

ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ОБЬ-ТОМСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ ПО ЭКОЛОГО-ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ ПРИНЦИПУ

На примере Обь-Томского междуречья проведен анализ современного использования территории и основных факторов антропогенного воздействия. Обоснована актуальность проведения функционального зонирования Обь-Томского междуречья. На основе комплексного исследования района предложена схема функционального зонирования территории, учитывающая особенности природных и социально-хозяйственных условий, для каждой зоны определены направление хозяйственной деятельности, особенности экологического состояния, потребности в восстановлении. Выделены зоны первостепенного значения для сохранения экологического состояния территории, даны рекомендации по природоохранным мероприятиям.

Ключевые слова: антропогенное воздействие; функциональное зонирование; Обь-Томское междуречье.

Введение

В настоящее время процесс антропогенного воздействия на все составляющие элементы окружающей среды стал одним из главных факторов, влияющих на экономику в целом и качество жизни населения. Обострились противоречия между различными категориями природопользователей, что предопределило необходимость управления процессами эксплуатации природных ресурсов и выработки механизмов поддержания экологической обстановки в регионах на приемлемом для современных эколого-экономических условий уровне. В связи с этим развитие теоретических основ и методов территориального управления природопользованием в новых экономических условиях приобретает все большую актуальность.

По определению Н.Ф. Реймерса (1990), природопользование – это совокупность взаимодействий общества и природной среды, в результате которых происходят изменения в географической оболочке Земли [1. С. 405]. Концептуальная основа рационального природопользования базируется на таких фундаментальных понятиях, как среда обитания, экологический потенциал, эколого-географическое районирование и др. [2. С. 29].

Согласно современным представлениям региональные эколого-географические исследования имеют своей целью выявление закономерностей в территориальной дифференциации географической среды и комплексное описание экологического состояния на конкретных территориях [3. С. 22]. Это предполагает в первую очередь изучение естественного потенциала геосистем, а затем проведение анализа антропогенных воздействий и их экологических последствий. Такой подход позволяет при исследовании природной среды проводить экологическое зонирование территории и разрабатывать многоуровневую классификацию [2. С. 33].

Необходимая корректная информация для целостной оптимизации устройства территории, пространственного разделения интересов разных хозяйствующих субъектов, нормирования ресурсопользования, соблюдения баланса между экономическими потребностями и экологическими возможностями региона может быть получена на основе эколого-функционального зонирования. В современных представлениях функциональное зонирование – это организа-

ция территории по формированию сложных природно-хозяйственных систем, характеризующихся определенной общностью, в том числе целостностью выполняемых функций и ограничениями на использование ресурсов [4. С. 12; 5]. В настоящее время при зонировании ограничиваются лишь учетом хозяйственной деятельности, т.е. ранжирование территории осуществляется по функциям, которые ориентированы только на анализ возможностей потребления того или иного природного ресурса. Более того, сама структура планирования последующих решений, как правило, не предусматривает возможности переоценки со временем приоритетов в потребностях населения (например, возрастание сейчас спроса на рекреационный ресурс). В данной работе в основе зонирования лежит комплексный учет природных и хозяйственных факторов.

Подобный подход к эколого-функциональному зонированию отличается тем, что учитываются не только ресурсный потенциал и сложившиеся особенности хозяйственного использования, но и экологические функции территории. Такая постановка задачи при зонировании и планировании территории обусловлена объективной необходимостью как экономического развития, так и защиты территории для сохранения природных качеств среды обитания людей. Именно сочетание экологических и хозяйственных аспектов позволяет определить функциональную сущность всех участков и, как следствие, провести функциональное зонирование, которое позволит решать важные задачи для организации рационального природопользования.

По нашему мнению, эколого-функциональное зонирование – это деление территории на зоны с установлением их целевого (функционального) назначения и режима использования, с определением видов и степени антропогенного воздействия. Для решения задач функционального зонирования территории необходимым критерием, отвечающим за пригодность результатов, является дифференциация территории на максимально однородные участки по физико-географическим условиям и функциональной принадлежности. Такой подход даёт возможность наиболее объективного проведения границ функциональных зон с учётом сложившихся ландшафтно-экологических особенностей территории [6. С. 109].

Таким образом, эколого-функциональное зонирование представляет собой совокупность методических инструментов, которые применяются для построения пространственной организации деятельности общества на конкретной территории, обеспечивающей устойчивое природопользование для сохранения основных функций [7. С. 12]. Необходимо подчеркнуть, что это один из важных этапов, на котором определяются и оцениваются как интересы природопользователей, так и проблемы самого природопользования. Именно на этом этапе имеется реальная возможность на основе объективной информации устранить (или снизить остроту противоречий) конфликты и разработать согласованный план действий и мероприятий, в которые вовлекаются все субъекты природоохранной и хозяйственной деятельности на территории зонирования [8. С. 24].

Объект исследования

Объектом исследования послужила территория Обь-Томского междуречья, общая площадь которой составляет 364 тыс. га (рис. 1).



Рис. 1. Схема расположения Обь-Томского междуречья в пределах Томской области

Структура природопользования здесь во многом обусловлена близостью к крупному центру и сложилась в соответствии с геоморфологическим строением и различиями ресурсного потенциала. В настоящее время Обь-Томское междуречье – в полной мере освоенная территория со сложной хозяйственной структурой, позволяющая отработать разные модели природопользования. Это создает предпосылки для совершенствования устройства территории, разработки системы природопользования, учитывающей не только хозяйственные, но и экологические ценности. Возникает необходимость в бережном отношении к исторически сложившейся хозяйственной структуре, сохранении природного облика, осуществлении комплексной реконструкции и восстановления земель. Разнообразие природных условий и ресурсов здесь благоприятствует развитию как сельского, так и лесного хозяйства. При анализе природно-ресурсного потенциала нами рассматривается не весь комплекс ресурсов, а наиболее хозяйственно и экологически значимые на современном этапе развития. Прежде

всего это лесные, земельные и водные ресурсы. В последнее время значительно возрастает социальная значимость рекреационных ресурсов, что требует повышенного внимания к сохранению ландшафтного разнообразия и экологического потенциала.

На территории междуречья с 1973 г. функционирует крупнейшее в России месторождение пресных подземных питьевых вод. Утвержденные эксплуатационные запасы подземных вод составляют 499 тыс. м³/сут. Месторождение расположено в 7–50 км от г. Томска и полностью обеспечивает его хозяйственно-питьевое водоснабжение. При включении полного комплекса скважин водозабор выходит на проектную мощность – 260 тыс. м³ в сутки. Согласно отчетам «Водхоза» (форма 2-ТП) реальное количество извлеченной воды по годам различается незначительно. К примеру, за 2009 г. добыто 69,70 млн м³ (190,44 тыс. м³/сут.) [9. С. 8]. Необходимость сохранения подземного источника водоснабжения требует отнесения значительной части междуречья к территории особой экологической значимости, в которой требуется выверенное сочетание хозяйственных и природоохранных интересов, что также обуславливает необходимость проведения эколого-функционального зонирования.

