сельскохозяйственного использования как резервные площади для роста. Вернуться к прежнему использованию при совершении градостроительных просчетов в будущем практически невозможно. Одним из способов одновременного получения прибыли и сохранения сельского хозяйства в городской черте является многофункциональное землепользование.

Рассмотрим возможность планирования многофункционального землепользования в границах города Тюмени на примере территории Учебного хозяйства Аграрного университета.

### **3.3 Исследование ландшафтов Учебного хозяйства и оценка их функций**

В ландшафтном планировании важно учитывать совместимость функций ландшафтов, поскольку они могут быть взаимоисключающими, как например селитебная и лесохозяйственная. При ландшафтном планировании необходимо анализировать возможности использования конкретной территории в зависимости свойств ландшафтов и сложившейся структуры землепользования и выбирать наиболее оптимальный вариант использования. Основаниями для выбора должны быть представления о взаимодействии и взаимосвязанности функций, а также взвешенные оценки социально-экономической значимости ландшафтных функций.

В последние 20-30 лет западными учеными было предложено множество методов и моделей для анализа, моделирования и оценки ландшафтных функций, связанных с экосистемными услугами и функциями ландшафтов.

Обратимся к ландшафтной составляющей исследуемого участка. Согласно ландшафтной карте г. Тюмени (приложение В), исследуемый участок включает восемь типов ландшафтов (таблица 2) [12].

Условно разделим всю территорию хозяйства на 4 участка: Метелево, Рощино (университет), Утяшево и Учебное хозяйство Рощино, Плеханова.

Таблица 2 – Ландшафтная структура и выполняемые функции природных комплексов Учебного хозяйства

Индекс	Группа урочищ	Функция
1	2	3
<b>А. ЦИКЛ РАЗВИТИЯ ГЕОСИСТЕМ ВОДРАЗДЕЛЬНЫЙ И ТРАНСЭЛЮВИАЛЬНЫЙ АВТО- И ГИДРОМОРФНЫЙ</b>		
А1. Серия автоморфных водораздельных равнин		
Подсерия автономных водораздельных равнин оптимального развития		
I. Плакорный тип местности		
I.1	Пологоволнистые дренированные участки водораздельной равнины, сложенные субаэральными отложениями, занятые березовыми разнотравно-злаковыми лесами на среднесуглинистых темно-серых лесных почвах с участием разнотравных лугов на среднесуглинистых лугово-черноземных почвах	A.1.1, A.1.6, B.2, B.7, C.2, D.2, D.3
I.3	Пологоволнистые дренированные участки водораздельной равнины, сложенные субаэральными отложениями, занятые разновозрастными сосновыми лесами с примесью березы и зеленомошно-кустарничковой растительностью на песчаных дерново-среднеподзолистых почвах	A.1.1, A.1.6, B.2, B.7, C.2, D.2, D.3
I.4	Пологоволнистые дренированные участки водораздельной равнины, сложенные субаэральными отложениями, занятые разнотравно-злаковыми лугами с участием сосны и березы на среднесуглинистых лугово-черноземных осолоделых почвах	A.1.3, A.1.5, A.2.1
<b>Г. ЦИКЛ ГЕОСИСТЕМ АНТРОПОГЕННЫЙ ПРОИВОДСТВЕННЫЙ НА МЕСТЕ ПЕРВИЧНЫХ СООБЩЕСТВ</b>		
Г1. Серия собственно антропогенные ландшафты		
Класс антропогенного ландшафта сельскохозяйственный		
XVI. Тип ландшафта полевой		
XVI. 59	Плосковолнистые дренированные поверхности водораздельной равнины, сложенные субаэральными отложениями, занятые пашнями на среднесуглинистых лугово-черноземных осолоделых почвах с участием березовых разнотравно-злаковых колков на супесчаных темно-серых лесных почвах	A.2.3, A.2.4, B.6, D.8
XVI. 60	Плосковолнистые дренированные поверхности склона водораздельной равнины, сложенные озерно-аллювиальными отложениями, занятые пашнями на среднесуглинистых осолоделых лугово-черноземных почвах с участием березовых разнотравно-злаковых колков на супесчаных темно-серых лесных почвах	A.2.3, A.2.4, B.6, D.8
XVII. Тип ландшафта садовый		
XVI. 65	Пологоволнистые дренированные участки водораздельной равнины, сложенные аллювиальными отложениями, занятые садовыми участками на песчаных колках на супесчаных темно-серых лесных почвах	A.2.1, A.2.2, A.2.4, A.2.6, D.2
Селитебный класс антропогенного ландшафта		
Подкласс городской		
ТАЛ заводской; по местоположению:		
XX. 70/A	A3 – на плакоре	A.2.3, A.2.5
ТАЛ малоэтажный; по местоположению:		
XX. 70/C	C1 - на плакоре	A.2.3, A.2.5, A.2.6

Первый участок в районе деревни Метелево представлен пятью типами ландшафтов: I.1, I.3, XVI.59, XX.70/A3, XX.70/C1. На более чем 60% площади участка распространен полевой тип ландшафта, занятый пашнями на среднесуглинистых лугово-черноземных осолоделых почвах с участием березовых разнотравно-злаковых колков на супесчаных темно-серых лесных почвах. Около 20% - ландшафты, занятые березовыми разнотравно-злаковыми лесами на среднесуглинистых темно-серых лесных почвах. Остальные 20% участка расположены на селитебных антропогенных ландшафтах.

Второй участок, расположенный в районе Рошинского кольца и самого Аграрного университета (планировочный клин) представлен тремя типами ландшафтов: I.3, XVI.59, XX.70/C1. Около 50% занято тем же полевым типом ландшафта, что и в Метелево. Примерно 25% - ландшафтами, занятыми сосновыми лесами с примесью березы и кустарничковой растительности на песчаных дерново-среднеподзолистых почвах. И 25% занимает селитебный антропогенный ландшафт.

Третий участок выделен нами от аэропорта Рошино на западе до поселения Учебное хозяйство Рошино на востоке и органичено железной дорогой на юге. Участок самый разнообразный по ландшафтному составу, который включает семь типов ландшафтов: I.1, I.3, I.4, XVI.59, XVI.60, XX.70/A3, XX.70/C1. Примерно на 45% площади участка распространены полевые типы ландшафта, занятые пашней на среднесуглинистых лугово-черноземных осолоделых почвах. На 30% - ландшафты, образованные субаэральными отложениями, для которых характерны сосновые и березовые леса, а также разнотравно-злаковые луга. 25% территории расположено на антропогенных ландшафтах.

Четвертый участок на севере граничит с железной дорогой, в его восточной части расположено поселение Плеханова, представлен пятью типами ландшафтов: I.3, I.4, XVI.59, XVI.65, XX.70/C1. На 35% площади распространен полевой тип ландшафта. Около 30% занимает садовый ландшафт, подходящий для размещения садовых участков. 25% - ландшафты, для которых характерны сосновые леса с примесью березы и кустарничковой растительности на песчаных дерново-среднеподзолистых почвах. И 10% - селитебный антропогенный ландшафт.

Большее половины площади исследуемой территории занимают полевые ландшафты, пригодные для выращивания злаковых культур. На четвертой части территории распространен плакорный тип местности, в частности ландшафты, занятые сосновыми и березовыми лесами, а также лугами. Лишь около 20% участка расположено на антропогенных селитебных ландшафтах.

Ландшафты Учебного хозяйства, не смотря на свою принадлежность к городским

ландшафтам, являются природно-антропогенными и по своим свойствам и структуре оптимальны для ведения сельского хозяйства.

В соответствии с данными типами определим функции ландшафтов по классификации Р. Де Грота, 1998; Козина В. В., 1996 (таблица 3) [39, 40]. Полный список классификации представлен в приложении Г.

Таблица 3 – Функции ландшафтов Учебного хозяйства по классификации Р. Де Грота, Козина В.В.

Индекс ландшафта	Функции ландшафта
I.1, I.3	1. <i>Производящая ресурсная</i> : древесно-ресурсная, создание лесных плантаций и их эксплуатация. 2. <i>Регулирующая</i> : обеспечение качества воздуха, экологический ассимиляционный потенциал. 3. <i>Функция естественной среды</i> : биостационарная. 4. <i>Культурная и эстетическая функция</i> : общая рекреация и познавательная рекреация.
I.4	1. <i>Производящая ресурсная</i> : пастбищная, сенокосная. 2. <i>Производящая несущая</i> : животноводство.
XVI.59, XVI.60	1. <i>Производящая несущая</i> : общественное обслуживание, пашня. 2. <i>Регулирующая</i> : создание микроклимата. 3. <i>Культурная и эстетическая функция</i> : осуществление научно-исследовательской и образовательной деятельности.
XVI.65	1. <i>Производящая несущая</i> : животноводство, овощеводство, пашня, селитебная. 2. <i>Культурная и эстетическая</i> : общая рекреация.
XX.70/A3	1. <i>Производящая несущая</i> : общественное обслуживание, промышленная.
XX.70/C1	1. <i>Производящая несущая</i> : общественное обслуживание, промышленная, селитебная.

Природно-антропогенные ландшафты Учебного хозяйства обладают оптимальным набором природных условий, т.е. характером почв и грунтов, гидрологическими климатическим режимом для ведения сельского хозяйства (выращивания злаковых, овощеводства и животноводства).

Также исследуемые ландшафты пригодны для лесоразведения, научных исследований, организации рекреации. Они важны при формировании микроклимата городских ландшафтов, обеспечивают качество воздуха и экологический ассимиляционный потенциал.

Наиболее приоритетными и актуальными для города функциями данных ландшафтов являются производящая ресурсная и производящая несущая. Также особую актуальность для развития городской среды приобретает культурная и эстетическая функция ландшафтов, а именно их рекреационный потенциал.

Ценность регулирующей функции отследить сложнее, поскольку она не дает готовой продукции и не создает пространственный базис для развития города. Зато обеспечивает необходимый уровень состояния окружающей среды для комфортного существования общества. В связи с этим является сопутствующей функцией ландшафтов.

Для самого Аграрного университета приоритетна культурная и эстетическая функция, обеспечивающая осуществление научно-исследовательской и образовательной деятельности.

При сравнении с функциями, которые выполняют те же участки, согласно градостроительному зонированию, второе явно проигрывает. Поскольку не учитывает все возможности и свойства ландшафта. Такое планирование приводит к недостаточно рациональному и эффективному землепользованию.

### **3.4 Картографирование и оценка экосистемных услуг**

При планировании многофункционального землепользования важно обеспечить реализацию экосистемных услуг. Поскольку ошибка в планировании может привести к монофункциональному использованию и как следствие деградации ландшафта. Чтобы избежать неблагоприятного сценария необходимо провести оценку экосистемных услуг. Она осуществляется для достижения оптимального соотношения баланса спроса и предложения. Методика оценки экосистемных услуг позволяет выявить сильные и слабые стороны ландшафтов, их возможности и риски в использовании.

Экосистемные услуги – услуги, которые предлагает природа для применения в своих целях человеком. Большинство этих услуг в настоящий момент никак не оцениваются человеком из-за их бесплатности и общедоступности, к примеру, такие услуги как чистый воздух, регуляция климата, защита от эрозии кажутся человеку априори доступными и бесплатными. По этой причине они остаются неучтенными, незамеченными глазом экономиста при расчете упущенной выгоды от того или иного использования ландшафта [34].

К настоящему времени разработаны различные классификации экосистемных услуг. Западные ученые Карстен Груневальд и Олаф Бастиан (2014), а также классификация CICES (2012) выделяют следующие услуги:

- обеспечивающие или снабженческие услуги (питание, дрова, корма, чистая вода и др.),
- регулирующие услуги (защита от эрозии, регулирование климата, очистка воды, опыление и др.),
- социально-культурные услуги (отдых и туризм, ландшафтная эстетика, культурное и природное наследие и многообразие и др.) [28].

Методическая основа ландшафтно-экологического анализа для оценки экослуг – это концепция EPPS (Ecosystem Properties, Potentials and Services: Свойства – Потенциалы – Услуги экосистем) предложенная Груневальдом и Бастианом в 2014 году [34].

В качестве методики оценки рассмотрим концептуальную рамку для анализа экосистемных услуг с отдельным учетом пространственных и временных аспектов (рисунок 15).

