

**СТРУКТУРА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ
БАССЕЙНА РЕКИ ТУМАННАЯ****Маслова М.Н.***ФГБУН Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения
Российской академии наук, Владивосток, e-mail: maslova.marina.99@mail.ru*

В статье рассмотрено пространственное распределение типов земель в пределах трансграничного бассейна р. Туманная. На основе геоэкологической классификации ландшафтов В.А. Николаева и Земельного кодекса РФ в данной работе было выделено 13 типов земель: используемые и неиспользуемые сельскохозяйственные земли, используемые и неиспользуемые рисовые поля, земли населенных пунктов, земли промышленного использования, карьеры, рубки, лесопосадки, луга, редколесья, лесные земли, водные объекты. На основе дешифрирования космических снимков Sentinel-2 составлена карта использования земель по состоянию на 2020 г. Представлены абсолютные и относительные площади для каждого типа земель по трансграничному бассейну в целом, а также отдельно для российской части, корейской части и административных единиц КНР. При сравнении результатов картографирования трех частей бассейна было установлено, что китайская, корейская и российская части бассейна имеют существенные различия в структуре использования земель. Очевидно, что российская часть имеет наименьшее значение в общей структуре землепользования, т.к. общая доля России составляет менее 1 % от площади бассейна р. Туманная. Похожая тенденция отмечена и для соотношения долей Китая и Кореи по каждому типу земель – лидирует китайская часть. Однако отмечается перевес площади лугов, рубок и карьеров корейской части бассейна. В свою очередь, влияние хозяйственной деятельности человека проявляется далеко за пределами бассейна реки. Одним из таких проявлений является загрязнение вод р. Туманной и ее притоков, а также вод залива Петра Великого на российской территории. Рассмотрена важность международного сотрудничества в вопросе устойчивого развития территории бассейна, историческим примером которого является проект Туманган, существующий в настоящее время в формате отдельных несогласованных договоров и проектов.

Ключевые слова: трансграничная территория, трансграничные бассейны, структура использования земель, дешифрирование космических снимков, бассейн реки Туманная

STRUCTURE OF LAND USE OF THE TUMANNAYA RIVER BASIN**Maslova M.N.***Pacific Institute of Geography of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences,
Vladivostok, e-mail: maslova.marina.99@mail.ru*

The article considers the spatial distribution of land use within the transboundary basin of the Tumannaya river. Based on the geoeological classification of landscapes by V. A. Nikolaev and the Land Code of the Russian Federation, 13 types of lands were identified in this work: used and unused agricultural lands, used and unused rice fields, lands of settlements, lands of industrial use, quarries, loggings, forest plantations, meadows, woodlands, forest lands, water bodies. Obviously, the Russian part is of the least importance in the overall structure of land use, since the total share of Russia is less than 1 % of the area of the Tumannaya river basin. A similar trend was noted for the ratio of the shares of China and Korea for each type of land – the Chinese part is in the lead. However, there is a preponderance of the area of meadows, loggings and quarries in the Korean part of the basin. In turn, the impact of human economic activity is manifested far beyond the river basin. One of these manifestations is the pollution of the waters of the Tumannaya river and its tributaries, as well as the waters of Peter the Great Bay on Russian territory. The importance of international cooperation in the issue of sustainable development of the basin territory is considered, a historical example of which is the Tumanagan project, which currently exists in the format of separate uncoordinated agreements and projects.

Keywords: transboundary territory, transboundary basins, structure of land use, interpretation of space images, Tumannaya river basin

Бассейн реки Туманная является одной из ключевых трансграничных территорий Дальнего Востока России, в пределах которой пересекаются интересы как пограничных стран (России, Китая и КНДР), так и других стран Северо-Восточной Азии и АТР [1]. Неравные части, на которые разделен бассейн государственными границами, имеют различную степень освоения и степень антропогенного воздействия, плотность населения и ресурсный потенциал.