Структура земельного фонда междуречья отличается высоким разнообразием (таблица). Общая площадь лесного фонда Обь-Томского междуречья 264 733 га. Из них 198 117 га представлены как эксплуатационные леса [10. С. 21]. Однако реальная площадь лесов, пригодных к хозяйственному использованию, меньше, так как значительная их часть представлена молодняками или отнесена к различным категориям защитности. Наиболее ценными в экологическом и ресурсном отношении являются сосновые и кедровые леса, занимающие соответственно 71,1 и 17,7 тыс. га [Там же. С. 33]. Кроме древесных ресурсов, леса Обь-Томского междуречья богаты и недревесными: кедровыми орехами, лекарственными дикорастущими травами. Богатые ягодами и грибами леса являются любимым местом отдыха горожан и местных жителей. В эстетическом отношении наибольшее рекреационное значение имеют сосняки зеленомошные, кедровники и сосняки разнотравной группы. Сосновые боры отличаются хорошей проходимостью. Климат Томска умеренный, подходящий для отдыха разных возрастных групп и не требует акклиматизации. Таким образом, разнообразные ландшафты междуречья характеризуются высокой рекреационной значимостью и обладают всей совокупностью свойств, обеспечивающих комфортные условия для отдыха, охоты, рыбной ловли, сбора дикоросов, научно-познавательного туризма.

Здесь сочетаются высокобонитетные почвы, пригодные для всестороннего сельскохозяйственного использования, и низкобонитетные лесные почвы. Земли сельскохозяйственного назначения приурочены к участкам междуречной равнины с преобладанием серых суглинистых почв и высоким поймам с преобладанием луговых почв. При этом дренированные почвы используются для возделывания зерновых и кормовых культур, а луговые почвы пойм более целесообразно использовать в пригородной зоне для выращивания овощей.

**Структура земельного фонда Обь-Томского междуречья, тыс. га
([10. С. 24] и по данным Комитета по земельным ресурсам и землеустройству Томского района, 2008)**

Наименование	Общая площадь, тыс. га	% от общей площади
Земли лесхозов	252,7	69,4
в том числе покрытые лесом	243,5	66,9
в том числе болота	7,1	1,9
Земли сельхозназначения	73,5	20,2
в том числе пашни	23,7	6,5
Земли запаса	4,5	1,2
Земли населенных пунктов	34,6	9,5
Прочие (озера, дороги, неудобия и др.)	30,6	8,4

В результате активных хозяйственных и рекреационных нагрузок естественные ландшафты Обь-Томского междуречья уже в значительной степени трансформированы. Коренные леса вырублены и находятся на различной стадии сукцессионного восстановления. Поверхностные воды загрязнены хозяйственно-бытовыми отходами. Значимым фактором влияния техногенного воздействия на природные ландшафты является эксплуатация подземных источников водоснабжения. Под влиянием интенсивного водоотбора на территории междуречья сформировалась воронка депрессии, в пределах которой произошли значительное снижение (до 11 м) уровня подземных вод и изменение водного режима в зоне аэрации. Наибольшие изменения отмечены в районе действия первой очереди водозабора и у подножия террас, где произошла наибольшая сработка уровня почвенно-грунтовых вод, выявлены деградация мелкозалежных олиготрофных болот и постепенное их выгорание [11. С. 364]. Идентификация влияния рекреационных нагрузок определяется лишь субъективно, через увеличение числа возгораний в наиболее посещаемые сезоны, снижение биологического разнообразия и продуктивности лесов. В наибольшей степени это проявляется в припоселковых кедровниках, где отмечаются повышение числа больных деревьев, активизация вредителей и снижение урожайности. Полностью преобразованными ландшафтами в процессе хозяйственной деятельности являются пашни.

Материалы и методы исследования

Для анализа Обь-Томского междуречья использовались материалы статистических сборников Администрации Томской области, комитетов по земельным ресурсам и землеустройству. Информационную базу исследования составили крупномасштабные картографические источники: 1) топографические карты масштаба 1: 100 000, выполненные в ГУГК при СМ СССР на основе АФС 1986 г. (6 листов); 2) план землеустройства масштаба 1:100 000, выполненный в ВИСХАГИ Роскомзем 1998 г. (1 лист); 3) карта-схема почвенно-экологических типов Обь-Томского междуречья, составленная А.Г. Дюкаревым и Н.Н. Пологовой [12. С. 147]; 4) карты геолого-геоморфологического строения Обь-Томского междуречья (из архива ОАО «Томскгеомониторинг») масштаба 1:200 000; 5) карта-схема деления лесов по целевому назначению и категориям защитных лесов Тимирязевского лесничества масштаба 1: 300 000, составленная департаментом лесного хозяй-

ства Томской области (2014 г.) [10. С. 240]; 6) карта-схема трансформированных территорий под воздействием Томского водозабора, составленная А.Г. Дюкаревым и Н.Н. Пологовой совместно с ОАО «Томскгеомониторинг» [13. С. 244]; 7) космический снимок Landsat (США) с пространственным разрешением 30 м.

При решении поставленных задач применялись как традиционные, так и современные методы комплексных ландшафтно-географических исследований (географического описания, ландшафтного анализа и синтеза, геоинформационного картографирования, полевые исследования). Кроме того, в работе использованы материалы полевых исследований и разнообразная фондовая информация.

Методика зонирования состоит из двух этапов: первый – выделение хозяйственных зон, второй – экологическая составляющая зонирования. На этапе первичного зонирования полученные результаты ранжировались нами на основе классификации типов земель по преобладающему фактору хозяйственного использования территории. Ключевым моментом зонирования, от которого во многом зависят результаты исследования, является блок, в рамках которого происходит функциональная идентификация участков [14. С. 19]. Современная структура землепользования имеет вид мозаики природно-хозяйственных выделов, сформировавшейся в процессе взаимодействия природы и общества. Функциональная неоднородность пространства также является одной из фундаментальных закономерностей географической среды. Для нормального функционирования района все экосистемы важны. Однородные по природным особенностям и формам хозяйственного использования участки объединяются в зоны. Идентификация природно-хозяйственных функций основывается на совместном анализе природных, нормативно-правовых и социально-экономических факторов. За концептуальную основу принято определение функциональной зоны как системы взаимодействия человеческого общества и природной среды, основанного на потребности развития общества и реальной природной ценности конкретного района, ее ресурсном потенциале. Сложнее определить границы рекреационной и природоохранной функций. Эта категория включает, наряду с ООПТ, земли рекреационного, природоохранного и историко-культурного назначения.