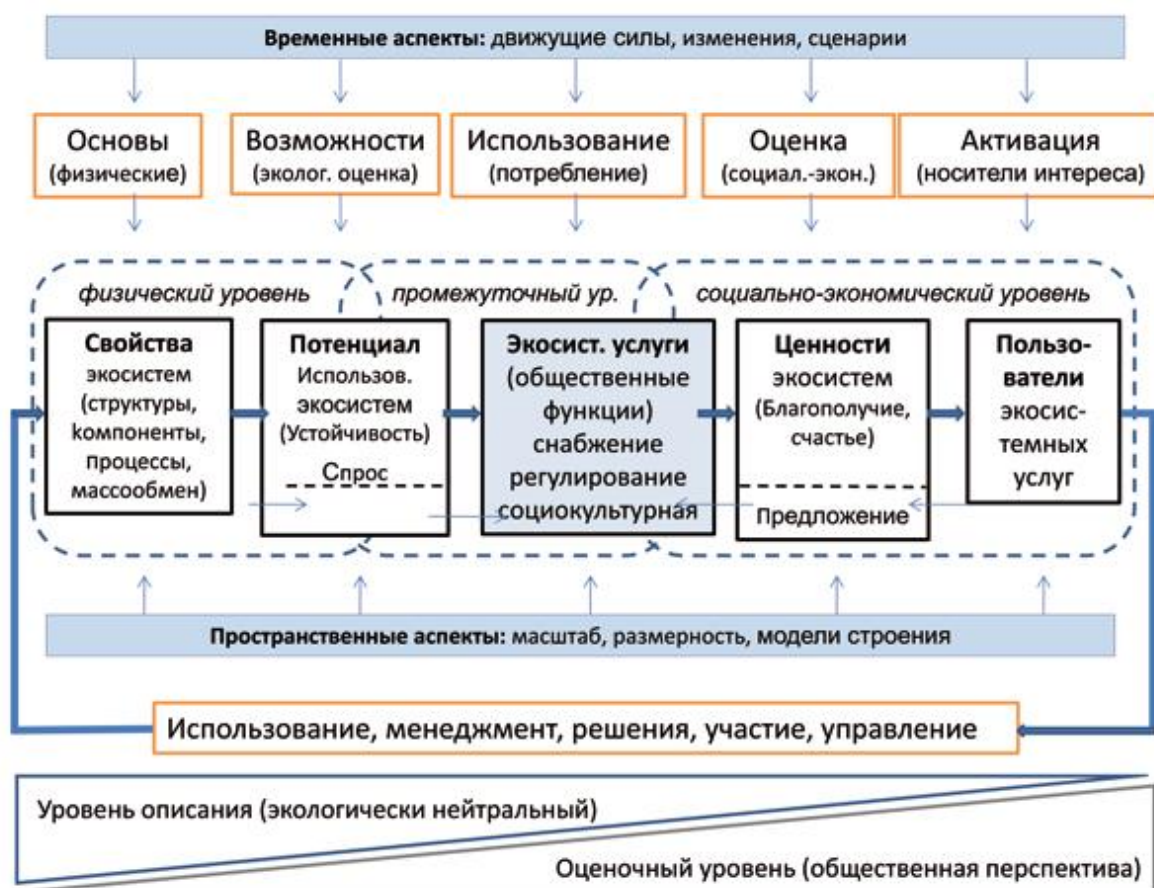


Рисунок 15 - Концептуальная рамка для анализа экосистемных услуг с отдельным учетом пространственных и временных аспектов

В левой части схемы представлены базовые для оценки экослуг свойства экосистем, их структура и процессы, которые и составляют основу жизнедеятельности

человека и всех видов услуг и могут быть использованы обществом. Анализ физического уровня проводится в первую очередь, дается детальная характеристика всех особенностей компонентов экосистемы.

От состояния ландшафтов зависят их свойства, а значит и качественная и количественная возможность оказания тех или иных экосистемных услуг. Эта способность ландшафтов считается потенциальной (промежуточный этап), от фактической ее отделяет анализ спроса на экоуслугу. Поскольку если на услугу отсутствует спрос, то нет и экономической выгоды.

Этот способ позволяет, во-первых, отследить невостребованные возможности использования, во-вторых, перспективы дальнейшего развития, и в-третьих, определить несоразмерное использование, превышающее предельную способность экосистем выдерживать нагрузку [28].

Следующий этап – это оценка спроса на экоуслугу, т.е. ее актуальности для общества и получения экономической выгоды. Услуги и общественные функции имеют синонимичное значение. Функция понимается с точки зрения цели использования, а не функционирования экосистем.

Таким образом, благодаря экосистемным услугам, как связующему звену, люди извлекают выгоды из экосистем.

Концепция экосистемных услуг позволяет объяснить заинтересованным сторонам при принятии решений в области территориального планирования пользу от сохранения экосистем, представляя нашу зависимость от потребления их благ и услуг. Также эта концепция выявляет различные конфликты природопользования и те услуги, которые до сих пор не учитывались при принятии решений.

Оценка экосистемных услуг исследуемого объекта проведена в соответствии с классификацией, представленной в Прототипе национального доклада [34]. Данная классификация выделяет:

- производственные услуги;
- средообразующие услуги;
- информационные услуги;
- рекреационные услуги.

С целью проведения оценки экосистемных услуг на территории объекта исследования и смежных с ним участках при картографировании выделены следующие типы землепользования: непрерывная городская структура, индивидуальное жилищное строительство (редкая городская структура), промышленные и коммерческие зоны, дороги и железные дороги, аэропорты, хранилища и свалки отходов, городские



озелененные пространства, спортивные центры досуга, неорошаемые и орошаемые сельскохозяйственные угодья, луга и пастбища, агролесоводческие земли, водные объекты, лиственные леса, смешанные леса.

На основе космоснимка составлена карта территории Учебного хозяйства по типам землепользования. Типы землепользования соответствуют выделяемым в международной практике, в частности в европейской системе CORINE [28, 37, 57], но адаптированы к российским условиям и местной специфике (рисунок 16).

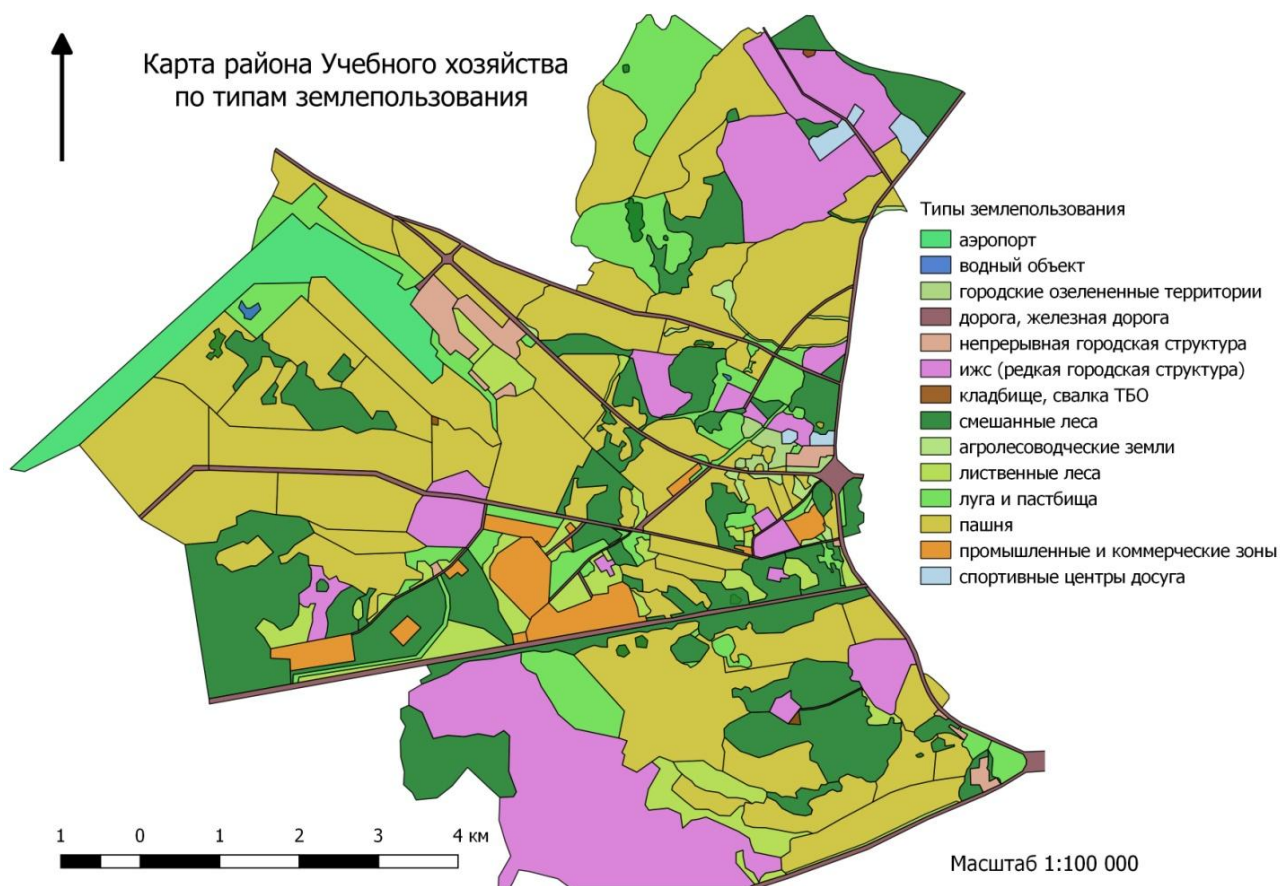


Рисунок 16 – Карта типов землепользования территории Учебного хозяйства

Около 60% исследуемой территории представлено сельскохозяйственными угодьями (пашня), лесными массивами и участками городской застройки, предусмотренными под индивидуальное жилищное строительство.

В соответствии с матричной методикой Бенджамина Буркхарда на исследуемую территорию составлены матрицы экосистемных услуг: матрица предложения, спроса и их сравнения. Матрицы рассчитаны с помощью метода экспертной оценки [28].

В матрице предложения по оси у расположены типы землепользования, по оси х - экосистемные услуги. Способность каждого типа к оказанию экосистемных услуг

оценивается по шкале от 0 - отсутствие подходящей способности обозначается белым до 5 - максимальная способность выделяется темно-зеленым цветом (таблица 4).

Матрица спроса имеет аналогичные матрице предложения оси и шкалу оценки: от 0 - отсутствие соответствующего спроса обозначено белым до 5 - максимальный соответствующий спрос окрашен в темно-красный (таблица 5).

Таблица 4 – Предложение экосистемных услуг

	Производство древесины	Недревесная продукция леса и др. назем. экосистем	Производство корма для скота на прир. пастб. и сенок.	Производство пресноводных экосистем	Охотничья продукция	Производство меда на природных лугах	Средообразующие услуги	Биогеохимическая регуляция климата	Биогеофизическая регуляция климата	Очистка воздуха растительностью	Водоохранные и водорегулирующие услуги	Обеспечение качества воды наземными экосистемами	Очищение воды в водоемах	Защита почв от эрозии	Формирование биопродуктивности почв	Самоочищение почв от загрязнений	Регулирование криогенных процессов	Контроль численности видов, имеющих хозяй. значение	Контроль численности видов, имеющих мед.-биол. зн.	Информационные услуги	Генетические ресурсы природных видов и популяций	Информация о стр. и функц. прир. Экосистем	Этич., дух., религ. значение прир. систем	Рекреационные услуги	Ежедневный, воскресный отдых, дачная рекреация	Познавательный и активный туризм	Оздоровительный отдых
Непрерывная городская структура	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
ИЖС (редкая городская структура)	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	4	3	3	
Промыш. и коммерческие зоны	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Дороги, железные дороги	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Аэропорты	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Хранилища, свалки ТБО, кладбища	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Гор. озел. пространства	2	3	3	0	0	3	2	2	3	2	1	0	3	3	2	2	2	2	1	1	2	3	0	4	3	2	
Спортивные центры досуга	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	3	3	3	
Неорошаемые сельхоз угодья	1	3	4	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
Орошаемые сельхоз угодья	1	3	4	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
Луга и пастбища	1	4	5	0	0	5	1	1	0	0	0	0	4	2	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	
Агролесоводческие земли	2	2	1	0	0	1	1	1	2	1	2	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	
Водные объекты	0	0	0	2	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	2	0	0	0	
Лиственные леса	4	4	2	0	0	2	3	3	3	2	0	0	3	3	1	1	1	2	1	1	1	1	3	1	1	1	
Смешанные леса	4	4	2	0	0	2	3	3	3	2	0	0	3	2	1	1	1	2	1	1	1	1	3	1	1	1	

Матрица сравнения спроса и предложения экосистемных услуг для различных типов землепользования составлена на основе матриц предложения и спроса. Значения получены в результате вычитания спроса из предложения (таблица 6).