Экономическая, социальная, культурная и экологическая ситуации трансграничной

территории в существенной мере зависят от развития прилегающей территории соседнего государства, а также оказывают влияние на нее [2]. Анализ землепользования особенно важен для разработки совместных действий по контролю и уменьшению этого влияния.

Для анализа землепользования трансграничной территории применяется бассейновый принцип, согласно которому речной бассейн рассматривается как геосистема, обладающая четкими границами и высокой степенью целостности [3].

Целью настоящей работы является анализ структуры использования земель бассейна р. Туманная. В соответствии с целью были решены следующие задачи: проанализированы природные условия и ресурсы бассейна р. Туманная; создана карта структуры использования земель трансграничного бассейна р. Туманная в масштабе 1:100 000; выполнен картографо-статистический анализ структуры использования земель бассейна реки.

Материалы и методы исследования

Картографирование территории бассейна р. Туманная, обработка и дешифрирование космических снимков производилось в программном комплексе ArcMap 10.8. Главным источником информации были спектрзональные снимки космического аппарата Sentinel-2.

В данной работе классификация типов земель основывается на Земельном кодексе РФ [4] и геоэкологической классификации ландшафтов В.А. Николаева [5]. В соответствии с последней ландшафты делятся на две группы. К природным относятся следующие категории земель: леса, луга, редколесья и кустарники, а также водные объекты. В группе антропогенных были выделены используемые и неиспользуемые сельскохозяйственные земли, используемые и неиспользуемые рисовые поля, рубки и лесопосадки, карьеры, земли населенных пунктов и земли промышленного использования. Всего 13 категорий земель.

Анализ результатов был проведен для административных единиц, находящихся в пределах бассейна. Для КНР результаты посчитаны на уровне городских уездов (Аньту, Ванцин, Лунцзин, Тумэнь, Хуньчунь, Хэлун, Яньцзи) в составе Яньбань-Корейского автономного округа [6]. В данной работе посчитаны результаты в целом для участка КНДР (провинция Хамгён-Пукто и город Расон) и для российской части (Хасанский район).

Результаты исследования и их обсуждение

Река Туманная берет начало на плоскогорье Чанбайшань со склона потухшего вулкана Пектусан. Длина реки – 549 км. На большем своем протяжении река формирует границу КНДР с КНР, ниже по течению, на последних 17 км до впадения в Японское море, река является пограничной между КНДР и РФ. Общая площадь водосбора составляет 33 тыс. км².