В настоящее время принято зонирование по преобладающим типам функционального назначения [15. С. 45]:

- природоохранные зоны – охраняемые природные территории, обеспечивающие сохранение редких видов птиц, животных и растений, обеспечивающие сохранение естественной среды обитания;

- рекреационные зоны – местности, в пределах которых сохранены или восстановлены зеленые насаждения, которые после выполнения комплекса мер по их благоустройству могут использоваться в рекреационных целях;

- лесохозяйственные зоны – территории, в пределах которых основным видом деятельности является заготовка древесины, восстановление и охрана лесных ресурсов;

- сельскохозяйственные зоны – земли, используемые для производства сельскохозяйственной продукции (зернопроизводство, овощеводство, животноводство и др.);

- селитебные зоны – земли, в пределах которых проводится жилая застройка;

- промышленные зоны (промзоны) – участки, в пределах которых расположены разного рода промышленные предприятия;

- земли транспортно-инженерных коммуникаций – участки, находящиеся под дорогами, ЛЭП, нефте- и газопроводами и т.д.;

- резервные земли – местности, которые в настоящее время не используются и не имеют охранного статуса из-за труднодоступности и временной непригодности для различных видов деятельности.

На оценочном этапе добавлялись обобщающие экспертные оценки: антропогенная преобразованность территории, многофункциональность зоны и функциональный конфликт.

Предлагаемые подходы базируются в первую очередь на природоохранных принципах, и в этом случае зонирование направлено на: обеспечение благоприятной среды обитания; решение проблем, связанных с защитой территорий при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера; предотвращение загрязнения окружающей природной среды; обеспечение охраны и рационального использования природных территорий. Зонирование, устанавливая виды и параметры разрешенного использования земель, помогает сохранять ресурсы и последовательно решать экологические проблемы и позволяет сохранять качества среды проживания [4. С. 20].

Результаты исследования

Территория нашего исследования является сложным полифункциональным эколого-социально-экономическим объектом; резервом для расширения территории города; стратегическим объектом в связи с эксплуатацией водозабора; зоной сельскохозяйственного и лесохозяйственного производства; территорией интенсивного рекреационного использования. Поэтому здесь необходимо проведение зонирования, сочетающее географические и экологические аспекты и позволяющее выработать научно обоснованные рекомендации для оптимизации существующих систем землеустройства и комплекса мероприятий по защите окружающей

среды в современных условиях. Результатом комплексного анализа является подробная характеристика природных и хозяйственных условий каждого конкретного участка, включая существенные факторы развития, перечень реальных и потенциальных проблем, ключевых конфликтов ресурсопотребления, перечень наиболее чувствительных к антропогенным воздействиям участков. Таким образом, проведение комплексного эколого-функционального зонирования территории является необходимым условием для организации территории с целью сохранения среды обитания.

На основе анализа разнообразной информации, с учетом природных, социально-экономических, эколого-экономических факторов, сложившейся структуры природопользования и с учетом элементов экологических функций, нами предложена схема функционального зонирования территории (рис. 2), отражающая не только современные ее состояния, но и перспективы использования.

1. Селитебные земли. Территории, обустроенные для постоянного или сезонного проживания жителей, включающие территорию застройки с инфраструктурой, огороды или приусадебные участки. Обь-Томское междуречье отличается относительно высокой плотностью поселений, особенно в центральной части древней равнины и вдоль рек. В зону включены территории, обеспечивающие функционирование разного размера населенных пунктов.

Прежде всего это:

- собственно селитебные земли – участки земель, находящиеся под застройкой с прилегающими огородами;
- инфраструктурные земли, находящиеся под дорогами, ЛЭП, административными зданиями и зданиями социальной структуры и др.;
- естественные и рукотворные водоемы.

Выделено два типа использования и нагрузок: 1) сельского типа и 2) дачно-садового типа. Первый тип относится к категории природно-техногенных систем и характеризуется высоким уровнем антропогенных нагрузок. Поэтому наиболее важным является контроль экологического состояния, загрязнения воды, воздуха и окружающей среды. В местах поселений на территории междуречья остро стоит проблема бытовых отходов. Местных полигонов недостаточно, а муниципальные предприятия не справляются с вывозом мусора. В итоге все окружающие село леса замусорены. Выход из сложившейся ситуации только один – налаживать переработку мусора на месте. В настоящее время наметилась тенденция расширения поселков и возникновения на месте сельхозугодий новых.

Здесь важно учитывать, что большая часть поселений расположена на наиболее продуктивных землях и их застройка снижает экономический потенциал территории, повышает социальные обязательства и экологические риски. Поэтому необходимо для каждого населенного пункта разрабатывать экологически безопасные и экономически обоснованные перспективные планы развития. Также необходимо учитывать, что с развитием поселения обострится проблема утилизации бытовых отходов.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