Шкала оценки принята от -5 до 5. Нижнее значение окрашено в красно-бурый цвет и означает значительное превышение спроса над предложением, дефицит услуги для данного типа землепользования. Нулевое значение выделено белым цветом. В этом случае спрос равен предложению. Значит предлагаемое благо достаточно для существующего уровня спроса. Верхнее значение – темно-зеленого цвета показывает значительное превышение предложения над спросом. Позволяет выявить не востребуемые услуги и рассмотреть дальнейшие перспективы их использования.

Таблица 5 – Спрос на экосистемные услуги

	Производственные услуги					Средообразующие услуги					Информационные услуги														
	Производство древесины	Производство недревесной продукции леса и др. назем. экосистем	Производство корма для скота на прир. пастб. и сенок.	Производство пресноводных экосистем	Охотничья продукция	Производство меда на природных лугах	Биогеохимическая регуляция климата	Биогеофизическая регуляция климата	Очистка воздуха растительностью	Водоохраняющие и водорегулирующие услуги	Обеспечение качества воды наземными экосистемами	Очищение воды в водоемах	Защита почв от эрозии	Формирование биопродуктивности почв	Самочищение почв от загрязнений	Регулирование криогенных процессов	Контроль численности видов, имеющих хозяйств. значение	Контроль численности видов, имеющих мед.-биол. зн.	Генетические ресурсы природных видов и популяций	Информация о стр. и функц. прир. экосистем	Этич., дух., религ. значение прир. систем	Рекреационные услуги	Ежедневный, воскресный отдых, дачная рекреация	Познавательный и активный туризм	Оздоровительный отдых
Непрерывная городская структура	2	3	2	2	2	3	2	3	5	3	5	3	2	1	1	1	1	0	0	4	5	4	4		
ИЖС (редкая городская структура)	4	4	3	3	2	3	2	3	5	3	5	3	4	4	1	1	1	0	0	4	5	2	2		
Промыш. и коммерческие зоны	0	0	0	0	0	0	3	3	5	5	5	3	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0		
Дороги, железные дороги	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0		
Аэропорты	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	4	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	
Хранилища, свалки ТБО, кладбища	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	5	3	3	1	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	
Гор. озел. пространства	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	3	4	0	0	3	0	3	4	4	4	2	0	
Спортивные центры досуга	0	0	0	2	2	0	0	0	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	4	2	4	2	0	
Неорошаемые сельхоз угодья	0	0	0	0	0	0	1	1	4	2	3	2	5	5	5	0	3	5	2	4	1	0	0	0	
Орошаемые сельхоз угодья	0	0	0	0	0	0	1	1	4	2	3	2	5	5	5	0	3	5	2	4	1	0	0	0	
Луга и пастбища	0	0	0	0	0	0	1	1	4	2	2	2	5	5	3	0	5	2	2	3	3	0	0	0	
Агролесоводческие земли	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	2	2	1	2	2	0	5	2	1	3	3	0	0	0	
Водные объекты	0	0	0	0	0	0	1	1	2	5	5	4	3	0	1	0	1	2	2	3	3	0	0	0	
Лиственные леса	0	0	0	0	0	0	1	1	3	2	3	2	1	3	3	0	0	4	2	1	2	0	0	0	
Смешанные леса	0	0	0	0	0	0	1	1	3	2	3	2	5	3	3	0	0	4	2	1	2	0	0	0	

Таблица 6 – Разница предложения и спроса

	Производственные услуги					Средообразующие услуги					Информационные услуги														
	Производство древесины	Производство недревесной продукции леса и др. назем. экосистем	Производство корма для скота на прир. пастб. и сенок.	Производство пресноводных экосистем	Охотничья продукция	Производство меда на природных лугах	Биогеохимическая регуляция климата	Биогеофизическая регуляция климата	Очистка воздуха растительностью	Водоохраняющие и водорегулирующие услуги	Обеспечение качества воды наземными экосистемами	Очищение воды в водоемах	Защита почв от эрозии	Формирование биопродуктивности почв	Самочищение почв от загрязнений	Регулирование криогенных процессов	Контроль численности видов, имеющих хозяйств. значение	Контроль численности видов, имеющих мед.-биол. зн.	Генетические ресурсы природных видов и популяций	Информация о стр. и функц. прир. экосистем	Этич., дух., религ. значение прир. систем	Рекреационные услуги	Ежедневный, воскресный отдых, дачная рекреация	Познавательный и активный туризм	Оздоровительный отдых
Непрерывная городская структура	-2	-3	-2	-2	-2	-3	-2	-3	-5	-3	-5	-3	-2	-1	-1	-1	-1	0	0	-4	-3	-4	-4		
ИЖС (редкая городская структура)	-4	-4	-2	-3	-2	-1	-2	-3	-5	-3	-5	-3	-4	-4	-4	-1	-1	1	1	-2	-1	1	1		
Промыш. и коммерческие зоны	0	0	0	0	0	0	-3	-3	-5	-5	-5	-3	-2	-1	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0		
Дороги, железные дороги	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	0	0	-4	0	0	0	0	0	0	0	0		
Аэропорты	0	0	0	0	0	0	0	0	-5	-2	-4	-3	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-4	
Хранилища, свалки ТБО, кладбища	0	0	0	0	0	0	0	0	-5	-3	-5	-3	-1	-4	0	0	-3	0	-1	0	0	0	0	0	
Гор. озел. пространства	2	3	3	0	0	3	2	2	0	2	-2	0	3	0	-2	2	-1	1	-1	-1	-1	0	1	2	
Спортивные центры досуга	0	0	0	-2	-2	0	1	1	-1	0	-2	1	1	1	0	0	0	0	1	-3	3	-1	1	-1	
Неорошаемые сельхоз угодья	1	3	4	1	0	0	0	0	-4	-2	-3	-2	-5	-5	-5	0	-3	-5	-1	-3	-1	0	0	0	
Орошаемые сельхоз угодья	1	3	4	1	0	0	0	0	-4	-2	-3	-2	-5	-5	-5	0	-3	-5	-1	-3	-1	0	0	0	
Луга и пастбища	1	4	5	0	0	5	0	0	-4	-2	-2	-1	-3	-3	0	-4	-1	-1	-1	-2	3	1	0	0	
Агролесоводческие земли	2	2	1	0	0	1	0	0	0	0	-2	0	-1	-1	1	1	-4	-2	-1	-2	2	1	0	0	
Водные объекты	0	0	0	2	0	0	0	0	-1	-4	-4	-3	-3	0	0	0	-1	-1	-1	-2	2	0	0	0	
Лиственные леса	4	4	2	0	0	2	2	2	0	0	-3	-2	2	0	-2	1	1	-1	0	-1	3	1	1	1	
Смешанные леса	4	4	2	0	0	2	2	2	0	0	-3	-2	-1	-2	1	1	-2	-1	0	-1	3	1	1	1	

По результатам матричной оценки можно сделать следующие выводы:

1. Для матрицы предложения:

- существует значительное предложение экосистемных услуг от полуестественных экосистем и агроландшафтов;

- просматривается высокая способность предоставления рекреационных услуг в границах города.

2. Для матрицы спроса:

- велик спрос на производственные услуги для таких типов землепользования как непрерывная и редкая городская структура;

- также достаточно высок спрос на средообразующие услуги для всех типов землепользования и рекреационные услуги, поскольку в качестве объекта исследования взята территория города.

3. Для матрицы сравнения спроса и предложения:

- спрос значительно превышает предложение в части средообразующих услуг и рекреационных услуг, особенно для плотно застроенных городских ландшафтов;

- недоиспользуются возможности экосистемных услуг полуестественных экосистем и агроландшафтов, что говорит о нерациональном планировании системы землепользования и неэффективном функционировании территории.

Следующий этап оценки экосистемных услуг – это их картографирование. В соответствии со значениями матриц предложения, спроса и их сравнения составлены карты.

Результирующая карта типов землепользования Учебного хозяйства и смежных с ним участков исследованных на предмет предложения, обеспечиваемого экосистемными услугами, представлена на рисунке 17.

Темно-зеленым цветом (5 баллов) обозначены участки с самыми высокими показателями предложения экосистемных услуг. Белым цветом (0 баллов) окрашены участки, на которых отсутствует либо слабо выражено предложение экосистемных услуг.

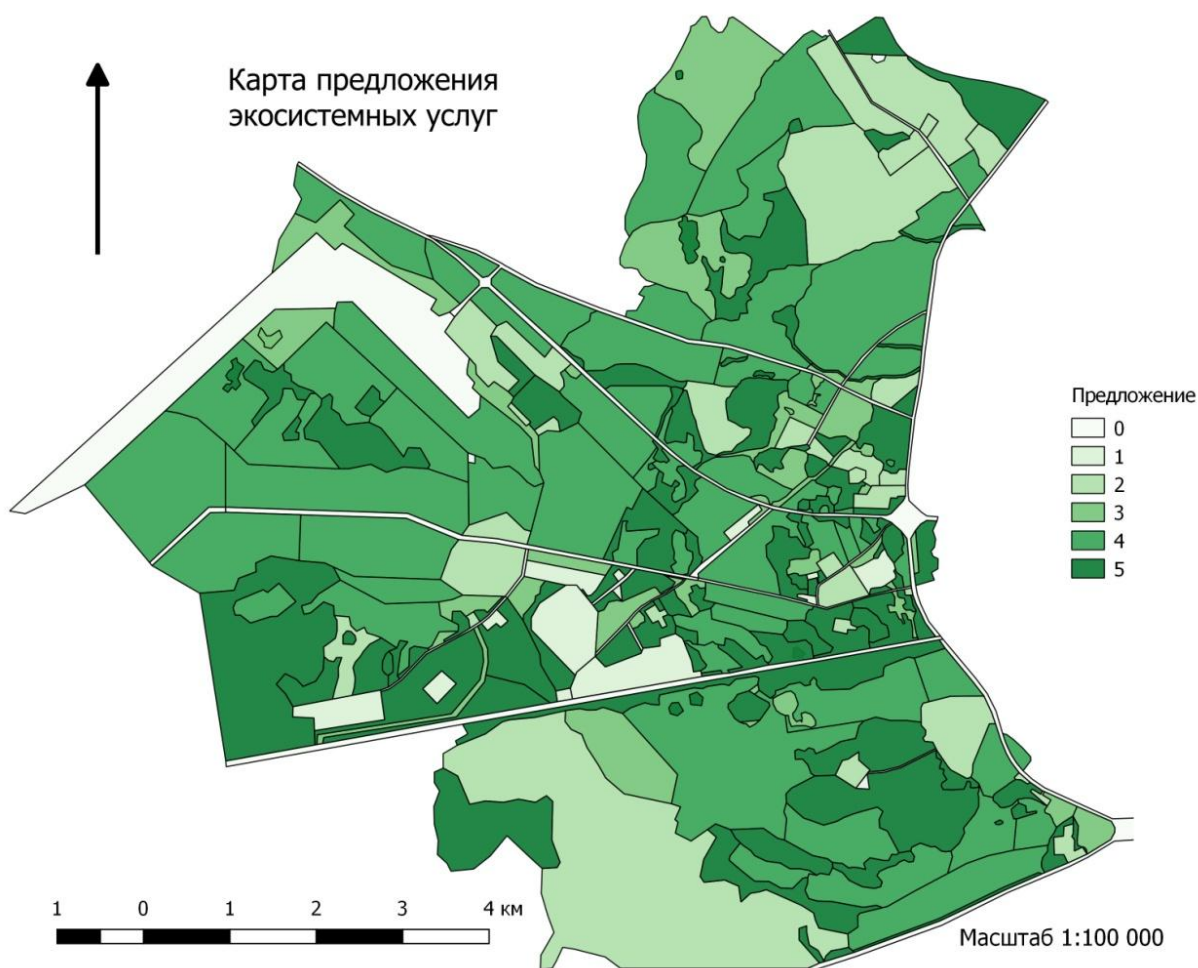


Рисунок 17 – Карта предложения экосистемных услуг

Наибольшее предложение равное 5 баллам предоставляют лиственные и смешанные леса, 4 баллам - орошаемые и неорошаемые сельскохозяйственные угодья, среднее равное 3 баллам – луга и пастбища, а также водные объекты.