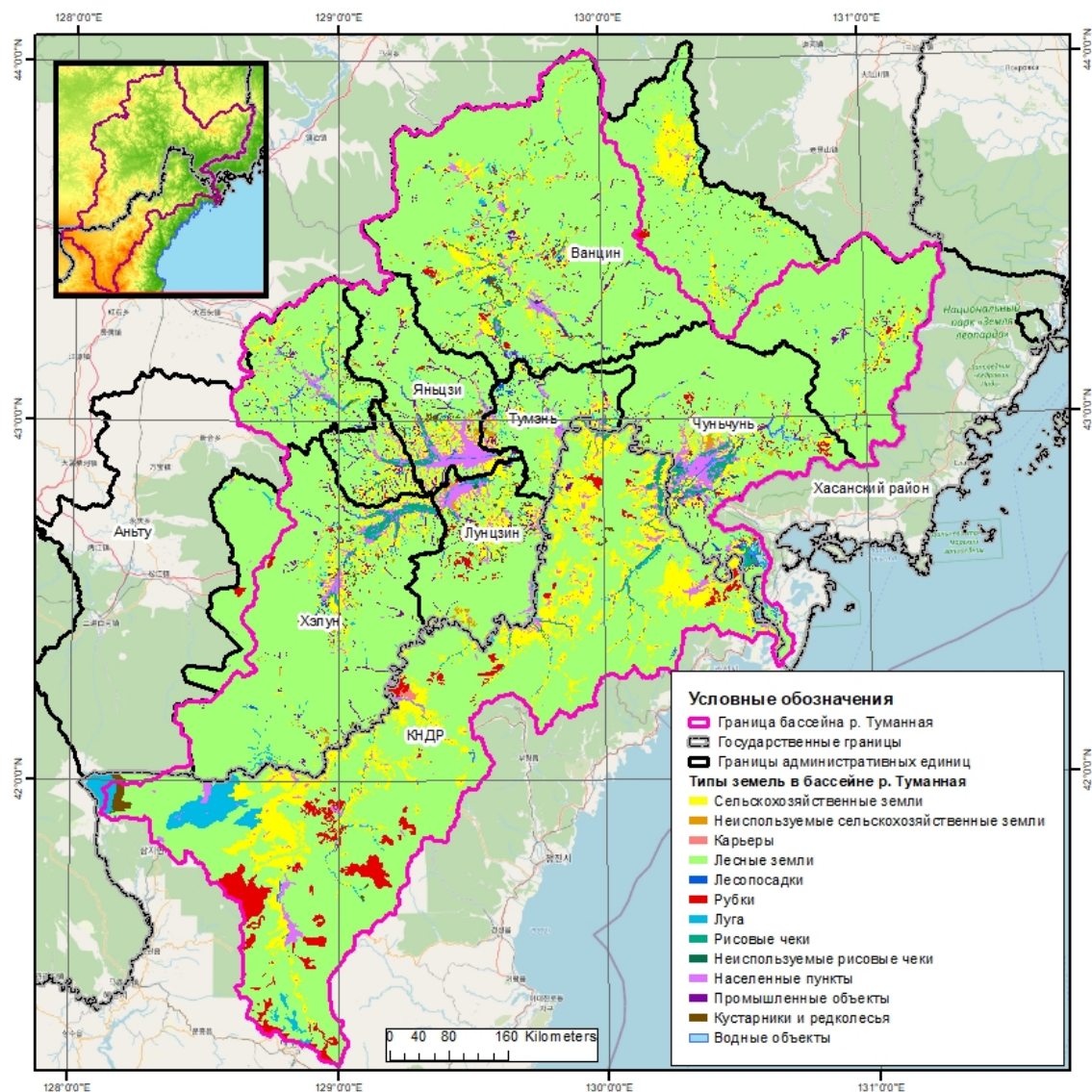
Территория бассейна р. Туманная находится в пределах обширной системы Маньчжуро-Корейских гор Северо-Востока Азии. Они подразделяются на Восточно-Маньчжурские и Северо-Корейские горы [7]. Большая часть бассейна расположена в гористой местности, что обусловило выраженный горный характер реки. Бассейн расположен в юго-восточной, притихоокеанской части умеренного климатического пояса Евразии. Среднегодовое количество осадков составляет 750 мм, средняя температура января –12 °С, июля – 24 °С. А.В. Галанин и А.В. Беликович выделяют Корейско-Хасанскую ботанико-географическую подобласть орографической области Восточно-Маньчжурского нагорья. Почвы подобласти представлены бурными горно-лесными почвами и горно-лесными желто-бурными почвами и их типами. Растительность представлена кедрово- и чернопихтово-широколиственными и широколиственными (преимущественно дубовыми) лесами [8].

В результате картографирования построена карта структуры использования земель бассейна р. Туманная и посчитана общая площадь для каждого типа земель (рисунок).

Одной из главных задач исследования является сравнительная характеристика типов использования земель бассейна р. Туманная в пределах КНР, КНДР и РФ. Для этого была составлена результирующая таблица, отражающая соотношение долей каждого типа использования земель в пределах административной единицы по отношению к площади типа земель в пределах всего бассейна р. Туманная (табл. 1).