СЕЛИТЕБНЫЕ

1.1. СЕЛЬСКОГО И ДАЧНО-САДОВОГО ТИПА

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ

2.1 ВСЕСТОРОННЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

2.2 ЖИВОТНОВОДЧЕСКАЯ ЗОНА

2.3 ОВОЩЕВОДЧЕСКАЯ ЗОНА

ЛЕСНЫЕ

3.1 ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЗОНА

3.2 ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ ЗОНА

3.3 ЛЕСОРЕКРЕАЦИОННАЯ ЗОНА

ПРИРОДООХРАННЫЕ

4.1 ЗАПОВЕДНЫЕ ЗОНЫ

4.2 ОГРАНИЧЕННОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

РЕЗЕРВНЫЕ

5.1 ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫЕ

5.2 РЕЗЕРВНО-КОМПЕНСАЦИОННОГО
НАЗНАЧЕНИЯ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗОНЫ

1 2

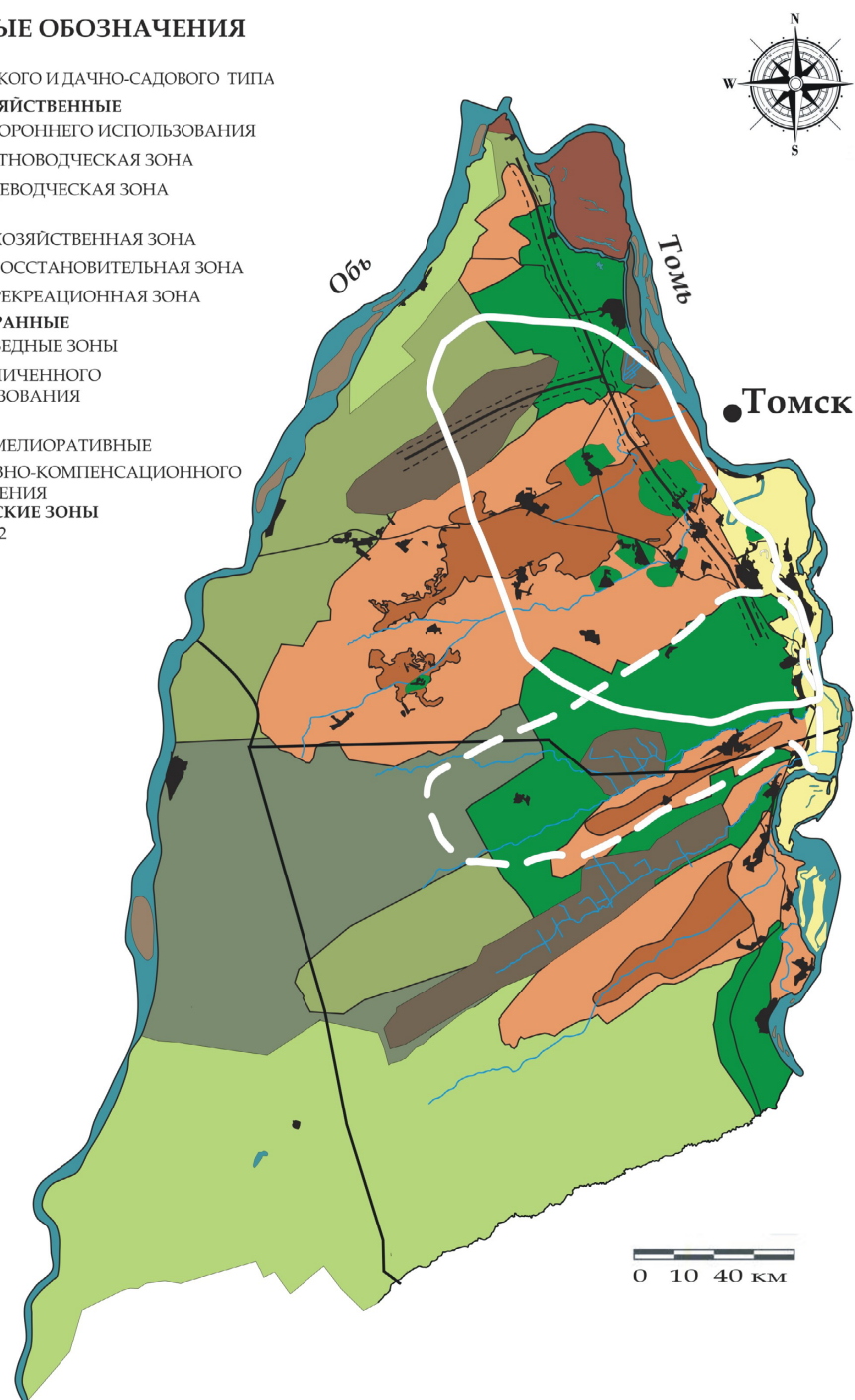


Рис. 2. Схема эколого-функционального зонирования Обь-Томского междуречья

Близость к городу обусловила появление на междуречье садоводческих кооперативов и дачных участков. В отличие от селитебных территорий сельского типа, здесь меньше капитальных строений и менее развита инфраструктура, меньше дорог с твердым покрытием. Основная часть участков используется для выращивания овощей, возделывания ягодных кустарников и плодовых культур. Строения преимущественно небольшие по размерам, временного типа. Культура земледелия на садовых участках выше, чем в сельских поселениях. Функционируют садовые участки только в летнее время, поэтому степень антропогенных нагрузок невысокая. В

большинстве случаев садовые участки хорошо вписываются в естественные условия. Экологические проблемы связаны с недостаточно хорошо организованной утилизацией отходов. Однако даже при такой организации окрестности садовых участков менее замусорены, чем окрестности сел. Сейчас наметилась тенденция строительства на садовых участках более капитальных строений и постепенной трансформации их в дачные поселки. В перспективе эти пространства можно использовать под малоэтажное строительство, для чего необходимы асфальтирование дорог, строительство очистных сооружений, развитие инженерной инфраструктуры при особом

требовании к их качеству, учитывающем экологическую значимость территории.

Для сохранения окружающей среды необходимо правовое закрепление за дачно-садовыми товариществами и кооперативами зеленых зон. Размеры лесопарковых зон определяются размерами участка и варьируют от 100 до 300 м.

Однако здесь необходимо особо отметить, что нерегулируемая интенсивная застройка садовыми участками в водоохранной зоне может нанести серьезный ущерб природному комплексу, особенно из-за широкого применения современных моющих средств, отсутствия системы утилизации канализационных сбросов и вывоза мусора.

2. Сельскохозяйственные земли. Это участки денудационно-аккумулятивной равнины с наиболее высокобонитетными почвами, давно освоенные и используемые для производства сельскохозяйственной продукции. Здесь значительна доля пашни. По агропроизводственной значимости и перспективам экономически эффективного использования земли разделяются на зоны с различным целевым использованием.

2.1. Сельскохозяйственная зона всестороннего использования. Центральная часть междуречья обладает наиболее высокобонитетными темно-серыми и серыми почвами. Территория характеризуется максимальными трансформациями природной среды и формированием ландшафтов нового типа – агроценозов. Распаханность территории достигает 70%. Нераспаханными остались только земли, прилегающие к логам, и другие неудобия. Коренная растительность сильно нарушена и представлена небольшими островами производных осиново-березовых, реже – сосново-березовых травяных лесов.

Высокое плодородие почв при оптимальных условиях увлажнения и достаточных запасах тепла позволяет возделывать здесь большинство районированных сельскохозяйственных культур. Однако при планировании хозяйственной деятельности необходимо учитывать, что только здесь возможно продуктивное зернопроизводство. Территории характеризуются крайней степенью агрохозяйственной трансформации со всеми вытекающими последствиями – развитием эрозионных и деградационных процессов и снижением плодородия. Получение устойчивых урожаев здесь возможно только при соблюдении комплекса агротехнических мероприятий, направленных на сохранение и повышение плодородия. Прежде всего это внесение органических и полного комплекса минеральных удобрений, глубокая безотвальная обработка для снижения плотности и повышения аэрируемости почв, борьба с сорняками. К сожалению, значительная часть полей сейчас давно заброшена. Заросшие поля весной являются чаще всего причинами возгораний и соответственно повышают пожароопасность не только этой территории, но и прилегающих лесных массивов. Поэтому необходимы превентивные противопожарные мероприятия до наступления весенних палов. Самым простым противопожарным мероприятием является опаживание заброшенных полей. Другим не менее важным экологическим мероприятием для этой

зоны является сохранение мест гнездования птиц и размножения мелких животных, организация безопасных коридоров для их миграции.