Нулевое предложение экосистемных услуг обеспечивают объекты транспортной инфраструктуры (автомобильные и железные дороги, аэропорт Рожино) и объекты утилизации (свалки ТБО, кладбища), следом промышленные объекты – 1 балл, спортивные объекты, а также редкая и непрерывная городская структура – 2 балла.

Результирующая карта типов землепользования Учебного хозяйства и смежных с ним участков на предмет актуального спроса на экосистемные услуги представлена на рисунке 18.

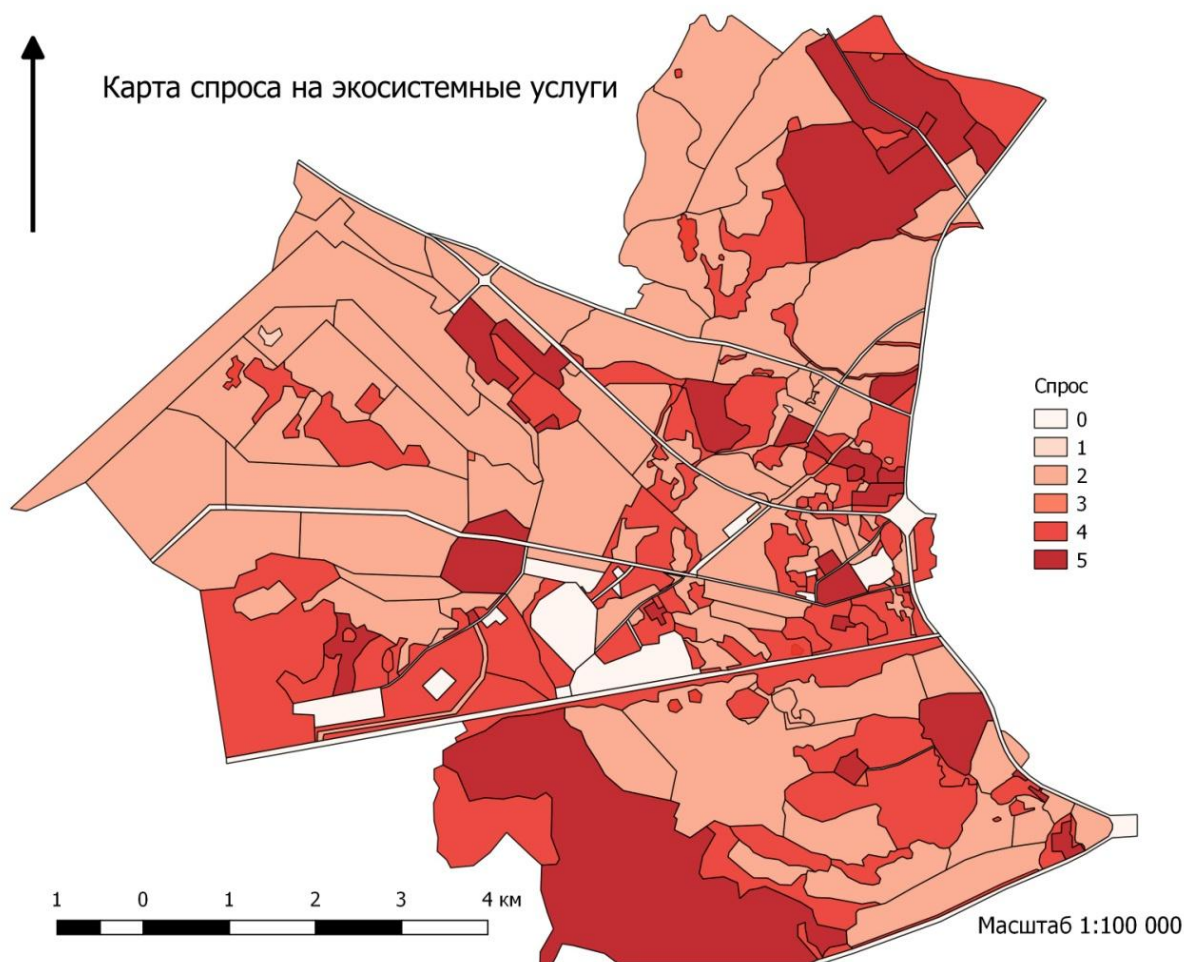


Рисунок 18 – Карта спроса экосистемных услуг

Максимальный спрос существует на продукционные, рекреационные и средообразующие услуги в пределах застроенных жилых и общественно-деловых территорий, по причине наличия большого числа пользователей на ограниченной территории, необходимости вести хозяйственную деятельность, потреблять блага природы для жизни и отдыха.

Средний уровень спроса характерен для природно-антропогенных типов землепользования: лесных массивов, орошаемых и неорошаемых сельскохозяйственных угодий, лугов и пастбищ.

Отсутствует спрос на экосистемные услуги у таких типов землепользования как транспортная инфраструктура и промышленной зоны.

Сводная карта типов землепользования Учебного хозяйства и смежных с ним участков, отражающая разницу предложения и спроса на экосистемные услуги представлена на рисунке 19.

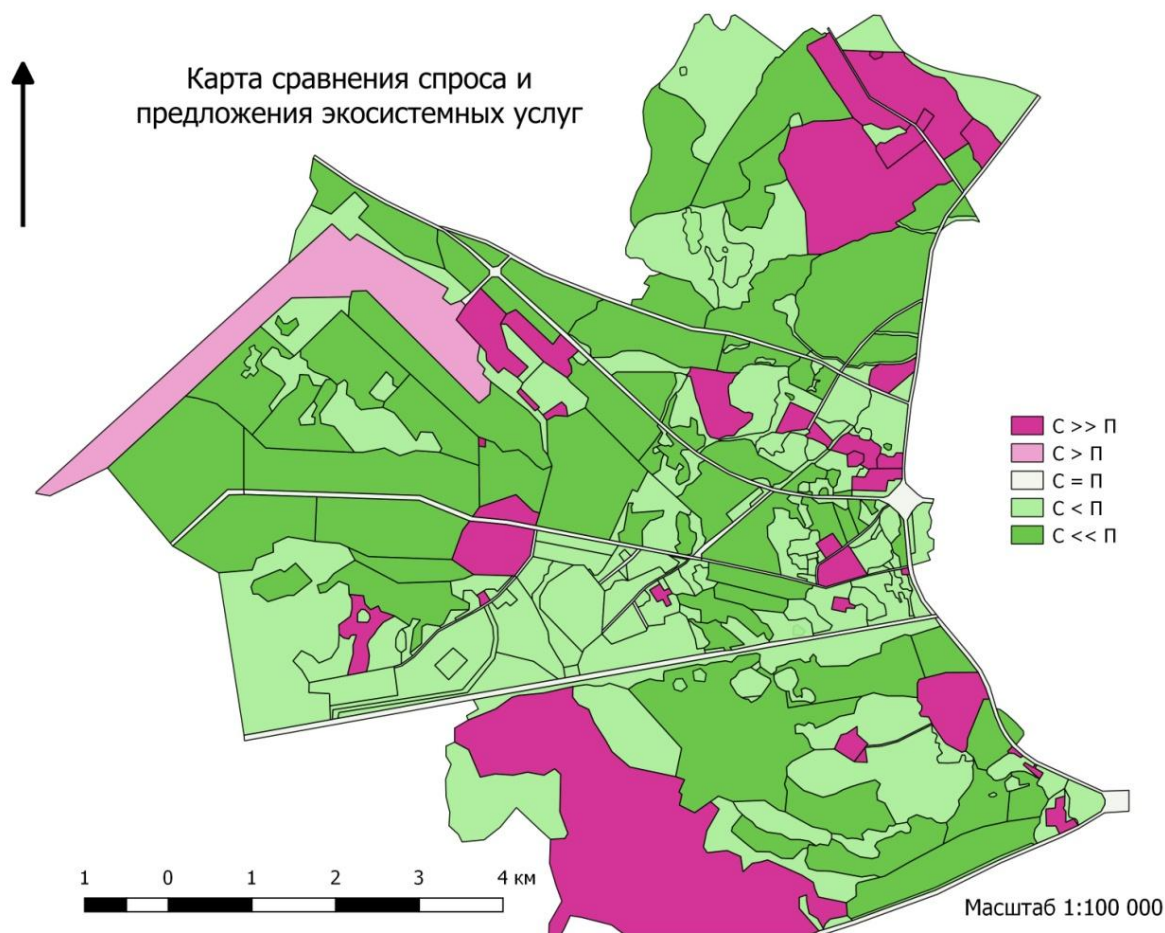


Рисунок 19 – Карта сравнения спроса и предложения экосистемных услуг

Сильное превышение спроса над предложением наблюдается в типах землепользования непрерывная и редкая городская структура. Дефицит предоставления экосистемных услуг создается в местах массового проживания людей на производственные, средообразующие и рекреационные услуги. На территории аэропорта Рошино выявлен средний уровень превышения спроса на средообразующие услуги.

Значительное превышение предложения над спросом показали сельскохозяйственные пахотные угодья, среднее – лиственные и смешанные леса, луга и пастбища, что говорит о недостаточном учете способностей этих типов землепользования в части предоставления экосистемных услуг при планировании использования городских ландшафтов.

Матричная методика оценки экосистемных услуг в сочетании с их картографированием позволила выявить недостатки существующей системы землепользования, дефицит экосистемных услуг на застроенных городских ландшафтах, а также невостребованный на данный момент высокий потенциал использования природно-антропогенных типов землепользования.

### 3.5 Потенциал ландшафтов для планирования многофункционального землепользования

При ландшафтном планировании необходимо учитывать потенциальные свойства, функции ландшафтов и экосистемные услуги для выбора приоритетных видов функционального использования территории (функционального зонирования), обеспечивающей её перспективное развитие.

С точки зрения концепции многофункционального землепользования ландшафты Учебного хозяйства имеют высокий потенциал развития. Это обусловлено тем, что исследуемые ландшафты обладают оптимальным набором свойств для планирования многофункционального землепользования. На едином пространстве Учебного хозяйства возможно совмещение нескольких функций городских ландшафтов.

При соотнесении потенциальных функций ландшафтов Учебного хозяйства с классификацией функций ландшафтов Рудольфа де Грота и В.В. Козина и с классификацией экосистемных услуг из Прототипа национального доклада получена таблица 6 [34, 39, 40].

Таблица 6 – Соответствие ландшафтных функций и экосистемных услуг потенциальным функциям Учебного хозяйства

Ландшафтные функции	Экосистемные услуги	Виды функционального использования ландшафтов Учебного хозяйства
Производящая функция: ресурсная - производство продукции естественными экосистемами, несущая - пространство для деятельности человека.	Продукционные услуги	Производство сельскохозяйственной продукции, продукции наземных экосистем.
Регулирующая функция: способность ландшафта влиять на климатические процессы, гидрологические и биохимические циклы, почвообразующие и ряд биологических процессов.	Средообразующие услуги	Сохранение полей Учхоза незастроенной частью городского ландшафта, т.е. предотвращение преобразования природно-антропогенных ландшафтов в антропогенные.
Функции естественной среды: «убежище» - ландшафт как естественная среда, «инкубатор» – оптимальное пространственное расположение ландшафтов для воспроизводства видов растений и животных.	Средообразующие услуги	Природоохранные участки леса, лугов и пастбищ. Экологически ориентированное сельское хозяйство с природоохранной составляющей, экологическая сертификация.



Ландшафтные функции	Экосистемные услуги	Виды функционального использования ландшафтов Учебного хозяйства
Культурная и эстетическая функция: ландшафт как место для отдыха, туризма и научно-исследовательской деятельности (рекреация, исследования и познавательная деятельность, сохранение памятников культуры).	Информационные услуги	Научные исследования, подготовка кадров, экологическое воспитание и образование общества.
	Рекреационные услуги	Общая и познавательная рекреация, экологические и туристические тропы, агротуризм, ландшафтный парк.