Общность территориального устройства и хозяйственной деятельности в пределах административной единицы предполагает учет природопользования на территории всего городского уезда. Так, при подсчете статистики для сравнения административных единиц была картографирована и учтена вся площадь городского уезда Ванцин (в пределах бассейна находится около 75 % уезда) и городского уезда Хэлун (85 %) (табл. 2). При этом в исследовании учитывалась только часть городского уезда Аньту, находящаяся в пределах исследуемой территории – 22 % его площади.

Большую территорию бассейна занимают земли лесов – 25 808,3 км², это около 78 % общей площади. Преимущественно данный тип земель распространен по периферии бассейна, в более возвышенных и горных участках, отдаленных от русла реки и основных населенных пунктов.



Карта использования земель в бассейне р. Туманная

Лесные массивы часто обладают защитными функциями и выполняют роль резерватов, а также в пределах таких земель находятся охраняемые территории.

Для большинства типов использования земель лидирующие позиции (более 50 % от типа земель) занимает китайская часть бассейна р. Туманная. В первую очередь это объясняется тем, что территория КНР занимает 71 % от площади бассейна реки. Так, на часть КНР приходится 74,97 % лесных земель, КНДР – 24,7 %, РФ – 0,33 %. В китайской части лидирует городской уезд Ванцин – самый большой по площади среди исследуемых городских уездов, в северной части бассейна – здесь находится 33,5 % от данного типа использования земель.

Следующим по площади типом земель являются сельскохозяйственные земли с площадью 3579,15 км² (10,78 %), что объясняется наличием развитого в долине реки сельского хозяйства и пищевой промышленности. Данный тип земель распределяется преимущественно на равнинах и склонах. Площадь неиспользуемых сельскохозяйственных земель – 179,21 км², что составляет менее 1 % от исследуемой территории.

Сельскохозяйственные земли (используемые и неиспользуемые) в китайской части занимают 50,38 %, в корейской – 49,62 % от территории бассейна. В российской части данный тип использования земель отсутствует, так как это приустьевой участок преимущественно с водно-болотными угодьями.

Таблица 1

Доля типа использования земель в пределах административной единицы
по отношению к площади типа земель в пределах всего бассейна р. Туманная

Административные единицы	Доля типа использования земель в пределах административной единицы по отношению к площади типа земель в пределах всего бассейна р. Туманная, %										
	Водные объекты	Карьеры	Лесные земли	Лесопосадки	Луга	Населенные пункты	Промышленные объекты	Редколесья	Рисовые чеки	Рубки	Сельхоз. земли
Аньту	2,8	0	4,6	1,5	2,5	4,6	6,8	3,6	6,1	0,5	2,8
Ванцин	15,3	25,4	33,5	44,6	12,5	11,2	22	31,4	17	10,4	19,6
Лунцзин	6,7	5,5	5,3	5,9	5,1	12,9	17	15	7,5	4,1	7,8
Тумэнь	5,6	0,0	2,7	20,3	3,7	5,1	7,2	2,2	2,2	0,1	2,9
Хуньчунь	30,7	0,4	8	10,4	7,1	15,2	15,1	8,4	21,5	4,6	6,1
Хэлун	4,8	6,8	16,5	14,8	9,2	9,9	17,9	9,2	17,4	2,8	6,9
Яньцзи	4,8	4,1	4,4	2,6	3,5	16,1	12,4	10,1	5,9	0,7	4,4
Всего для территории КНР	70,5	42,2	75	100	43,4	75	98,3	79,8	77,6	23,1	50,4
КНДР	26,1	57,8	24,7	0	55,4	24,9	1,5	20	22,4	76,9	49,6
Хасанский район	3,4	0	0,3	0	1,1	0,1	0,2	0,2	0	0	0
Общий итог	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Таблица 2

Соотношение площадей районов и городских уездов
по отношению к площади бассейна р. Туманная