2.2. Сельскохозяйственная животноводческая зона. К животноводческой зоне относятся участки с менее плодородными светло-серыми и серыми лесными почвами. Частично к животноводческой зоне можно отнести и пойменные луга. Зона также характеризуется высокой степенью сельскохозяйственной преобразованности. Однако степень земледельческой освоенности здесь значительно ниже – 30–50%. Естественная растительность приурочена преимущественно к склоновым и переувлажненным территориям и представлена травяными мелколиственными молодняками с преобладанием в составе древостоя осины. В структуре сельскохозяйственных земель преобладают луга и сенокосы. Сенокосы преимущественно культурные, давно освоенные после сведения леса. Пашни также используются преимущественно для производства кормов. Заброшенных и зарастающих пашен здесь значительно больше, чем в первой зоне. Перспективы использования территории в первую очередь должны быть связаны с производством кормов. Однако возделывание кормовых культур требует применения высоких доз минеральных и органических удобрений, а на кислых почвах и известкования. Требуется улучшение конфигурации полей, для чего необходимо проводить культуртехнические и мелиоративные мероприятия по улучшению водно-воздушного режима почв. Как простейшие на переувлажненных участках можно рекомендовать улучшение поверхностного стока. Для этого на основе естественного рельефа необходимо формировать ложбинно-тальвеговую дренажную сеть. Сведение естественной лесной растительности также улучшает сброс поверхностной влаги после снеготаяния и сильных дождей. Следует подчеркнуть, что пространственно зона весьма неоднородна и содержит элементы разной хозяйственной и экологической значимости. Относительно крупные лесные массивы обеспечивают сохранение и поддержание биологического разнообразия, а травяные березняки паркового типа могут рассматриваться как используемые местным населением для сбора дикоросов рекреационные зоны. Отметим, что граница между первой и второй сельскохозяйственными зонами весьма условна.

2.3. Сельскохозяйственная овощеводческая зона. Учитывая, что исследуемая территория прилегает к большому городу, немаловажное значение имеет производство свежих овощей. Выращивание овощей предполагает доступность воды для полива, повышенную влажность воздуха. Такие условия создаются на пойменных землях. Поэтому значительная часть прилегающих к Томску пойменных земель может рассматриваться как перспективная для овощеводства. Экологические риски здесь связаны с внесением высоких доз минеральных удобрений, гербицидов и других химических препаратов, что неизбежно приводит к загрязнению среды. Также необходимо исключить отравление птиц и животных удобрениями. Для этого при внесении удобрений, особенно гранулированных,

необходима одновременная их заделка в почву. Также необходимо и учитывать высокий уровень антропогенных рекреационных нагрузок в прибрежной части Томи и Оби в летний период. Нерегламентированное рекреационное воздействие снижает устойчивость пойменных земель. Как с экологической, так и с хозяйственной точки зрения требуются ограничения в размерах полей и разделений их защитными полосами. Вероятность возникновения пожара очень низкая.

3. Лесные земли. Земли, занятые естественной лесной растительностью разного возраста и состава, относящиеся к гослесфонду. Хозяйственная и экологическая значимость неоднородна. Наиболее крупные лесные массивы приурочены к ложбинам древнего стока, террасам и периферийным частям междуречной равнины, сложенным неоднородными по составу суглинисто-супесчаными отложениями. В категории лесных земель по экологической и хозяйственной значимости выделяются лесохозяйственные, лесовосстановительные и лесорекреационные зоны.

3.1. Лесохозяйственная зона. Коренные леса, допускающие проведение полного комплекса лесохозяйственных мероприятий – от заготовки древесины до восстановления и охраны леса. Наиболее продуктивны, с высокой скоростью естественного восстановления, сосновые леса, формирующиеся на песчаных и супесчаных отложениях краевой части ложбин древнего стока. Здесь активно велась и ведется заготовка леса. Однако к настоящему времени лесов в возрасте рубки сохранилось мало. Поэтому основным видом необходимой деятельности на ближайшие десятилетия является охрана лесов. Заготовка древесины ограничена выборочными рубками. Сформировавшиеся сосновые молодняки разного возраста, с примесью лиственных пород и, как правило, загущены. При своевременном прореживании и рубках ухода можно ускорить доведение лесов до товарной «спелости». Сосновые леса являются наиболее пожароопасными для территории, требуют повышенных мер охраны и проведения систематических противопожарных мероприятий, поддержания сети противопожарных полос. Ситуация с пожарами усугубляется и тем, что эти леса богаты дикоросами и летом подвергаются интенсивному рекреационному воздействию.

Леса в переходной части – травяные смешанные. В пониженных увлажненных местообитаниях в состав древостоя входят кедр, пихта и ель, единично лиственница. Товарное качество древесины невысокое, а естественное возобновление затруднено. Здесь также необходим комплекс мер по щадящему лесопользованию и ограничению рубки лесных массивов, где в структуре древостоя присутствует кедр. Именно кедровые леса выполняют важную экологическую роль, поддерживая биологическое разнообразие территории. Рубки ухода должны проводиться только по санитарным показаниям. Полностью должна исключаться рубка лиственница. В целом здесь отмечаются невысокий уровень антропогенных нагрузок и средняя степень пожарной опасности. Широко распространенные лиственные молодняки не имеют и не будут иметь в ближайшее время хозяйственного значения. Их терри-

торию можно использовать для восстановления более ценных хвойных древостоев методом лесных культур, а при наличии достаточного количества жизнеспособного подроста – методом осветления.

3.2. Лесовосстановительная зона. Участки ложбин стока, где коренные леса вырублены и требуется время для их восстановления. В настоящее время распространены кустарничково-зеленомошные сосновые молодняки разного возраста. В перспективе здесь сформируются высокобонитетные сосновые леса. Для этого необходимо проведение мероприятий по уходу и своевременному прореживанию древостоев. Однако при восстановлении лесов нужно учитывать, что экологическая значимость здесь значительно выше, чем хозяйственная. Во-первых, при высокой фильтрационной способности песков леса и лесные подстилки защищают подземные воды от загрязнения. Во-вторых, эти леса богаты дикоросами, обладают высоким ресурсным потенциалом. Богатые дикоросами и фитонцидами леса даже сейчас привлекают жителей города и окрестных поселков для отдыха, что повышает опасность возникновения пожаров. Поэтому особое внимание необходимо уделять противопожарным мероприятиям. В перспективе здесь должна быть сформирована рекреационная зона, а лесные массивы включены в зеленую зону города с повышением категории защитности.

3.3. Лесорекреационная зона. Наиболее освоенные в туристском отношении и используемые для сбора дикоросов высокобонитетные сосновые леса, сформированные на песках в ложбинах древнего стока и террасах р. Томи. Еще в позапрошлом веке в этих лесах, как «государевых», начались лесоустроительные работы, здесь была ограничена хозяйственная деятельность, организована охрана. Однако в тяжелые годы после Гражданской, а затем и Великой Отечественной войны леса были вырублены. В настоящее время лесные массивы в значительной мере восстановлены, выделены в лесопарковую зону и рубка леса здесь запрещена. Исключение составляют только санитарные рубки и рубки ухода. Необходимость проведения санитарных рубок связана с высокой зараженностью лесов сосновой и лиственничной губкой, поэтому при их проведении необходимо полностью вывозить древесину и сжигать порубочные остатки.