В таблице 6 прослеживается явное соответствие классификаций ландшафтных функций и экосистемных услуг. Каждой отдельной функции/услуге подобраны соответствующие виды функционального использования ландшафтов Учебного хозяйства. Использование выделенных функций Учебного хозяйства как цельного предприятия, включая его земельные, трудовые, информационные, финансовые, материально-технические ресурсы, позволит реализовать модель развития Учебного хозяйства как многофункционального землепользования. Определим потенциал многофункциональности территории Учебного хозяйства.

В процессе исследования установлено, что ландшафтам Учебного хозяйства с определенным набором свойств и характеристик присущи вполне определенные типы землепользований. В процессе исторического формирования структуры землепользования, учитывались природные свойства ландшафтов, также и сами ландшафты видоизменялись под воздействием хозяйственной деятельности человека и становились природно-антропогенными или антропогенными ландшафтами с несколько иным, характерным для выбранного типа землепользования набором свойств и выполняемых в результате функций.

В таблице 7 соотнесены типы ландшафтов исследуемой территории с выделенными при картографировании типами землепользования с учетом функций ландшафтов и экосистемных услуг, предоставляемых/запрашиваемых от соответствующих типов землепользования.

Таблица 7 – Соотнесение ландшафтов Учебного хозяйства с выделенными типами землепользования

Индекс ландшафта	Функции ландшафта	Типы землепользований	Экосистемные услуги, предложение/спрос по типам землепользования
1	2	3	4
I.1	1. <i>Производящая ресурсная</i> : древесно-ресурсная, создание лесных плантаций и их эксплуатация. 2. <i>Регулирующая</i> : обеспечение качества воздуха, экологический ассимиляционный потенциал.	Смешанные леса, лиственные леса, городские озелененные территории, агролесоводческие земли	Высокое предложение. Средний спрос. Предложение превышает спрос в части производственных, средостабилизирующих и рекреационных услуг.
I.3	3. <i>Функция естественной среды</i> : биостационарная. 4. <i>Культурная и эстетическая функция</i> : общая рекреация и познавательная рекреация.		
I.4	1. <i>Производящая ресурсная</i> : пастбищная, сенокосная. 2. <i>Производящая несущая</i> : животноводство.	Луга и пастбища	Предложение незначительно выше уровня спроса.
XVI. 59	1. <i>Производящая несущая</i> : общественное обслуживание, пашня. 2. <i>Регулирующая</i> : создание микроклимата.	Неорошаемые и орошаемые сельскохозяйственные угодья (пашня)	Предложение значительно превышает спрос в части производственных услуг.
XVI. 60	3. <i>Культурная и эстетическая функция</i> : осуществление научно-исследовательской и образовательной деятельности.		
XVI. 65	1. <i>Производящая несущая</i> : животноводство, овощеводство, пашня, селитебная. 2. <i>Культурная и эстетическая</i> : общая рекреация.	Дачные и садовые участки (редкая городская структура)	Дефицит предоставления экосистемных услуг на производственные, средообразующие и рекреационные услуги.

1	2	3	4
XX. 70/А3	1. <i>Производящая несущая:</i> общественное обслуживание, промышленная.	Промышленные и коммерческие зоны, аэропорт, автомобильные и железные дороги, свалки ТБО, кладбища	Отсутствует предложение, низкий уровень спроса. На территории аэропорта Рощино выявлен средний уровень превышения спроса на средообразующие услуги.
XX. 70/С1	1. <i>Производящая несущая:</i> общественное обслуживание, промышленная, селитебная.	Непрерывная и редкая городская структура (жилая и общественно- деловая зона), спортивные центры досуга, свалки ТБО, кладбища	Значительное превышение спроса над предложением. Дефицит предоставления экосистемных услуг на продукционные, средообразующие и рекреационные услуги.

Природоохранную функцию в совмещении с рекреацией и лесным хозяйством реализуют ландшафты I.1, I.3, на которых распространены следующие типы землепользования: смешанные леса, лиственные леса, городские озелененные территории, агролесоводческие земли, Эти ландшафты/типы землепользования обладают самым высоким потенциалом многофункциональности, т.е. соответствуют ее третьему типу (полная настоящая многофункциональность). Оценка экосистемных услуг позволяет говорить о неполном использовании потенциала данных типов землепользования, поскольку предложение значительно превышает спрос.

Несколько ниже потенциал многофункциональности полевых типов ландшафта XVI.59 и XVI.60. Соответствующий тип землепользования – неорошаемые и орошаемые сельскохозяйственные угодья (пашня). К этой же степени потенциала относится и тип ландшафтов I.4 – луга и пастбища. Данным типам присущ взвешенный или мозаичный тип многофункциональности. Предложение в части продукционных услуг значительно превышает спрос. Значит, есть возможности перспективного развития этого аспекта землепользования.

Совмещение функций/услуг лесных массивов с функциями/услугами полей (пахотных угодий) Учебного хозяйства дает интересное сочетание. Вместе они реализуют природоохранную функцию и более эффективно предоставляют средообразующие услуги

для всего города. Эти землепользования являются частью экологического каркаса города Тюмени и играют важную роль для устойчивого развития территории города.

Невысоким потенциалом обладают садовые ландшафты (XVI.65), соответствующий тип землепользования – индивидуальное жилищное строительство, дачные и садовые участки, огороды (редкая городская структура).

Достаточно низкий потенциал многофункциональности характерен для селитебных антропогенных ландшафтов, тип малоэтажный XX.70/C1 – это непрерывная и редкая городская структура (жилая и общественно-деловая зона), спортивные центры досуга.

Для садового и малоэтажного антропогенного типов ландшафта обнаружен дефицит предложения продукционных, средообразующих и рекреационных услуг, что говорит о высоком уровне спроса, актуальности проблемы отсутствия предложения этих услуг и наличии большого числа потребителей.

Для антропогенных ландшафтов заводского типа XX.70/A3 также характерен низкий потенциал многофункциональности. На данных ландшафтах распространены следующие типы землепользования: промышленные и коммерческие зоны, аэропорт, автомобильные и железные дороги, свалки ТБО, кладбища. Они выполняют лишь одну производящую несущую функцию, касающуюся обслуживания населения и размещения производства. Отсутствуют спрос и предложение экосистемных услуг.

Расчет потенциала многофункциональности типов землепользования произведен в соответствии с разработанной шкалой оценки:

1. Высокий потенциал – 5 баллов. Выявлены все виды ландшафтных функций и экосистемных услуг, высокое предложение экосистемных услуг, а также важное значение имеет природоохранная функция (смешанные леса, лиственные леса, городские озелененные территории, агролесоводческие земли).

2. Достаточно высокий потенциал – 4 балла. Выявлено большинство видов ландшафтных функций и экосистемных услуг, более низкое предложение экосистемных услуг (пашня, луга и пастбища).

3. Средний потенциал – 3 балла. Выявлено 2 категории функций ландшафтов и соответствующих им экоуслуг. Низкое предложение, высокий спрос (дачные и садовые участки на садовых ландшафтах).

4. Низкий потенциал – 2 балла. Ландшафты выполняют только одну функцию. Отсутствует предложение, высокий спрос. Возможно совмещение двух функций землепользования жилой и рекреационной (непрерывная и редкая городская структура, спортивные объекты).

5. Крайне низкий потенциал – 1 балл. Ландшафты выполняют только одну

функцию. Отсутствует предложение, отсутствует спрос (промышленные и коммерческие зоны, аэропорт, автомобильные и железные дороги, свалки ТБО, кладбища).

В соответствии с рассчитанным потенциалом многофункциональности составлена карта, учитывающая функции ландшафтов и экосистемные услуги по типам землепользования, а также уровень спроса и предложения (рисунок 20).

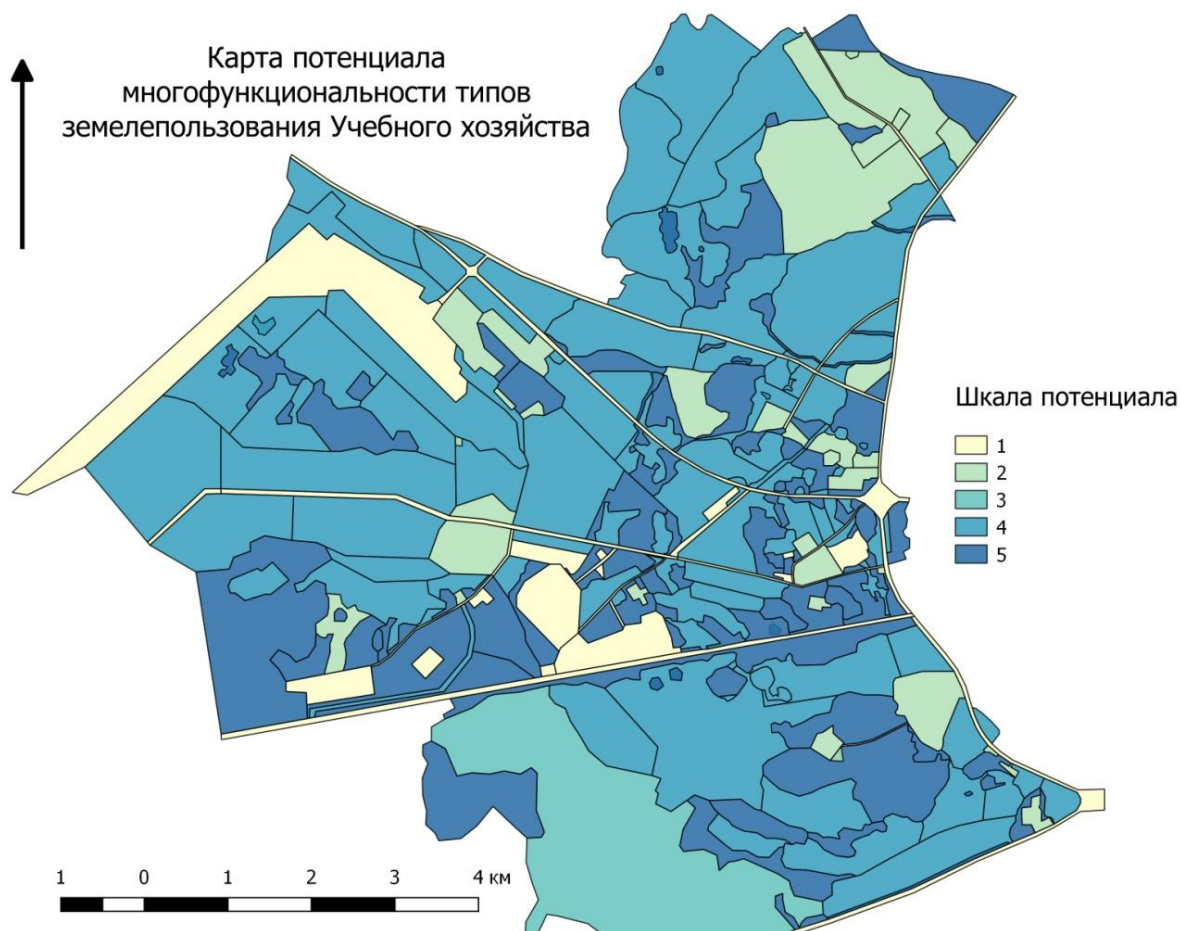


Рисунок 20 – Карта потенциала многофункциональности

С точки зрения концепции многофункционального ландшафта наибольшей способностью к многофункциональности обладают гетерогенные ландшафты. Третий тип многофункционального землепользования – радикальный, характерен для рекреации, лесного хозяйства и охраны природы; взвешенный и мозаичный - для рекреации и сельского хозяйства, рекреации и жилищного строительства.

В настоящий момент существующая практика градостроительного зонирования основана на мозаичном типе многофункциональности, где каждому участку, ландшафту, землепользованию присвоена только одна функция. При исследовании выявлен потенциал многофункциональности ландшафтов/типов землепользования Учебного хозяйства. Он выше используемого сейчас и в разы превышает предусмотренный планом

перспективного развития городской территории.

Ландшафтная структура исследуемого участка соответствует существующему режиму использования территории, но противоречит будущему градостроительному зонированию, поскольку на этой территории предполагается развитие жилой, общественно-деловой, промышленной зоны, зоны объектов специального назначения (свалки ТБО, кладбища, полигоны для размещения снега) за счет зоны сельскохозяйственного использования. Преобразование в монофункциональное землепользование полностью уничтожит весь потенциал многофункциональности этих земель.

