Геополитика и экогеодинамика регионов.
Том 5 (15). Вып. 3. 2019 г. С. 120-130.

УДК 911, 528.8

Ахметханов И. М.[1]
Мальганова И. Г.[2]

Исследование процессов территориальных трансформаций в регионе с использованием методов ДЗЗ (на примере Республики Татарстан)

[1] ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Российская Федерация, г. Казань
e-mail: *iljasick10@gmail.com*
[2] ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Российская Федерация, г. Казань
e-mail: *irigrimmm@gmail.com*

Аннотация. *В статье рассматривается специфика изучения процессов территориальных трансформаций в Республике Татарстан (на примере Атнинского муниципального района) с использованием методов ДЗЗ. Авторами проведена оценка современного состояния землепользования Атнинского района, создана схема категорий земель восточной территории Атнинского района. В работе выявлены основные проблемы оценки условий землепользования Республики Татарстан и перспективы использования земельных ресурсов её муниципальных районов.*

Ключевые слова: *регион, трансформации, Республика Татарстан, дистанционное зондирование Земли, космоснимки.*

Введение

Процессы территориальных трансформаций происходят в регионах России постоянно. Это касается и земельных ресурсов. Из-за интенсивного воздействия на земельные ресурсы изменяется состояние земельных угодий. Это влечет за собой изменение границ категорий земли, которые, в свою очередь, влияют на состояние землепользования на данной территории. Для оценки состояния землепользования требуются различные методы: от традиционных до современных, включая методы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

Оценка состояния землепользования с использованием методов ДЗЗ уменьшает риски ошибочных решений по перераспределению категорий земель. Выбранная авторами территория исследования является одним из примеров, где разумно развивать один вид землепользования. Это связано с небольшой площадью территории, а также бедностью ее полезными ископаемыми. При выполнении данной работы использовался ряд космоснимков разного временного периода и масштаба, с последующим дешифрированием и оценкой состояний земельных ресурсов и землепользования в целом.

Материалы и методы

Атнинский район находится в северо-западной части Республики Татарстан, на берегу реки Ашит, в бореальной умеренно-континентальной ландшафтной зоне. Бóльшая часть территории находится в пределах Шошма-Ашитского ландшафтного района, а меньшая – в Илетско-Ашитском ландшафтном районе.

Лесистость данной территории составляет почти 16%. Наиболее распространены здесь дубовые и липово-дубовые леса с примесью хвойных пород. Лесистость исследуемой территории увеличивают лесопосадки, которые встречаются в основном вокруг полей и служат противоэрозионными щитами, корректирующими деятельность ветра [1].

Структура растительного покрова территории Атнинского района представлена в табл.1.

Таблица 1.

Структура растительного покрова Атнинского района Республики Татарстан

Классы растительных ассоциаций	**Площадь, % (от общей площади леса)**
Дубовые и липово-дубовые леса с примесью других широколиственных пород и ели неморально-травяные с участием в покрове бореальных элементов	37,5
Березовые и осиновые леса с участием липы и вяза неморально-травяные с сибирским и уральским высокотравьем	37,7
Сосновые с примесью ели зеленомошные кустарничковые леса: бруснично-зеленомошные, чернично-зеленомошные, зеленомошные.	15,9
Широколиственно-пихтово-еловые неморально-травяные леса с участием сибирских и уральских видов	4,8
Ивняки и ольховники разнотравно-злаковые и осоковые	4,2

Составлено по: [1]

На космоснимке можно заметить, что основная масса растительности Атнинского района сосредоточена в долинах рек, протекающих по его территории (Рис. 1). Здесь на двух участках имеются небольшие площади бореальных лесов. Остальная территория леса сосредоточена на границе с соседним субъектом Российской Федерации – Республикой Марий-Эл.

В геологическом строении территории Атнинского района преобладают породы глинисто-мергельной и глинисто-известняковой пачки татарского яруса белебеевской свиты уфимского яруса пермской и триасовой систем. На Рис. 1 до высоты 7 м чётко выделяются почвенный, глинистый и известняковый горизонты, ниже указанного уровня, известняковый слой пропадает, остается только глинистый. Это подтверждается и Рис. 2, где представлена фотография обнажённого склона на высоте 5 м от русла реки, позволяющая изучить строение геологических отложений, мощность почвенного горизонта, толщину залегающих пород [2; 3].