К этой зоне относятся и припоселковые кедровники, которые фактически выделены как ботанические памятники, но выполняют и функцию рефугиума, обеспечивающего сохранение и воспроизводство биологического разнообразия. Возможность широкой трактовки кедровников как природоохранных территорий отражает три уровня значимости: региональный – зеленые зоны населенных пунктов, национальный – памятники культурно-исторического значения и мировой – лесные массивы, уникальные по породному составу и продуктивности [16. С. 77]. Эти уникальные по рекреационным свойствам и продуктивности лесные территории, сформированные традициями общинного землепользования, представляют собой экологически и социально значимые площадные элементы территории.

В настоящее время значительная часть припоселковых кедровников находится в неудовлетворительном состоянии и требует реконструкции [16. С. 77]. Основной причиной деградации кедровников является поражение древостоев энтомофитофагами, грибковыми заболеваниями, быстро распространяющимися на фоне интенсивных антропогенных нагрузок и ухудшения условий местообитания [17. С. 21].

Поэтому на данных типах территории необходимы восстановительные мероприятия. Рубки ухода повышают рекреационные и эстетические свойства территорий, делают их более привлекательными для отдыха, снижают опасность возникновения пожаров. Необходимо отметить, что основными хозяйственными мероприятиями на этой территории должны являться противопожарные. В качестве основных природоохранных мероприятий можно выделить: организацию системы противопожарных полос, уборку сухостоя, валежа и порубочных остатков, организацию контроля над количеством отдыхающих, вплоть до запрета посещения лесов в период высокой опасности возникновения пожаров. Также необходимы организация стационарных мест отдыха и сбора мусора, пропаганда «цивилизованного» поведения в лесу и сбора дикоросов.

4. Природоохранные земли. Обь-Томское междуречье имеет достаточное количество земель природоохранного назначения, особенно в южной части района. Однако природоохранные участки распределены по территории крайне неравномерно.

4.1. Заповедные зоны. Это участки заказников, с включением массива болот на террасах Оби, и участок леса, защищающий нерестилища ценных рыб на севере Обь-Томского междуречья.

Заказники созданы для восстановления и сохранения численности ценных промысловых, редких и исчезающих видов животных, поддержания экологического равновесия в районе с повышенной антропогенной нагрузкой. Зоны выполняют стабилизирующую функцию территории. Здесь запрещены рубка леса, за исключением рубок ухода и санитарных рубок, раскорчевка, распашка земель, мелиоративные работы. Используется заказник не только для воспроизводства и сохранения биоразнообразия, но и как научно-познавательный объект в системе экологического туризма. Здесь отмечается удовлетворительное экологическое состояние из-за отсутствия прямого антропогенного воздействия. Однако об отсутствии косвенного влияния на эти участки мы не можем утверждать. Несмотря на то что заказники достаточно давно выделены, для них не проведен необходимый комплекс работ – зонирование территории и межевание границ, не соблюдается режим охранный зоны. Здесь необходимо разработать план по развитию территории, сохранению животного и растительного мира.

4.2. Земли ограниченного хозяйственного использования. Это линейные объекты природоохранного назначения, которые включают в себя санитарную зону защиты водозабора, водоохранные зоны и экологические коридоры. Лесополосы санитарно-защитных зон имеют строгий режим охраны. Необходи-

мы реконструкция разрушенных лесополос и увеличение ширины защитных зон для обеспечения в полной мере возможности выполнения ими экологических функций. Для защиты берегов рек от разрушения высаживаются ивняки и другие вегетативно возобновляющиеся кустарники. Для перехвата и последующей водного стока очистки, поступающего с сопредельных территорий (с полей, дорог, населенных пунктов и т.д.), приемлемы высокопродуктивные, с мощной лесной подстилкой и многоярусные (с кустарниками) хвойно-лиственные леса. Они способны аккумулировать, очищать, а затем переводить в подземный сток огромные массы воды.

5. Резервные земли. Территории, которые в настоящее время не имеют хозяйственной ценности, но в перспективе могут быть освоены. Однако для этого требуется проведение определенных мероприятий. Затраты на освоение определяются планируемым направлением использования и глубиной необходимых преобразований.

5.1. Лесомелиоративные зоны являются наиболее значимым по размерам резервом земель. Мелиоративный фонд включает болота и заболоченные земли. Сильно заболочены на территории междуречья поймы Оби и Томи и их первые террасы, широкие части долин малых рек, пониженные элементы рельефа ложбин древнего стока. Заболоченные леса – малопродуктивные, трудно восстанавливающиеся. Болота на территории разного типа. В долинах и поймах рек болота низинные евтрофные, реже мезотрофные. В ложбинах стока формируются преимущественно болота олиготрофного и мезотрофного типа. Хозяйственная значимость заболоченных земель невелика. Проведенные более 40 лет назад эксперименты по осушению не привели к формированию продуктивных лесов. Не наметилась даже тенденция в этом направлении. В то же время изменился водный режим окружающих лесных земель, а изменения в болотных системах привели к снижению продуктивности ягодников, ухудшению кормовых условий для птиц и животных, соответственно, снижению биоразнообразия. Осушение болот с целью добычи торфа также негативно воздействует на окружающую среду, приводит к снижению водности рек, протекающих через болота и вытекающих из них. Примером является исчезающая река Пылковка. Проведенные в разных регионах России, Белоруссии и других странах мира исследования показали, что экологическая роль болот значительно выше их утилитарного хозяйственного значения. Болотные системы являются регуляторами увлажнения территории, поверхностного и грунтового стока. Болота значительно меньше подвержены рекреационным нагрузкам, поэтому являются зонами покоя, в которых могут размножаться животные. Следовательно, осушать лесные болота следует с большой осторожностью и только при большой необходимости.

Несколько иная ситуация с евтрофными болотами в поймах рек. Во-первых, это территории избыточно увлажненные, но перспективные для сельскохозяйственного освоения. Низинные торфяники, как прави-

ло, небольшой мощности, и после осушения их можно использовать под возделывание овощей и кормовых культур. Ежегодное подтопление паводковыми водами позволяет поддерживать относительно устойчивое увлажнение. Во-вторых, низинные торфа являются ценным органическим удобрением и мелиорантом, обеспечивающим повышение продуктивности пахотных земель. Особенно важно внесение торфа при возделывании овощей. Однако и здесь подстерегает опасность переосушения, ускоренной минерализации торфа и возникновения торфяных пожаров.