Многофункциональный характер землепользования играет особую роль в развитии пригородного или городского сельского хозяйства. Пригородные хозяйства, в частности Учебное хозяйство, имеют в своем распоряжении особо ценные земельные угодья и расположены вблизи городской черты, т.е. располагают всеми необходимыми природными и трудовыми ресурсами, при этом имеют потребителя продукции и услуг. Такие хозяйства обладают высоким потенциалом совмещения следующих функций:

- сельского хозяйства с образовательными учреждениями;
- производство молока, меда, натуральной косметики в сочетании с познавательным туризмом и отдыхом;
- городское и пригородное лесное хозяйство в сочетании с активным отдыхом и туризмом.

Совмещение выше перечисленных функций в перспективе возможно на территории Учебного хозяйства и смежных с ним землепользованиях. Для этого необходим альтернативный план развития этого района г. Тюмени.

Исследование ландшафтов Учебного хозяйства с точки зрения потенциала планирования многофункционального землепользования показало, что для их эффективного использования необходимо сохранить территорию Учебного хозяйства в целостности.

Свойства данных ландшафтов позволяют не только производить сельскохозяйственную продукцию, но и развивать сельское хозяйство как научную отрасль. Заниматься научными исследованиями, подготовкой кадров, экологическим воспитанием и образованием общества, выполнять функцию рекреации.

В случае сохранения полей Учхоза незастроенной частью данные ландшафты в составе городского ландшафта смогут и дальше выполнять регулирующую функцию и функцию естественной среды, что будет невосполнимо утрачено при застройке этих ландшафтов.

### 3.6 Моделирование многофункционального землепользования

Высокий потенциал многофункциональности ландшафтов/типов землепользования Учебного хозяйства позволяет смоделировать на его территории многофункциональное землепользование.

В связи с этим предлагается альтернативный план развития исследуемой территории. Сформируем многофункциональное землепользование на четырех взаимосвязанных модулях [32, 33]. Каждому модулю присваивается свое функциональное содержание (рисунок 21).

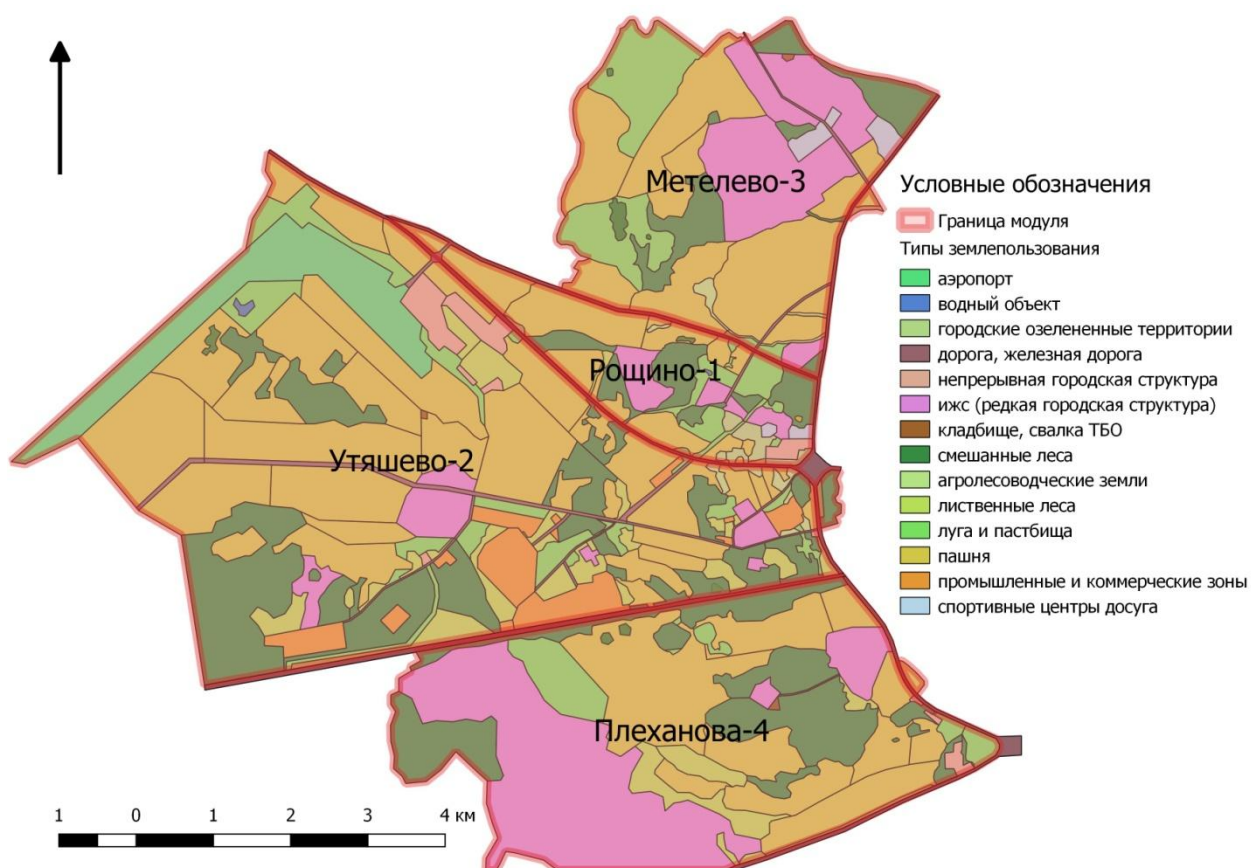


Рисунок 21 – Схема функционально-организационного деления района Учебного хозяйства на модули: 1 – центральный модуль (Рощино, район Рощинского кольца); 2, 3 – научно-производственные модули (2 – Учхоз Рощино и Утяшево, 3 – Метелево); 4 – производственный модуль (Плеханова)

Полная и частично взвешенная многофункциональность достигается при совмещении сельского хозяйства, образования, лесных природоохранных участков и рекреации, а взвешенная при соединении селитебной функции с рекреационной.

Первый модуль, размещенный в Рощино, одновременно выполняет 4 функции:

научную, учебную, опытную, административную. Рощино – тип землепользования смешанные леса, городское озеленение – ботанический сад, ландшафтный парк с сетью экологических троп, организация экологического центра просвещения и образования, работа конноспортивного комплекса – сочетание природоохранной, образовательной функции с общей и познавательной рекреацией (отдых, туризм, спорт).

На территории этого модуля функционирует сам Аграрный университет, для работы которого необходимы опытные участки пашни, лаборатории, где проводятся научные исследования и разрабатываются и тестируются инновационные технологии, а также осуществляется подготовка новых специалистов – совмещение сельского хозяйства, научных исследований и образования.

Второй и третий модули совмещают две функции: научно-исследовательскую и производственную.

Второй модуль с запада примыкает к аэропорту Рощино и граничит с объездной дорогой на востоке. В его состав входит д. Утяшево и поселение Учебное хозяйство Рощино. В состав второго модуля входит большая часть полей Учебного хозяйства. По этой причине наиболее оптимальное использование – это производство сельскохозяйственной продукции, внедрение экологически ориентированного сельского хозяйства, размещение опытных участков пашни для внедрения инновационных разработок в сельскохозяйственной отрасли в сочетании с организацией агротуризма и рекреационных участков для жителей поселений. Совмещение сельского хозяйства, в сочетании с природоохранной функцией, науки, туризма и рекреации.

Аналогична ситуация в третьем модуле, расположенном в районе д. Метелево. Структура его землепользования также подходит для совмещения сельского хозяйства, в сочетании с природоохранной функцией, науки, туризма и рекреации.

Четвертый модуль - в районе Плеханова. Он отделен от остальных модулей железной дорогой, к нему примыкают достаточно крупные участки жилой застройки с большим числом пользователей, поэтому на его территории необходимо создание отдельных участков рекреации в совмещении с сельским хозяйством. Этому способствует структура/соотношение площадей типов землепользования: есть крупный массив смешанных лесов, окруженный пахотными угодьями, которые в свою очередь окольцованы с трех сторон смешанными и лиственными лесами. Сочетание природоохранной функции, сельского хозяйства, рекреации.

Таким образом, в процессе моделирования многофункционального землепользования на базе ГАУ Северного Зауралья и, входящей в его состав территории земель Учебного хозяйства, сформирован образовательно-производственный кластер,



обозначена его функциональная структура, а именно определены границы каждого модуля, состав и соотношение типов землепользований, а также подобрано наиболее оптимальное сочетание видов использования выделенных модулей.

В результате изменений в использовании ландшафтов Аграрного университета в рамках концепции многофункционального землепользования город приобретает многофункциональный образовательный кластер, в идее которого гармонично будут развиваться наука и производство, а также осуществляться основные принципы природопользования, концепции многофункционального ландшафта и землепользования, принципы устойчивого развития территории [32, 33].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тюмень – динамично развивающийся город, активно расширяющий свои границы. В связи с этим особую актуальность приобретает система организации структуры землепользования. Город растет и постепенно захватывает все новые территории для застройки жилыми кварталами. Спорным является вопрос по организации землепользования сельскохозяйственных земель, расположенных в границах г. Тюмени.

Современное отечественное градостроительное зонирование предполагает, что каждому участку должна быть присвоена только одна функция. Западными учеными предложена концепция многофункционального землепользования, позволяющая более рационально и эффективно использовать территорию. В этой связи в данном исследовании предложено оценить функции ландшафтов г. Тюмени для планирования многофункционального землепользования на материалах Учебного хозяйства ГАУ Северного Зауралья.

По результатам проведённого диссертационного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Для более глубокого понимания устройства города проанализировано понятие городского ландшафта, а также его функционирование. Городской ландшафт наполняется смыслом благодаря деятельности человека. Искусственные элементы в нем имеют большее значение, чем природные, но именно природные задают единственно объективные условия для формирования городского ландшафта.

2. Характерные особенности функционирования городского ландшафта описывают его вертикальная и горизонтальная модели.

Функционирование *вертикальных моделей* обусловлено перемещением потоков информации, вещества и энергии. При исследовании вертикальной модели г. Тюмени в целом и земель Учебного хозяйства в частности установлено: наличие и взаимосвязь природных и искусственных компонентов; степень и характер изменения природного ландшафта (рационально преобразованный); многофункциональный характер использования ландшафта; расположение границ городского ландшафта не ограничивается чертой города, а выходит далеко за его пределы; пространственная структура ландшафта; временная структура (инертность, пластичность).

3. Второй тип моделей *горизонтальный (территориальный)* позволил установить соподчинённость объектов, целостность их комплексов, функциональность; ландшафтное пространство города фрагментируется благодаря территориальным зонам, элементам и угольям, образуя при этом мозаичный рисунок. Свое отражение территориальные модели

находят в картах (схемах), планах, представляющих в графической и аналитической форме кадастровую, градостроительную информацию, а также сведения о ландшафтно-экологическом состоянии территории и др.

4. Исследование функционирования ландшафтов города Тюмени позволило установить его многофункциональность. На отдельных участках г. Тюмени применима концепция многофункционального землепользования, в частности на территории Учебного хозяйства ГАУ Северного Зауралья возможно совмещение работы образовательного учреждения, сельского хозяйства, рекреации.

Градостроительное зонирование не обеспечивает развитие многофункционального землепользования, поскольку недостаточно учитывает особенности ландшафтов Учебного хозяйства.

5. Ландшафты Учебного хозяйства в соответствии со своими характеристиками выполняют производящую, регулирующую, культурную и эстетическую функции, а также функцию естественной среды. Наиболее значимой для Учебного хозяйства является функция по осуществлению научно-исследовательской и образовательной деятельности, для города – регулирующая и рекреационная функции.

6. При оценке экосистемных услуг ландшафтов Учебного хозяйства выявлено, что спрос значительно превышает предложение в части средообразующих услуг и рекреационных услуг, особенно для плотно застроенных городских ландшафтов; недоиспользуются возможности экосистемных услуг полуприродных экосистем и агроландшафтов, что говорит о нерациональном планировании системы землепользования и неэффективном функционировании территории.

7. На основе исследования функций ландшафтов Учебного хозяйства и оценки экосистемных услуг с точки зрения потенциала планирования многофункционального землепользования установлено, что свойства данных ландшафтов позволяют не только производить сельскохозяйственную продукцию, но и развивать сельское хозяйство как научную отрасль, заниматься экологическим воспитанием и образованием общества, выполнять рекреационную и средообразующую функцию.