Рис.2-а позволяет наблюдать почвенный слой мощностью 30 см, с плавным переходом к глинистым породам. В пределах почвенного покрова отмечены гнезда птиц. Глинистые отложения на рисунке имеют толщину 50-70 см, с плавным переходом в известняки.

Рис. 1. Космоснимок территории Атнинского района Республики Татарстан, 04.08.2016 г.
Составлено авторами по: Google Earth

На рисунке 2-б представлена фотография обнаженного склона на высоте 5 метров от русла реки ниже, чем предыдущая на 15 м. По этому фото определяется отсутствие известняковых отложений и увеличение почвенного горизонта. Можно заметить следующую закономерность: в Атнинском районе проявлена зависимость состава и мощности геологических пород и почвенного слоя от высоты земной поверхности.

а б

Рис. 2. Разрезы: а) геологического строения территории;
б) обнаженного склона на высоте 5 м от русла реки
Фото И.М.Ахметханова

Хотя в Атнинском районе преобладают глинисто-мергельные и глинисто-известняковые пачки, на его территории имеются небольшие по масштабам

деятельности известняковые карьеры (Рис. 3). Дешифрируются эти карьеры между населенными пунктами Большая Атня и Кошар на правом берегу реки Симет. Это один из самых разработанных участков по добыче известняка. Небольшие карьеры имеются вблизи населенных пунктов Мокша и Старый Узюм. Известняки этих карьеров используются в основном для дорожных работ.

Таблица 2.

Структура коренных горных пород Атнинского района Республики Татарстан

Горные породы	Площадь, %
Глинисто-мергельной и глинисто-известняковой пачки татарского яруса белебеевской свиты уфимского яруса пермской и триасовой систем	93,0
Известняки и доломиты карбона и перми	5,2
Песчано-суглинистая пачка неогена и плейстоцена	1,2

Рассчитано авторами

Только в западной части района – в междуречье рек Илеть и Ашит – доминируют известняки и доломиты карбона и перми с участками пород песчано-глинистых пачек неогена и плейстоцена. Водораздельные плакоры сложены

Рис.3. Локализация карьеров по добыче известняка и овражно-балочной сети в Атнинском районе Республики Татарстан 09.2016 г.
По: Google Earth Pro

дочетвертичными породами. Это элювиальные и делювиально- солифлюкционные суглинки [1].

Рельеф Атнинского района представляет собой умеренно расчлененную денудационную поверхность нижнего плато, с уклоном в западную сторону. Бóльшая часть территории находится на высоте 140-200 м. Уклон рельефа равен двум градусам, но на правом берегу р. Ашит крутизна склона увеличивается. На территории района проявлен карстовый процесс. Скопления форм карстового

рельефа можно наблюдать между населенным пунктам Кызыл Утар и границей между Атнинским и Арским районами. Карстовые процессы наблюдаются до населенного пункта Старый Кинер [1; 4].

Почвенная эрозия на территории Атнинского района проявляется вследствие интенсивного ведения сельского хозяйства и природных процессов. Основными причинами почвенной эрозии стали деятельность ветра и склоновые процессы.

По космоснимку (Рис. 3) можно наблюдать проявленность овражно-балочной сети, плотность которой составляет в среднем 1 км/км^2. Появление овражно-балочной сети в основном связано с интенсивной распашкой территории, так как Атнинский район специализирован на сельском хозяйстве. Кроме того, на территории района залегают пермские отложения уфимского и татарского ярусов. Как известно, они слагаются известняками и доломитами, которые легко подвергаются водной эрозии [3].

Территория Атнинского района находится в южно-таежной зоне, где основным типом почв является серые лесные. Они занимают площадь 33,2 тыс. га из 58,9 тыс. га площади земель сельскохозяйственного назначения. В пределах исследуемого района наблюдаются также дерново-подзолистые (16,2 тыс. га), коричнево-серые (2,8 тыс. га), дерново-карбонатные (1,5 тыс. га) и другие (5,2 тыс. га) почвы. Черноземы в районе отсутствуют, поскольку условия почвообразования для них не соответствуют [5].