5.2. Земли резервно-компенсационного назначения. Другие категории неиспользуемых и труднодоступных земель, для освоения которых требуются затраты, несоизмеримые с полученными результатами. В то же время эти территории, являясь зонами покоя, играют важную роль в сохранении биологического разнообразия. К примеру, крупные острова, расположенные в северной части междуречья, выполняют функцию заповедных территорий, в которых размножаются многочисленные водоплавающие и певчие птицы, а перелетные птицы используют эти острова для отдыха. В перспективе наиболее целесообразно здесь организовать орнитологический заказник.

Однако одной из задач, решаемых при функциональном зонировании территории, является отражение антропогенного воздействия, оказываемого на природный комплекс. При помощи экспертного анализа свойств территории, при котором оценивались антропогенная преобразованность, экологический риск, нами выявлены экологические зоны особого внимания (см. рис. 1).

Основным видом воздействия, не совпадающим с границами функциональных зон, является воздействие водозабора. Как отмечалось выше, на территории из-за действия водозабора образовались воронки депрессии, что ведет к изменению условий увлажнения. По нашему мнению, крайне необходимо здесь выделить особую **зону повышенного контроля и ограниченного использования (зона 1)**, так как дополнительные источники внешнего воздействия могут пагубно повлиять не только на прилегающие лесные земли, но и на качество подземных вод. При

чрезмерном осушении повышается опасность возгорания, поэтому вся территория сформировавшейся воронки депрессии должна быть взята под повышенный контроль, а противопожарные меры здесь должны быть усилены.

Также выделена зона **повышенного антропогенного воздействия (зона 2)** – конфликтная зона, где происходят наложение нескольких функций территорий (природоохранная и рекреационная) и пересечение антропогенных воздействий (влияние водозабора, рекреация и, как следствие, повышенная пожароопасность).

Заключение

Проведенное нами зонирование отражает современное состояние природной среды и не ставит задачи реализации кардинальных перемен в сложившейся структуре территории. Однако понятно, что невозможно и «законсервировать» территорию. Эколого-функциональное зонирование проводится с целью грамотной, регламентированной организации территории с разработкой нормативов природопользования для каждой зоны, для своевременного решения возникающих хозяйственных и экологических конфликтов. Проект зонирования отдельной территории, предусматривающий возможность качественного прогноза трансформации компонентов природного комплекса, должен быть «пластичным», т.е. изменяться соответственно новым требованиям общества в данный момент времени, факторам техногенной нагрузки или климатических изменений. Временной аспект зонирования очень важен, а следовательно, необходим постоянный мониторинг территории исследования и внесения корректировки в схему зонирования. В целом следует отметить, что разработанная схема в значительной степени носит экспертный характер, но имеет принципиальное значение при разработке доступных на современном этапе организационных и правовых мероприятий устройства территории с целью более эффективной и экологически безопасной системы природопользования и создания системы контроля за состоянием природной среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Реймерс Н.Ф. Природопользование : словарь-справочник. М. : Мысль, 1990. 639 с.
2. Исаченко А.Г. Введение в экологическую географию. СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2003. 192 с.
3. Чибилев А.А. Введение в геоэкологию (эколого-географические аспекты природопользования). Екатеринбург, 1998. 54 с.
4. Буруль Т.Н. Зонирование территории Волгоградской агломерации по степени антропогенной нагрузки : автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Волгоград, 2005. 25 с.
5. Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. Смоленск : СГУ, 1999. 154 с.
6. Исаченко Г.А., Исаченко Т.Е., Косарев А.В. Ландшафтно-динамический подход в территориальном планировании // Территориальное планирование: новые функции, опыт, проблемы, решения / под ред. А.И. Чистобаева. СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2009. С. 101–117.
7. Антипов А.Н., Семенов Ю.М. Ландшафтное планирование в Прибайкалье // География и природные ресурсы. 2006. № 1. С. 11–18.
8. Антипов А.Н., Дроздов А.В., Кравченко В.В. и др. Ландшафтное планирование: принципы, методы, европейский и российский опыт. Иркутск : Изд-во Института географии СО РАН, 2002. 141 с.
9. Отчет МП «Водоканал» за 2009 год. Томск, 2009. 34 с.
10. Лесохозяйственный регламент Тимирязевского лесничества Томской области. Томск, 2014. 199 с.
11. Дюкарев А.Г., Пологова Н.Н. Водный режим почв в зоне влияния Томского водозабора // Вестник Томского государственного университета. 2009. № 324. С. 363–372.
12. Дюкарев А.Г., Пологова Н.Н. Типология земель на основе структуры почвенного покрова как способ эколого-хозяйственной организации территории Обь-Томского междуречья // Вопросы географии Сибири. 2001. Вып. 24. С. 140–160.

13. Дюкарев А.Г., Пологова Н.Н., Базанов В.В., Льготин В.В. и др. Состояние природной среды в зоне действия Томского водозабора // Измерения, моделирование и информационные системы как средства снижения загрязнений на городском и региональном уровне : тр. Междунар. конф. «ENVIROMIS». Томск, 2002. Т. 2. С. 244–251.
14. Чуканова О.А. Функциональное зонирование Черноморского побережья России для рационального природопользования : автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М., 2004. 25 с.
15. Толстихин Д.О., Соколова Д.О. Функциональное зонирование городской территории. Геоэкологическое обоснование // Геоэкология урбанизированных территорий : сб. тр. Центра практической геоэкологии / под ред. В.В. Панькова, С.М. Орлова. М. : ЦПГ, 1996. 108 с.
16. Дюкарев А.Г., Пологова Н.Н., Кривец С.А., Бисирова Э.М. Припоселковые кедровники как объект охраны и реконструкции // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2009. Вып. 2. С. 75–83.
17. Пологова Н.Н., Дюкарев А.Г. Почвы припоселковых кедровников // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2013. № 2 (22). С. 8–22.

Статья представлена научной редакцией «Науки о Земле» 20 февраля 2015 г.

ZONING OF THE OB-TOM INTERFLUVE TERRITORY BY THE ECOLOGICAL AND FUNCTIONAL PRINCIPLE

Tomsk State University Journal, 2015, 394, 250-260. DOI 10.17223/15617793/394/39

Panchenko Ekaterina M., Dyukarev Anatoly G. Institute of Monitoring of Climatic and Ecological Systems (IMCES), SB RAS (Tomsk, Russian Federation). E-mail: pakatya@sibmail.com; DAG@imces.ru

Keywords: anthropogenic impact; ecological and functional zoning; Ob-Tom interfluve.