Высоким и достаточно высоким потенциалом многофункциональности обладают следующие типы землепользований: лесные массивы, поля, луга и пастбища. Низким и крайне низким – застроенные участки, жилые и промышленные зоны, объекты транспортной инфраструктуры и объекты специального назначения.

8. Материалы оценки функций ландшафтов и экосистемных услуг, выявления потенциала многофункциональности землепользований послужили для создания модели многофункционального землепользования на территории Учебного хозяйства ГАУ

Северного Зауралья и смежных с ним землепользованиях.

Радикальная и взвешенная многофункциональность достигается при совмещении сельского хозяйства, лесных природоохранных участков, рекреации, а также научных исследований и образования.

Результаты исследования могут быть использованы для корректировки перспективного плана Градостроительного зонирования.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

### *Нормативные правовые акты*

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации: [федер. закон №190-ФЗ: принят Гос. Думой 22 дек. 2004 г.: по состоянию на 1 апр. 2015г.] / [Электронный ресурс]: КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>
2. Земельный кодекс Российской Федерации: : [федер. закон №136-ФЗ: принят Гос. Думой 28 сент. 2001 г.: по состоянию на 1 апр. 2015 г.] / [Электронный ресурс]: КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>
3. Правила землепользования и застройки города Тюмени: Администрация города Тюмени [Электронный ресурс]: <http://www.tyumen-city.ru/vlast/administration/departaments/dzr/napravlenie-deitelnosti/departamentgradostroitelynoipolitiki/genplan>

### *Учебная и специальная литература*

4. Агроэкология. Методология, технология, экономика [Текст] / В.А. Черников и др.: Под ред. В.А. Черникова, А.И. Черкеса. – М.: Колос, 2004. – 400 с.
5. Алексеенко, Н.А. Ландшафтное планирование и конфликты природопользования [Текст] / Н.А. Алексеенко, А.В. Дроздов // Экологическое планирование и управление. – М.: Ин-т географии РАН, 2006. - № 1. С. 37 - 44.
6. Глазычев, В.Л. Город без границ [Текст] / В.Л. Глазычев - М.: Территория будущего, 2011. – 400 с.
7. Глазычев, В.Л. Городская среда. Технология развития: Настольная книга [Текст] / В.Л. Глазычев, М.М. Егоров, Т.В. Ильина и др. – М.: «Издательство Ладыя», 1995. – 240 с.
8. Голованов, А.И. Ландшафтоведение [Текст] / А. И. Голованов, Е.С. Кожанов, Ю.И. Сухарев. – М.: Колосс, 2005. –216 с.
9. Дроздов, А.В. Ландшафтное планирование с элементами инженерной биологии [Текст] / А. В. Дроздов и др. - М.: Т-во научн. изданий КМК. 2006. –239 с.
10. Жибинова, К.В. Земельные отношения: экономико-правовые аспекты: Учеб. пособие [Текст] / К.В. Жибинова. – Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т, 2004. – 128 с.
11. Исаченко, А.Г. Оптимизация природной среды (географический аспект) [Текст] / А.Г. Исаченко. – М.: Мысль, 1980. – 254 с.
12. Козин, В.В. Структура естественных ландшафтов южной сельскохозяйственной зоны Тюменской области [Текст] / В.В. Козин. - Вестник Тюменского государственного университета, 1999. - №3. –144 с.

13. Колбовский, Е.Ю. Ландшафтное планирование: учебник для вузов спец. «Экология», «Природопользование» направления подготовки «Экология и природопользование» [Текст] / Е.Ю. Колбовский. – М.: Academia, 2008. – 326 с.
14. Курбатова А. С. Ландшафтно-экологические основы формирования градостроительных структур [Текст] / А. С. Курбатова. - М., Смоленск: Маджента, 2004. – 400 с.
15. Ламерт, Д.А. и др. Прогнозирование использования земельных ресурсов застроенных территорий: учебн. пособие [Текст] / Д.А. Ламерт, Г.И. Юрина. – Новосибирск: СГГА, 2012. – 76 с.
16. Лаппо, Г.М. География городов: учебн. пособие [Текст] / Г.М. Лаппо. – М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 1997. – 480 с.
17. Лойко, П.Ф. Землепользование: Россия, мир (взгляд в будущее). Монография. Книга первая [Текст] / П.Ф. Лойко; Государственный университет по землеустройству. – М., 2009. – 332 с.
18. Лойко, П.Ф. Землепользование: Россия, мир (взгляд в будущее). Монография. Книга вторая [Текст] / П.Ф. Лойко; Государственный университет по землеустройству. – М., 2009. – 358 с.
19. Марьинских, Д.М. Возможности оптимизации природопользования в Тюменской области на основе стратегии ландшафтного планирования [Текст] / Д.М. Марьинских // Природопользование в районах со сложной экологической ситуацией: Сб. материалов межвузовской научной конференции, Тюменский госуниверситет. – Тюмень, 1999. – С. 69-71.
20. Медоуз Д. Пределы роста. 30 лет спустя: учебн. пособие для СПО [Текст] / Д. Медоуз, Й. Рандерс, Д. Медоуз — М.: Академкнига, 2007. — 342 с.
21. Методы обоснования программ устойчивого развития сельских территорий: Монография [Текст] / Под ред. В.И. Фролова; СПб. гос. архит.-строит. ун-т. – СПб., 2011. – 464 с.
22. Перцик, Е.Н. Геоурбанистика: учебник для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / Е.Н. Перцик. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 432 с.
23. Реймерс, Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник [Текст] / Н.Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1978. – 242 с.
24. Рыбчинский, В. Городской конструктор. Идеи и города. [Текст] / В. Рыбчинский. - М.: STRELKA PRESS, 2014. – 250с.
25. Смоленцев, Ю.К. Научно-методические основы ландшафтно-экологической оценки земель и комплексного обследования почв города Тюмени и его пригородной

зоны: учебн. пособие [Текст] / Ю.К. Смоленцев, С.А. Пахомчик, М.А. Подковырова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2008. – 190 с.

26. Стурман, В.И. Экологическое картографирование [Текст] / В.И. Стурман. – М.: Аспект Пресс, 2003. – 251 с.

27. Сулин, М.А. Землеустройство: учебник [Текст] / М.А. Сулин. – М.: Колос, 2009. – 402 с.

28. Учет и оценка экосистемных услуг (ЭУ) – Опыт особенно Германии и России [Текст] / К. Груневальд, О. Бастиан, А. Дроздов и В. Грабовский; BfN-Skripten 373, 2014. – 373 с.

29. Черепанова, М.Д. и др. Исследование типов пространственно-территориальных моделей земельно-имущественного комплекса урбанизированного ландшафта города Тобольска / М.Д. Черепанова, М.М. Шимановская // Материалы весенней сессии САН ТГНГУ, ТюмГНГУ / Под общ. ред. Т.В. Семеновой. - Тюмень: ТГНГУ, 2015. – С. 240-245.

30. Чупахин, В.М. Ландшафты и землеустройство [Текст] / В.М. Чупахин. – М.: Агропромиздат, 1989. – 255 с.

31. Шимановская, М.М. и др. Анализ функционирования территориальной модели земель сельскохозяйственного использования в системе земельно-имущественного комплекса города Тюмени/ М.М. Шимановская, М.А. Подковырова // Материалы осенней сессии САН ТГНГУ, ТюмГНГУ / Под общ. ред. Т.В. Семеновой. - Тюмень: ТГНГУ, 2015. – С. 251-255.

32. Шимановская, М.М. Обоснование создания агроэкогородка на основе разработки территориальной модели земель сельскохозяйственного использования города Тюмени/ М.М. Шимановская // Материалы сборника Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Новые технологии – нефтегазовому региону», 2016. – С. 115-118.

33. Ширяева Е. А., Шимановская М. М. Проект «Наукоэкогород – город будущего» как результат инновационных технологий в образовании и профессиональной деятельности / Ширяева Е. А. Шимановская М. М. // Инновационные технологии в образовании: Материалы IV Международной научно-практической видеоконференции (г. Тюмень, 30 ноября 2016 г.) / Под ред. С. М. Моор. – Тюмень: ТИУ, 2017. - С. 201-202.

34. Экосистемные услуги России. Том 1. Услуги наземных экосистем. Прототип национального доклада [Текст] / С.Н. Бобылев, Е.Н. Букварева, В.И. Грабовский, А.А. Данилкин и др.; Москва, 2015. – 185 с.

35. Antrop, M. Multifunctionality and values in rural and suburban landscapes

[Текст] / M. Antrop // Multifunctional Landscapes Vol. 1: Theory, Values and History. - Southampton, MA: WIT Press, 2004. – P. 165–180 (перевод автора)

36. Brandt, J., Vejre, H. Multifunctional landscapes: motives, concepts and perceptions [Текст] / J.Brandt, H. Vejre // Multifunctional Landscapes Volume 1: Theory, Values and History. - Southampton, MA: WIT Press, 2004. – P. 3–33 (перевод автора)

37. Burkhard, B., Maes, J. Mapping Ecosystem Services / B. Burkhard, J. Maes. – Sofia: Pensoft Publishers, 2017. - 374 pp.

38. De Groot R.S., Ramakrishan P.S. Cultural and Amenity Services in Ecosystem and Human wellbeing. Conditions and Trends [Текст] / R.S. De Groot, P.S. - Ramakrishan Millennium Ecosystem Assessment, 2002. – P. 307-328 (перевод автора)

39. De Groot, R.S. and Hein, L. Concept and valuation of landscape functions at different scales In Mander [Текст] / R.S. De Groot, U., H. // Multi-functional land use: meeting future demands for landscape good and services, - Berlin: Springer, 2007- P.15-36 (перевод автора)

40. De Groot, R.S. Functions of Nature: evaluation of nature in environmental planning, management and decision-making [Текст] / R.S. De Groot. - Wolters Noordhoff BV, Groningen,the Neth., 1992 - P. 345 (перевод автора)

41. Deelstra T., Boyd D., van den Biggelaar M. Multifunctional land use: an opportunity for promoting urban agriculture in Europe [Текст] // Urban Agriculture Magazine. - N 4 (July), 2004. – P. 21-38 (перевод автора)

42. Mander, U., Helming, K., Multifunctional Land Use: Meeting Future Demands for Landscape Goods and Services [Текст] / K. Helming, U. Mander. - Berlin: Springer, 2007. – P. 2-9 (перевод автора)

43. McHarg I. L. Design with Nature [Текст] / I. L. McHarg. - New York, Garden City, 1969. – P. 197

44. Müller F., Burkhard B., An ecosystem based framework to link landscape structures, functions and services [Текст] // Multi-functional land use: meeting future demands for landscape good and services, - Berlin: Springer, 2007. – P. 37-63 (перевод автора)

45. Naveh, Z. The importance of multifunctional, self organizing biosphere landscapes for the future of our total human ecosystem – a new paradigm for transdisciplinary landscape ecology [Текст] /Z. Naveh // Multifunctional Landscapes Vol. 1: Theory, Values and History. - Southampton: WIT Press, 2004. – P.33-63 (перевод автора)

46. Plieninger T., Bens O. Innovations in land-use as response to rural change – a case report from Brandenburg, Germany [Текст] / T. Plieninger, O. Bens // Multifunctional Land Use: Meeting Future Demands for Landscape Goods and Services.- Berlin: Springer, 2007. – P. 369-



47. Rode M., v. Haaren Ch. Multifunktionale Landnutzung am Stadtrand [Текст] / М. Rode, Ch. v. Haaren. - Bonn. Bad Godesberg, 2005. – P.210

*Картографические материалы*

48. Каретин, Л.Н. Почвы Тюменской области [Текст] / Л.Н. Каретин. – Новосибирск: Наука, 1990. –С. 286

49. Свиначенко С. Г. (на примере пригородной зоны г. Тюмени) [Текст] / С.Г. Свиначенко // выпускная квалификационная работа. Тюмень, ТюмГУ Эколого-географический факультет, 2007, - 54 с. (Кафедра социально-экономической географии и природопользования Эколого-географического факультета ТюмГУ).