Можно отметить, что территория Атнинского муниципального образования, не имеет уникальных физико-географических характеристик: район занимает небольшую площадь, которая не выделяется крупными запасами природных ресурсов.

Результаты и обсуждение

Территорию Атнинского муниципального района Республики Татарстан составляют земли различных категорий: сельскохозяйственного назначения, поселков, промышленности и транспорта, лесного хозяйства и особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

Организационно-территориальной основой развития района служит система землевладения и землепользования, отличающаяся по формам собственности, отраслевой принадлежности, методам хозяйственной деятельности, т.е. в административном районе имеется большое количество собственников земли, землевладельцев и землепользователей использующих землю для нужд промышленности, транспорта, сельского, лесного, хозяйства, а также для других целей. Осуществляется постоянное предоставление, изъятие и отвод земель. Расширяется земельный оборот. В постоянном движении находятся размеры и границы землевладений и землепользовании предприятий, организаций и учреждений изменяются их специализация, организационно-правовые формы и земельные площади [2].

Все категории земель Атнинского района в течение последних 13 лет подверглись изменениям в результате инвентаризации (табл.3). С 2005 по 2017 гг. общая площадь сельскохозяйственных земель в Атнинском районе не менялась, оставаясь в пределах 62,128 га. В 2018 г. эта категория земель уменьшилась на 0,228 га. Сокращение сельскохозяйственных земель можно объяснить тем, что на территории района произошло перераспределение категорийности земельных участков. Часть

площади сельскохозяйственных угодий сократилась, попав в иную категорийную группу, вследствие уменьшения плодородия и бонитета почвы. Площади сельскохозяйственных угодий и пашни также не менялись в Атнинском районе с 2005 по 2016 гг., а в 2017 г. сельскохозяйственные угодья даже увеличились с 59,8 до 61,8 тыс. га. Площадь пашни до 2016 г. не изменялась, возможно, по причине её использования в качестве пастбищ или в других целях. С уменьшением общей площади сельскохозяйственных земель, уменьшилась и доля сельскохозяйственных угодий, с 61,8 до 57,8 тыс. га, но в тоже время площадь пашни изменилась с 2016 по 2017 гг., уменьшившись с 48,4 до 46,8 тыс. га. Таким образом, динамика категорийности сельскохозяйственных земель Атнинского района Республики Татарстан активно не проявлялась 13 лет, с 2005 по 2018 гг. Только с 2016-2018 гг. проявились небольшие изменения площадей сельскохозяйственных угодий.

В настоящее время в состав земель сельскохозяйственного назначения Атнинского района входят земельные участки, переданные в ведение сельских администраций и расположенные за чертой населенных пунктов.

Таблица 3.

Перераспределение земель сельскохозяйственного назначения в Атнинском районе Республики Татарстан с 2005-2018 г. (тыс.га)

Год	Общая площадь земель с/х назначения	В том числе,	
		с/х угодья	из них пашен
2005; 2006,…2016	62,128	59,8	48,4
2017	62,128	61,8	46,8
2018	61,900	57,8	46,8

Составлено авторами

Заметим, что в общую площадь земель сельскохозяйственного значения входят площади, занятые земельными долями, земельными участками, используемыми в сельском хозяйстве, принадлежащие населению или отдельным инвесторам.

В табл. 4 приведен более подробный анализ изменения и перераспределения категорий земель в Атнинском районе с 2005 по 2018 гг. В 2018 г. была проведена инвентаризация земель и площади различных категорий земель изменились. Например, земли сельского хозяйства уменьшились с 62,128 до 61,9 тыс. га, а земли поселений увеличились с 3,145 до 4,87 тыс. га, земли промышленности тоже увеличились по площади с 0,247 до 0,308 тыс. га, а земли лесного хозяйства сократились с 2,616 до 1,058 тыс. га. За счет уменьшение категории земель сельскохозяйственного назначения и лесного хозяйство были увеличены земли поселений и промышленности. К землям лесного хозяйства относят земли заказника, расположенного на территории района, с небольшой площадью 0,27 тыс. га.