In this article the authors offered a scheme of ecological and functional zoning on the example of the territory between rivers Ob and Tom like a division of the territory into zones with establishment of their functional purpose and mode of use, with definition of types and extents of anthropogenic impact. Thereby, ecological and functional zoning represents a set of methodological tools which are applied to creation of the spatial organization of activity of society in the concrete territory providing steady environmental management for preservation of the main functions. The territory of Ob-Tom interfluve is a developed territory, with a complex economic structure which allows to fulfill different models of optimization of environmental management now. This creates prerequisites for improvement of the territorial structure, development of the system of environmental management considering not only economic, but also ecological values. During the research of the territory, we used various cartographic, statistical and archival materials. The methodology of zoning consists of two stages: the first is allocation of functional (economic) zones; the second is the ecological component of zoning. At the stage of primary functional zoning we ranged the received results on the basis of land type classification and unified them by the prevailing factor of economic use of the territory. At the estimation stage we added the generalizing expert assessment, such as the anthropogenic transformation of the territory, its multifunctionality and functional conflict. The territory of our research is a complex, multifunctional, ecological, social and economic object; a reserve for expansion of the territory of the city; a strategic object because of using the groundwater intake; a zone of agricultural and forestry production; a territory of intensive recreational use. As a result of the complex analysis, we made a detailed description of natural and economic conditions of each concrete site, including important factors of development, the list of real and potential problems, the key conflicts of resource consumption, the list of the sites most sensitive to anthropogenic impact. Thus, carrying out complex ecological and functional zoning of the territory is a necessary condition for the organization of the territory for the purpose of habitat preservation. In general, it should be noted that the designed scheme has an expert character, yet it is of big importance when developing the now available organizational and legal actions in the territory arrangement for more effective and ecologically safe system of environmental management and creation of the monitoring system of environment condition.

REFERENCES

1. Reymers N.F. *Prirodopol'zovanie: slovar'-spravochnik* [Nature: the reference dictionary]. Moscow: Mysl' Publ., 1990. 639 p.
2. Isachenko A.G. *Vvedenie v ekologicheskuyu geografiyu* [An introduction to environmental geography]. St. Petersburg: St. Petersburg State University Publ., 2003. 192 p.
3. Chibilev A.A. *Vvedenie v geoekologiyu (ekologo-geograficheskie aspekty prirodopol'zovaniya)* [Introduction to geoecology (ecological and geographical aspects of nature use)]. Ekaterinburg, 1998. 54 p.
4. Burul' T.N. *Zonirovanie territorii Volgogradskoy aglomeratsii po stepeni antropogennoy nagruzki*: avtoref. dis. kand. geogr. nauk [Zoning of the Volgograd agglomeration territory by the degree of anthropogenic load. Abstract of Geography Cand. Diss.]. Volgograd, 2005. 25 p.
5. Kochurov B.I. *Geoekologiya: ekodiagnostika i ekologo-khozyaystvennyy balans territorii* [Geoecology: ecodiagnosics and economic and ecological balance of the territory]. Smolensk: Smolensk State University Publ., 1999. 154 p.
6. Isachenko G.A., Isachenko T.E., Kosarev A.V. *Landshaftno-dinamicheskiy podkhod v territorial'nom planirovanii* [Landscape and dynamic approach to territorial planning]. In: Chistobaev A.I. (ed.) *Territorial'noe planirovanie: novye funktsii, opyt, problemy, resheniya* [Territorial planning: new features, experience, problems and solutions]. St. Petersburg: St. Petersburg State University Publ., 2009, pp. 101–117.
7. Antipov A.N., Semenov Yu.M. Landscape planning in Transbaikalia. *Geografiya i prirodnye resursy – Geography and Natural Resources*, 2006, no. 1, pp. 11–18. (In Russian).
8. Antipov A.N., Drozdov A.V., Kravchenko V.V. et al. *Landshaftnoe planirovanie: printsipy, metody, evropeyskiy i rossiyskiy opyt* [Landscape planning: principles, methods, European and Russian experience]. Irkutsk: Izd-vo Instituta geografii SO RAN Publ., 2002. 141 p.
9. *Otchet MP "Vodokanal" za 2009 god* [Report of the Vodokanal Municipal Company for the year 2009]. Tomsk, 2009. 34 p.
10. *Lesokhozyaystvennyy reglament Timiryazevskogo lesnichestva Tomskoy oblasti* [Forest management regulations of Timiryazev Forestry of Tomsk Oblast]. Tomsk, 2014. 199 p.
11. Dyukarev A.G., Pologova N.N. Vodnyy rezhim pochv v zone vliyaniya Soil water regime in zone of groundwater intake for Tomsk. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal*, 2009, no. 324, pp. 363–372. (In Russian).

12. Dyukarev A.G., Pologova N.N. Tipologiya zemel' na osnove struktury pochvennogo pokrova kak sposob ekologo-khozyaystvennoy organizatsii territorii Ob'-Tomskogo mezhdurech'ya [The typology of the land based on the structure of the soil cover as a way of ecological and economic organization of the territory of the Ob-Tom interfluve]. *Voprosy geografii Sibiri*, 2001, is. 24, pp. 140–160.
13. Dyukarev A.G., Pologova N.N., Bazanov V.V., L'gotin V.V. et al. [Status of the natural environment in the area of the Tomsk water intake]. *Izmereniya, modelirovanie i informatsionnye sistemy kak sredstva snizheniya zagryazneniy na gorodskom i regional'nom urovne: Trudy Mezhdunarodnoy konferentsii "ENVIROMIS"* [Measurement, modeling and information systems as a means of reducing pollution on urban and regional level: Proceedings of the International Conference "ENVIROMIS"]. Tomsk, 2002. V. 2, pp. 244–251. (In Russian).
14. Chukanova O.A. *Funktsional'noe zonirovaniye Chernomorskogo poberezh'ya Rossii dlya ratsional'nogo prirodopol'zovaniya*: avtoref. dis. kand. geogr. nauk [Functional zoning of the Black Sea coast of Russia for environmental management. Abstract of Geography Cand. Diss.]. Moscow, 2004. 25 p.
15. Tolstikhin D.O., Sokolova D.O. *Funktsional'noe zonirovaniye gorodskoy territorii. Geoekologicheskoe obosnovaniye* [Functional zoning of the urban area. Geoecological substantiation]. In: Pan'kov V.V., Orlov S.M. (eds.) *Geoekologiya urbanizirovannykh territoriy* [Geoecology of urbanized areas]. Moscow: TsPG Publ., 1996.
16. Dyukarev A.G., Pologova N.N., Krivets S.A., Bisirova E.M. Near settlement *Pinus sibirica* forests as the object of conservation and reconstruction. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya – Tomsk State University Journal of Biology*, 2009, is. 2 (6), pp. 75–83. (In Russian).
17. Pologova N.N., Dyukarev A.G. Soils of *Pinus sibirica* forests near settlements. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya – Tomsk State University Journal of Biology*, 2013, no. 2 (22), pp. 8–22. (In Russian).

Received: 20 February 2015