50. Космоснимки [Электронный ресурс] / Режим доступа:// <https://sasplanet.ru> (дата обращения 20.04.2019)

*Электронные ресурсы*

51. Государственный аграрный университет Северного Зауралья [Электронный ресурс]: <http://www.tsaa.ru>

52. Жибинова, К. В. Экономические основы экологии / К.В. Жибинова // [Электронный учебно-методический комплекс] / Режим доступа: // [http://www.kgau.ru/distance/ur\\_4/ekology/cont/2-4.html](http://www.kgau.ru/distance/ur_4/ekology/cont/2-4.html)

53. Матрица ландшафта: интернет-книга [Электронный ресурс] / творческий коллектив проектирования будущего; г. Гатчина, г. Санкт-Петербург, п. Заокский, г. Москва, 2012 — 2017. – 563 с.

54. Подковырова, М.А. и др. Формирование земельно-имущественного комплекса устойчивого развития г. Тюмени на основе исследования его пространственно-территориальных моделей / Подковырова М.А., Шимановская М.М. // Геодезия, землеустройство и кадастры: вчера, сегодня, завтра: сборник материалов национ. научн.-практ. конф., посвящённой 95-летию землеустроительного факультета Омского ГАУ [Электронный ресурс] - С. 137-141

55. Природно-территориальный комплекс (ПТК) [Электронный ресурс]: <http://geographyofrussia.com>

56. Природный территориальный комплекс (ПТК) [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. - Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>

57. Corine land cover [Электронный ресурс]: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>

58. Тетиор, А.Н. Устойчивое развитие города [Электронный ресурс]: <http://www.leadnet.ru/tet>

59. Müller, F., de Groot R., Willemen L. Ecosystem Services at the Landscape Scale: The Need for Integrative Approches / Landscape Online 23, P. 1-11, DOI:10.3097/LO.201023 [Электронный ресурс] / Режим доступа: // [http://www.landscapeonline.de/archive/2010/23/Mueller\\_etal\\_LO23\\_2011.pdf](http://www.landscapeonline.de/archive/2010/23/Mueller_etal_LO23_2011.pdf)







60. Willemen, L. Multi-functional land use in a spatial context: development of a discussion support tool for multifunctional land use planning / L. Willemen // [Электронный ресурс] / Режим доступа: // <http://www.lad.wur.nl/UK/Research/Pprojects/Willemen>

## ПРИЛОЖЕНИЕ А






Условные обозначения к карте градостроительного зонирования г. Тюмени, 2008 г.

### ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ЗОНЫ







#### ЖИЛЬЕ ЗОНЫ

		ЗОНА ЗАСТРОЙКИ МНОГОЭТАЖНЫМИ ЖИЛЬИМИ ДОМАМИ
		ЗОНА ЗАСТРОЙКИ МАЛОЭТАЖНЫМИ ЖИЛЬИМИ ДОМАМИ
		ЗОНА ЗАСТРОЙКИ ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ ЖИЛЬИМИ ДОМАМИ





#### ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВЫЕ ЗОНЫ

		ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВАЯ ЗОНА ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО ЦЕНТРА ГОРОДА
		ЗОНА РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОГО И КОММУНАЛЬНО-БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ
		ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВАЯ ЗОНА ЗАСТРОЙКИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ЦЕНТРОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ







#### ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗОНЫ

		ЗОНА РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ IV-V КЛАССОВ ВРЕДНОСТИ
		ЗОНА РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ II-III КЛАССОВ ВРЕДНОСТИ
		ЗОНА РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ВЫСОКОГО ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СРЕДУ (I КЛАССА ВРЕДНОСТИ)

#### ЗОНЫ ИНЖЕНЕРНОЙ И ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУР

		ЗОНА, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ИНЖЕНЕРНОЙ И ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУР
		ЗОНА, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ СООРУЖЕНИЙ И КОММУНИКАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО, ВОЗДУШНОГО, РЕЧНОГО, ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА







#### ЗОНЫ РЕКРЕАЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

		ЗОНА УЧРЕЖДЕНИЙ И ОБЪЕКТОВ РЕКРЕАЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ
		ЗОНА ОЗЕЛЕНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ
		ЗОНА, ЗАНЯТАЯ ГОРОДСКИМИ ЛЕСАМИ, ПАРКАМИ, ГОРОДСКИМИ САДАМИ

#### ЗОНЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

		ЗОНА, ЗАНЯТАЯ ОБЪЕКТАМИ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ
		ЗОНА, ЗАНЯТАЯ КЛАДБИЩАМИ
		ЗОНА РЕЖИМНЫХ ОБЪЕКТОВ

#### ЗОНЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

		ЗОНА, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
		ЗОНА, ЗАНЯТАЯ ОБЪЕКТАМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ
		ЗОНА, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ ДАЧНОГО ХОЗЯЙСТВА, САДОВОД

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Условные обозначения к карте градостроительного зонирования г. Тюмени, 2018 г.

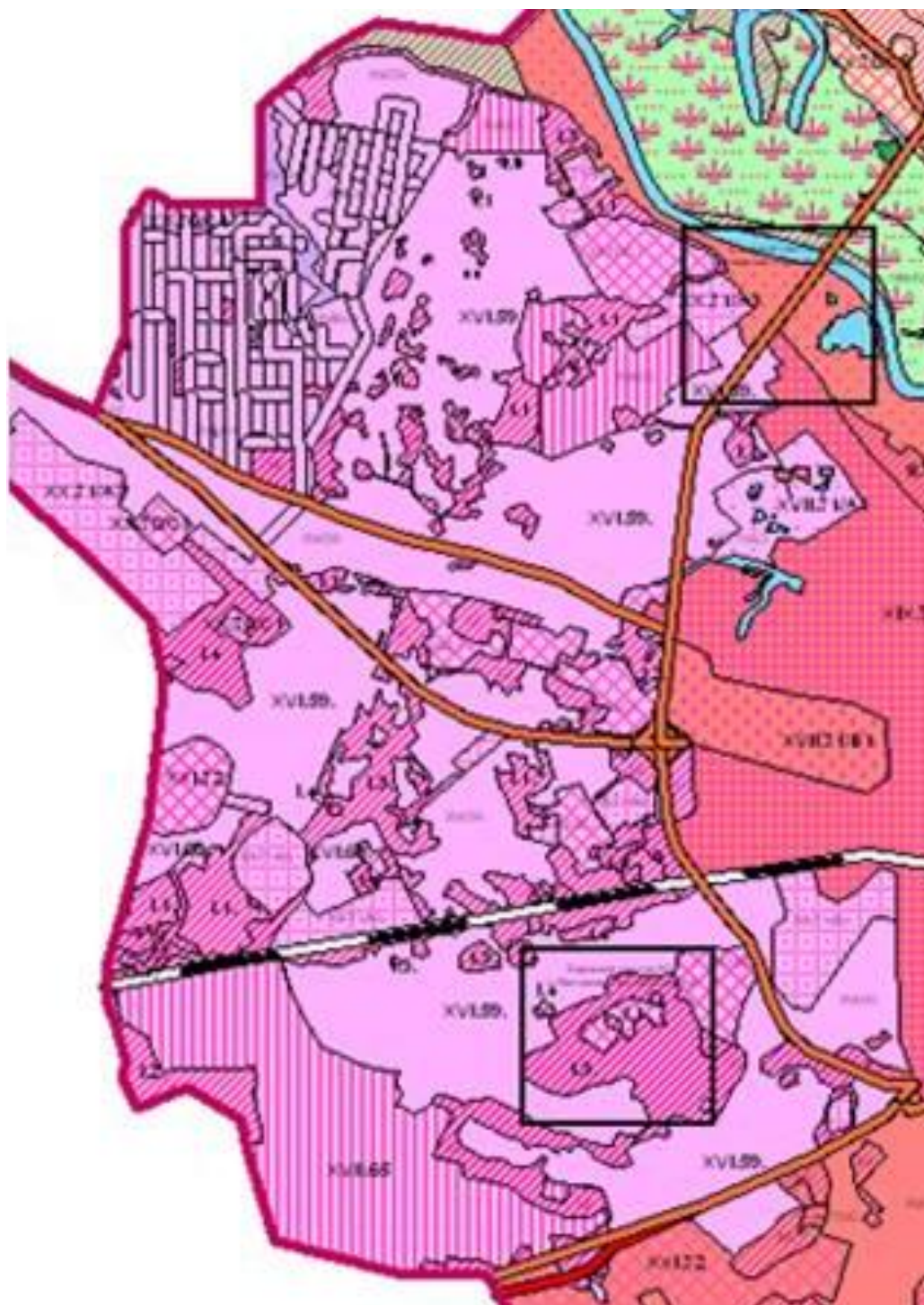
### ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ЗОНЫ

С Е

	Зона застройки многоэтажными жилыми домами
	Подзона застройки многоэтажными жилыми домами
	Зона застройки малоэтажными жилыми домами
	Зона застройки индивидуальными жилыми домами
	Зона сложившейся застройки многоэтажными жилыми домами
	Общественно-деловая зона историко-культурного центра города
	Зона размещения объектов социального и коммунально-бытового назначения
	Общественно-деловая зона специализированных центров обслуживания
	Зона учебно-образовательного назначения
	Зона спортивного назначения
	Зона здравоохранения
	Зона делового, общественного и коммерческого назначения
	Зона размещения производственных объектов IV-V классов опасности
	Зона размещения производственных объектов II-III классов опасности
	Зона размещения производственных объектов высокого отрицательного воздействия на среду (I класса опасности)
	Зона предназначенная для размещения объектов инженерной и транспортной инфраструктур
	Зона предназначенная для размещения сооружений и коммуникаций железнодорожного, воздушного, речного, трубопроводного транспорта
	Зона улично-дорожной сети
	Зона учреждений и объектов рекреационного назначения
	Озелененных территорий общего пользования
	Зона, занятая парками, городскими садами
	Зона акваторий
	Зона, занятая городскими лесами, землями лесного фонда
	Санаторно-курортная зона
	Зона, занятая объектами, используемыми для захоронения твердых коммунальных отходов
	Зона, занятая кладбищами
	Зона режимных объектов
	Зона для организации мест размещения снега
	Зона, предназначенная для ведения сельского хозяйства
	Зона, занятая объектами сельскохозяйственного назначения
	Зона, предназначенная для ведения дачного хозяйства, садоводства, огородничества (по 31.12.2018)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Ландшафтная карта г. Тюмени, 2007 г. Авторы: С. Свиarenко, А. Маршинин





Масштаб 1:100 000


## Условные обозначения

Типы ландшафтов:

### I. Плакорный тип местности


 - I.1 - Пологоволнистые дренированные участки водораздельной равнины, сложенные субаэральными отложениями, занятые березовыми разнотравно-злаковыми лесами на среднесуглинистых темно-серых лесных почвах с участием разнотравных лугов на среднесуглинистых лугово-черноземных почвах


 - I.3 - Пологоволнистые дренированные участки водораздельной равнины, сложенные субаэральными отложениями, занятые разновозрастными сосновыми лесами с примесью березы и зеленомошно-кустарничковой растительностью на песчаных дерново-среднеподзолистых почвах

 - I.4 - Пологоволнистые дренированные участки водораздельной равнины, сложенные субаэральными отложениями, занятые разнотравно-злаковыми лугами с участием сосны и березы на среднесуглинистых лугово-черноземных осолоделых почвах


Класс антропогенного ландшафта сельскохозяйственный

### XVI. Тип ландшафта полевой

 - XVI.59 - Плосковолнистые дренированные поверхности водораздельной равнины, сложенные субаэральными отложениями, занятые пашнями на среднесуглинистых лугово-черноземных осолоделых почвах с участием березовых разнотравно-злаковых колков на супесчаных темно-серых лесных почвах


 - XVI.60 - Плосковолнистые дренированные поверхности склона водораздельной равнины, сложенные озерно-аллювиальными отложениями, занятые пашнями на среднесуглинистых осолоделых лугово-черноземных почвах с участием березовых разнотравно-злаковых колков на супесчаных темно-серых лесных почвах


### XVII. Тип ландшафта садовый

 - XVI.65 - Пологоволнистые дренированные участки водораздельной равнины, сложенные аллювиальными отложениями, занятые садовыми участками на песчаных колках на супесчаных темно-серых лесных почвах

Селитебный класс антропогенного ландшафта

### Подкласс городской

 - XX. 70/A3 - ТАЛ заводской; по местоположению на плакоре

 - XX. 70/C1 - ТАЛ малоэтажный; по местоположению на плакоре