Основная часть территории Атнинского района представлена землями сельского хозяйство, которые до 2017 г. занимали 91,2% территории, что выше, по сравнению со средним значением по Республики Татарстан – 68,3%. Но в 2018 г. сельскохозяйственные земли в Атнинском районе сократились до 90,8%, а в Республике Татарстан до 66,3%. Район по-прежнему имеет удельный вес площадей земель сельскохозяйственного назначения, превышающий средний показатель по Республике Татарстан.

Таблица 4.

Динамика изменений категорий земель в Атнинском районе Республики Татарстан, 2005-2018 гг. (тыс. га)

Категории земель / Год	с/х	поселений	промышленности	лесного хозяйства
2005, 2006, … 2017	62,128	3,145	0,247	2,616
2018	61,900	4,870	0,308	1,058

Составлено авторами по: [5]

Земли поселений занимали до 2017 г. 4,61% площади района, а в 2018 г. увеличилась до 7,14%. По Республике Татарстан земли данной категории в 2018 г. занимали 6,2%, а в 2017 г. – 5,9%. Следовательно, на территории Атнинского района категория земель поселений имела значение ниже, чем в среднем по республике. После перераспределение земель она увеличились и показатели муниципального образования стали выше, чем по Татарстану.

Изменение площадей сельскохозяйственных земель и земель населенных пунктов можно отследить по космоснимкам, сделанным в разные годы (Рис. 4-а и 4-б).

На рисунке 4-а в северной части населенного пункта ровным светло-коричневым цветом выделена территория сельскохозяйственного назначения. На юго-западе населенного пункта контур ровный, территория от сельскохозяйственных категорий земель не отделена. В центре Большой Атни имеется поле, которое использовалось по сельскохозяйственному назначению.

По рисунку 4-б можно наблюдать небольшие изменения исследуемой территории. В частности, в северной части населенного пункта имеется новая застройка, на территории которой ранее были земли сельскохозяйственного назначения. На сегодняшний день данная территория уже обустроена и стала новой улицей села Б. Атня. Но на снимке не видны изменения в юго-западной части населенного пункта.

В настоящее время в этой части территории также выделены участки под жилое строительство в пределах земель сельскохозяйственного назначения. Также застроено поле, которое раньше использовалось под сенокос. Но сегодня там уже построено здание, в котором расположены магазины и столовая. Рядом обустроена парковочная территория, спортивные площадки. На снимках они не изображаются, так как были обустроены после его создания.

Земли промышленности в Атнинском районе занимают малую долю земель, до 2017 г. – 0,36%. В 2018 г. промышленная категория земель увеличились до 0,45% при среднереспубликанском показателе в 1,3% [5].

а б

Рис. 4. Снимок населенного пункта Большая Атня Атнинского района Республики Татарстан
а) в 2007 г.; б) в 2017 г.
Составлено авторами по: Google Earth Pro

Земли лесного хозяйство до 2017 г. занимали 3,8% от всей территории района, и в 2018 г. после перераспределения сократились более чем в два раза до 1,5% при среднереспубликанском показателе в 17,9%. В муниципальном образовании площадь категории земель лесного хозяйства, подобно промышленным землям, занимает значительно меньше площади, чем в среднем по Республике Татарстан.

Для более подробного выделения территории по категориям, нами была создана схема категорийности земель части территории Атнинского района (Рис. 5). По схеме можно определить, что бóльшая часть исследуемой территории района занята пашней. Такое распределение прослеживается по всему Атнинскому району, за исключением его южной и западной частей, где происходит вкрапление карьеров.

Территория Атнинского района в целом имеет наиболее благоприятные условия для сельскохозяйственной деятельности. Хотя преобладание серых лесных и дерново-подзолистых почв затрудняет её.

Таким образом, имея необходимые исходные данные для Атнинского района, можно провести классификацию условий и состояния землепользования в нём (Рис. 6). Для сельского хозяйства и населенных пунктов эти условия могут быть: благоприятные; умеренно благоприятные; умеренные; умеренно критические; критические.