Районы/уезды	Площадь района/уезда, км ²	Площадь бассейна в пределах района/уезда, км ²	Доля бассейна от площади района/уезда, %	Доля бассейна в пределах района/уезда от общей площади бассейна, %
Аньту	7 136,70	1 570,72	22,01	4,31
Ванцин	10 974,29	8 581,78	78,19	30,03
Лунцзин	2 190,83	2 190,83	100	6,01
Тумэнь	1 046,00	1 046,08	100,01	2,87
Хуньчунь	3 040,98	3 032,52	99,72	8,32
Хэлун	5 353,19	4 505,91	84,17	14,72
Яньцзи	1 732,44	1 730,42	99,88	4,75
КНДР	10 381,27	10 454,32	100,7	28,69
Хасанский район	4 119,42	112,35	2,73	0,31
Итого	45 975,11	36 443,39	79,27	100

В свою очередь, среди китайских уездов лидирует по площади сельскохозяйственных земель уезд Ванцин (19,6% от данного типа земель). Меньшей долей сельхозземель обладают городские уезды Лунцзин, Хэлун и Хуньчунь – 7,81; 6,85 и 6,08% со-

ответственно. Эти уезды находятся в центральной части бассейна, и данный тип земель приурочен непосредственно к долине р. Туманная и ее крупных притоков.

Одной из ведущих отраслей сельского хозяйства в пределах бассейна р. Туманная

является выращивание риса. В данном типе земель были объединены используемые и неиспользуемые рисовые чеки. Преимущественно, картографирование было проведено по снимкам за май – июнь – время, когда чеки заливаются водой и их можно визуально идентифицировать на снимке. Таким образом, большие территории полей вдоль долины реки были отнесены к используемым чекам. В то время как количество неиспользуемых рисовых чеков составило менее 0,5 % от исследуемой площади. В пределах исследуемого бассейна рисовые чеки распределяются следующим образом: на территории Китая находится 77,57 %, на территории Кореи 22,43 %, в пределах России 0 %. Среди городских уездов КНР лидируют Хунчунь (21,54 %), Хэлу (17,37 %) и Ванцин (17,04 %).

Населенные пункты занимают площадь 999,23 км², что составляет 3 % от общей площади бассейна р. Туманная. Среди трех частей бассейна земли распределяются следующим образом: на территории Китая находится 75,04 %, Кореи – 24,91 %, России – 0,05 %. При этом в КНР распределение данного типа земель более равномерное – на городской уезд Яньцзи приходится 16,12 %, на Хунчунь 15,21 %, на Лунцзин 12,94 %, на Ванцин 11,15 %, на Хэлу 9,89 %. Именно на территории этих уездов развита основная инфраструктура исследуемой территории. Здесь находятся основные административные и транспортные узлы, к долине реки тяготеет большинство предприятий.

Это подтверждается и наличием территорий, занятых промышленными объектами, общая площадь которых составила 480,5 км². В пределах китайской территории находится 98,33 % данного типа использования земель. Для территории КНДР допускается возможность того, что часть промышленных объектов была отнесена к типу земель «населенные пункты», так как отличительные особенности промышленных предприятий здесь не так очевидны. На территории КНР земли, занятые промышленными объектами, распределяются следующим образом: в пределах уезда Ванцин находится 21,98 %, Хэлу – 17,88 %, Лунцзин – 17,01 %, Хунчунь – 15,09 %, Яньцзи – 12,41 %.

Еще один тип использования земель, характеризующий интенсивное антропогенное воздействие – карьеры, общая площадь которых составляет 14,5 км². Бассейн р. Туманная не располагает большим количеством эксплуатируемых месторождений по-

лезных ископаемых, но на его территории активно развиты иные отрасли промышленности (горно- и лесодобывающая, лесоперерабатывающая, пищевая, химическая промышленность), здесь имеется довольно развитая транспортная инфраструктура, активно развивается туризм. Также на территории находится множество предприятий, обслуживающих населенные пункты. Все эти объекты располагаются в пределах типа земель «промышленные объекты». В отличие от предыдущих, данный тип земель был преимущественно классифицирован для территории КНДР – 57,78 %. Доля на территории КНР составляет 42,22 %.