На упомянутом рисунке условий землепользования их классификация была проведена в зависимости от физико-географических характеристик территории. Критические условия для землепользования были выявлены либо в болотистых местностях, либо там, где повышен риск оползневых процессов или происходит развитие овражно-балочной сети. С уменьшением перечисленных природных рисков увеличивается благоприятность условий землепользования [6].

Исходя из этих условий землепользования можно оценить состояния землепользования в пределах территории. Так как условия определяют основные характеристики территории.

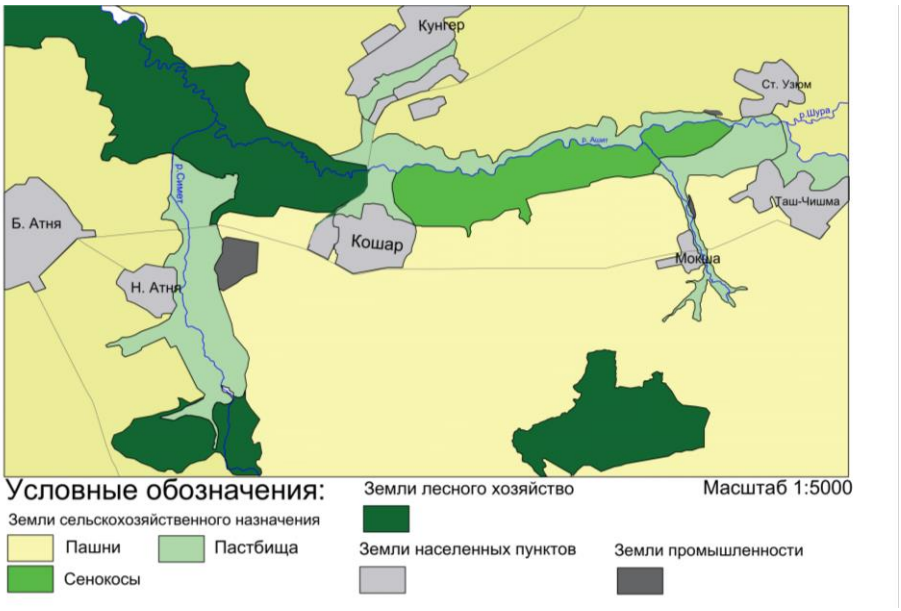

Рис. 5. Схема категории земель восточной части Атнинского района Республики Татарстан.
Составлено авторами

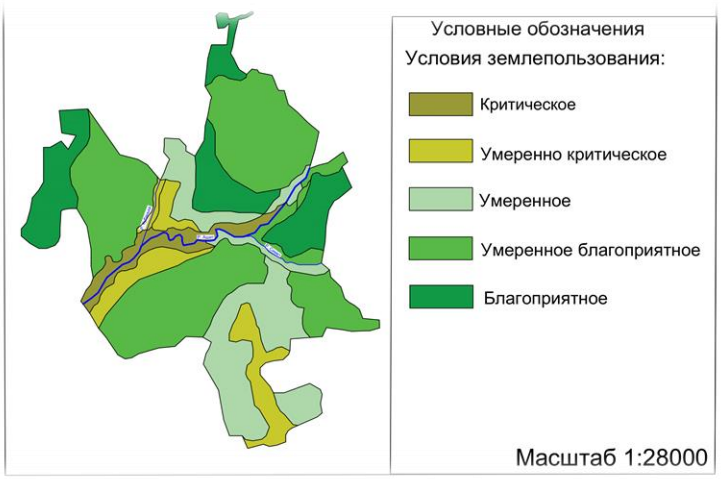

Рис. 6. Условия использования земель сельскохозяйственного назначения в Атнинском районе Республики Татарстан.
Составлено авторами

Выводы

Исследование территории Атнинского муниципального образования Республики Татарстан показало, что условия землепользования в целом благоприятны здесь для ведения сельского хозяйства. Так как большая часть территории выделена под категории земель сельскохозяйственного назначения, сельское хозяйство развивается в районе достаточно активно, особенно в производстве сельскохозяйственной продукции без переработки. Безусловно, земельные ресурсы

нуждаются в восстановительных и защитных мероприятиях: мелиорации земель, посадке защитных лесополос, правильного введение сельского хозяйства и т.д.

Так как муниципальное образование не специализируется на промышленном производстве, условия землепользования в промышленных целях находится в удовлетворительном состоянии. Этому способствовало не только специализация района, но и запасы природных ресурсов, которые можно было бы использовать в промышленных целях. Но стоит отметить, что разрабатывается проект по перераспределению категории земель района, где при выделении земель под кладбища их будут отмечать как территории категории земель промышленности, а не населенных пунктов. И в будущем возможно площадь данных категорий земель изменится, но на специализацию муниципального образования это не повлияет.

Литература

1. Ландшафты Республики Татарстан. Региональный ландшафтно-экологический анализ // Под редакцией профессора О. П. Ермолаева / Ермолаев О. П., Игонин М. Е., Бубнов А. Ю., Павлов С. В. Казань. 2007. 411 с.
2. Геология Татарстана: Стратиграфия и тектоника. / Гл. ред. Б. В. Буров. отв. ред. Н. К. Есаулова и В. С. Губарева. М.: ГЕОС, 2003. 12 с.
3. Пермские отложения Республики Татарстан / Под ред. А. И. Шевелева. Казань, 1996.
4. Ермолаев О. П. Эрозия в бассейновых геосистемах. Казань: УНИПРЕСС, 2002. 232 с.
5. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://eco.tatarstan.ru/gosdoklad.htm
6. Дубачинская, Н. Н. Оценка земель по продуктивности в зависимости от агромелиоративных свойств почв // Мат. межд. научно-практич. конф., при поддержке РГНФ и правит. Оренбург, обл. Изд. центр ОГАУ. Оренбург, 2005.

Ahmethanov I. M.[1]
Malganova I. G.[2]

The territorial transformations processes research in the region using remote sensing methods (on the example of the Republic of Tatarstan)

[1] Kazan (Volga region) Federal University, Russian Federation, Kazan
e-mail: *iljasick10@gmail.com*
[2] Kazan (Volga region) Federal University, Russian Federation, Kazan
e-mail: i*rigrimmm@gmail.com*

Abstract. *The paper discusses the specifics of territorial transformations processes in the Republic of Tatarstan (using the example of the Atninsky municipal district) using remote sensing methods. The authors have assessed the current state of land use in the Atninsky district, created a scheme of lands categories in the eastern territory of the Atninsky district. The paper identified the main problems in assessing the land use*

conditions in the Republic of Tatarstan and the prospects for the land use development in the region municipalities.

Key words: *region, transformation, Republic of Tatarstan, remote sensing.*

References

1. Landshafty Respubliki Tatarstan. Regional'nyj landshaftno-ekologicheskij analiz // Pod redakciej professora O. P. Ermolaeva / Ermolaev O. P., Igonin M. E., Bubnov A. YU., Pavlov S. V. Kazan'. 2007. 411 s. (in Russian)
2. Geologiya Tatarstana: Stratigrafiya i tektonika. Glavnyj redaktor B. V. Burov. Otvetstvennye redaktory N. K. Esaulova i V. S. Gubareva. M.: GEOS, 2003. 12 p. (in Russian)
3. Permskie otlozheniya Respubliki Tatarstan. / Pod red. A. I. SHeveleva. Kazan', 1996. (in Russian)
4. Ermolaev O. P. Eroziya v bassejnovyh geosistemah. Kazan': UNIPRESS, 2002. (in Russian)
5. Gosudarstvennyj doklad o sostoyanii prirodnyh resursov i ob ohrane okruzhayushchej sredy Respubliki Tatarstan. URL: http://eco.tatarstan.ru/gosdoklad.htm. (in Russian)
6. Dubachinskaya, H. H. Ocenka zemel' po produktivnosti v zavisimosti ot agromeliorativnyh svojstv pochv // Mat. mezhd. nauchno-praktich. konf., pri podderzhke RGNF i pravit. Orenburg, obl. Izd. centr OGAU. Orenburg, 2005. (in Russian)

Поступила в редакцию 04.07.2019 г.