Лесохозяйственная деятельность является одной из ключевых для исследуемой территории. Оценить масштабы лесовосстановительных работ можно при сравнении соотношения рубок и лесопосадок – 686,26 км² и 41,29 км² соответственно. По территории бассейна Туманной лесопосадки распределены крайне неравномерно. Так, в пределах России и КНДР данный тип использования не представлен. По отношению к корейской части можно говорить о нерациональном использовании земель и необходимости привлечения внимания к данному вопросу. В Китае по площади лесопосадок лидирует Ванцин – 44,55 %, далее располагаются Тумэнь (20,25 %) и Хэлу (14,77 %). По результатам дешифрирования оказалось, что для КНДР лесохозяйственная деятельность является более развитой и приоритетной, чем для КНР – 76,89 % и 23,10 % рубок соответственно. Соотношение площади рубок с площадью восстанавливаемых лесов настолько мало, что требует особого внимания к рациональному ведению данной деятельности.

Наименее подверженными антропогенному воздействию являются луга и редколесья. Первый тип земель занимает площадь 653,66 км². В свою очередь, редколесья занимают площадь всего 182,34 км². Луга преимущественно распространены в пределах КНДР – 55,42 %. На территории КНР находится 43,44 % данного типа использования земель, на территории РФ – 1,14 %. При этом для российской части это является одним из самых распространенных типов земель, так как в России территорию бассейна р. Туманная занимают преимущественно водно-болотные угодья. Редколесья большей частью распространены в Китае – 79,82 %, на долю корейской части бассейна приходится 20,03 %, российской – менее 1 %. При этом данный тип земель распро-

странен вдоль временных водотоков, преимущественно на возвышенных участках бассейна.

Заключение

Населенные пункты, сельскохозяйственные земли, рисовые чеки и остальные земли, свидетельствующие о какой-либо хозяйственной деятельности, приурочены к долине р. Туманная и ее притокам. Такое развитие территории сформировалось в результате исторического заселения и дальнейшего развития территории, а также в силу экономической целесообразности хозяйственной деятельности. В свою очередь, лесные земли занимают окраинные части бассейна, отличающиеся горной местностью, обладающие меньшей транспортной доступностью и менее благоприятные для ведения хозяйства.

Соотношение типов использования земель напрямую отражает экономическую, социальную и экологическую ситуацию в пределах бассейна р. Туманная. Для всех трех стран территория бассейна относится к административным единицам со средним или ниже среднего уровнем социально-экономического развития по отношению к общему развитию стран-участниц.

Российская часть бассейна имеет наименьшее значение в общей структуре землепользования, так как общая доля России составляет менее 1 % от площади бассейна р. Туманная. Похожая тенденция отмечена и для соотношения долей Китая и Кореи по большинству типов земель – лидирует китайская часть.

На территории бассейна р. Туманная проявляется воздействие сельского хозяйства, лесо- и горнодобывающей, целлюлозно-бумажной и химической промышленности, строительной отрасли, деятельность электростанций, развивающейся транспортной инфраструктуры и туризма. Увеличение населения, развитие экономики и расширение площади используемых земель приводит к вырубке лесов и деградации ландшафтов, загрязнению воздушной среды и водоемов, изменению местообитаний животных и растений, изменению водного режима [2]. Одним из явных проявлений является загрязнение вод р. Туманной и ее притоков, загрязняется устьевая часть и в целом воды залива Петра Великого [9]. Только в последние десятилетия проявляется эффективное управление охраняемыми при-

родными территориями – активно ведется борьба с браконьерством, увеличивается площадь охраняемой территории и повышается класс ООПТ до Биосферных [2].

Подобные тенденции изменения природопользования отмечались в начале XX в. в работах по трансграничному диагностическому анализу бассейна р. Туманная, которые проводили сотрудники ТИГ ДВО РАН [2], а также некоторыми зарубежными исследователями. В работе Чжан Бай и Ли Фан по анализу изменений земель в районе р. Туманная в КНР отмечалось увеличение площади сельскохозяйственных земель и жилой застройки в период с 1976 по 2001 г., в то время как площадь рисовых полей, лесов, пастбищ и неиспользуемых земель сокращалась. Еще в 2001 г. авторы работы говорили о необходимости принятия ряда мер для сохранения земель и устойчивого развития территории [10].

С начала 1990-х гг. привлекается активное внимание к вопросу трансграничного сотрудничества на территории бассейна – примером является проект Туманган [11]. Однако к настоящему времени не существует общей программы устойчивого и рационального развития территории [12].

Анализ структуры использования земель является основополагающей базой для разработки программ устойчивого природопользования. Представленные результаты картографирования и пространственного анализа структуры использования земель являются первым шагом к всесторонней оценке природно-хозяйственного состояния и определения трансграничных градиентов в бассейне р. Туманная.

Список литературы

1. Каширская А.В. Роль Дальнего Востока России в региональном сотрудничестве стран Северо-Восточной Азии // Общество. Среда. Развитие. 2014. № 2 (31). С. 67–69.
2. Бакланов П.Я., Ганзей С.С., Качур А.Н. Трансграничный диагностический анализ: Программа развития ООН / Фонд Global Environment Facility – Стратегическая программа действий для р. Туманной. Владивосток: Дальнаука, 2002. 253 с.
3. Коротный Л.М. Бассейновая концепция: от гидрологии к природопользованию // География и природные ресурсы. 2017. № 2. С. 5–16.
4. Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ (ред. от 28.05.2022) // Собрание законодательства Российской Федерации. 29 октября 2001 г. № 44. Ст. 4147.
5. Николаев В.А. Ландшафтоведение. Семинарские и практические занятия. М.: Географический факультет МГУ, 2006. 208 с.
6. Севастьянов С.В., Волыничук А.Б. Китайские подходы к развитию трансграничного сотрудничества в северо-восточной Азии (на примере Яньбянь-Корейского автономного округа) // Теория и практика общественного развития. 2015. № 2.

7. Урусов В.М., Варченко Л.И., Майоров И.С. Введение в экологический кадастр Восточно-Маньчжурских гор (Приморье) / отв. ред. О.А. Смирнова. Владивосток: Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2014. 211 с.
8. Галанин А.В., Беликович А.В. Восточноазиатская гумидная и Азиатско-Североамериканская аридная ботанико-географические дуги // Наша Ботаника. 2012. [Электронный ресурс]. URL: http://ukhtoma.ru/geobotany/arc_01.htm (дата обращения: 6.08.2022).
9. Тищенко П.Я., Семкин П.Ю., Павлова Г.Ю., Тищенко П.П., Лобанов В.Б., Марьяш А.А., Михайлик Т.А., Сагалаев С.Г., Сергеев А.Ф., Тищенко Е.Ю., Ходоренко Н.Д., Чичкин Р.В., Швецова М.Г., Шкирникова Е.М. Гидрохимия эстуария реки Туманной (Японское море) // Океанология. 2018. Т. 58. № 2. С. 192–204.
10. Проблемы устойчивого природопользования в нижнем течении реки Туманная: материалы международной конференции (Владивосток, 17–19 сентября 2007 г.) / Под ред. П.Я. Бакланова и В.П. Каракина. Владивосток: ДВО РАН, 2007. 131 с.
11. Гулидов Р.В. Проект «Туманган»: вымысел и реальность // Пространственная экономика. 2012. № 1. С. 90–108.
12. Ткаченко И.Ю. Россия и перспективы интеграции в Северо-Восточной Азии // 25 лет внешней политике России: сб. материалов X Конвента РАМИ. 2017. Т. 2. Ч. 1. С. 60–73.