

## **ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ МУХОРШИБИРСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ ПО ДАННЫМ ДЗЗ**

© **Хертек Даяна Элбек-Ооловна,**

студент магистратуры, кафедра земельного кадастра и землепользования,  
Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова,  
Россия, г. Улан-Удэ,  
E-mail: d.xertek@inbox.ru

© **Тон Санжи-Ханда Аюшеевна,**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, кафедра земельного кадастра и землепользования,  
Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова,  
Россия, г. Улан-Удэ,  
E-mail: sanzhi.ton@gmail.com

© **Аюржанаев Александр Андреевич,**

кандидат технических наук, старший научный сотрудник, лаборатория геоэкологии,  
Байкальский институт природопользования СО РАН,  
Россия, г. Улан-Удэ,  
E-mail: aaayurzhanayev@yandex.ru

Земельное реформирование проведенное, в последние десятилетия в нашей стране привело, к значительному сокращению используемых сельскохозяйственных земель и негативно повлияло на качество и плодородии сельскохозяйственных угодий. Отсутствие актуальных данных является одним из сдерживающих факторов устойчивого развития территорий.

В статье обозначена проблематика аграрного комплекса Мухоршибирского района Республики Бурятия — отсутствие актуальных и достоверных данных для эффективного управления сельскохозяйственных земель. Одним из способов решения проблемы является использование дистанционных данных. Выявлена динамика изменения вегетационного NDVI сельскохозяйственного поля — пашни с 2001–2019 гг. по данным дистанционного зондирования. Дана оценка взаимосвязи NDVI и количества осадков, полученных по наблюдениям на метеостанции и по модели реанализа. Одной из основных особенностей деградации почвенного покрова является развитие эрозионных процессов. Сформулированы меры по рациональному использованию земель и борьбе с эрозией почв.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственное землепользование, урожайность, дистанционное зондирование, пашни, динамика сельскохозяйственных угодий, вегетационный индекс, деградация почв, земельный фонд.

Проблема эффективного управления земельными ресурсами требует новых подходов и решений, которые бы позволили получить актуальные и достоверные сведения о состоянии сельскохозяйственных земель.

Цель работы — провести динамику изменения состояния земель сельскохозяйственного назначения Мухоршибирского района с использованием данных дистанционного зондирования Земли и ГИС — технологий.

Объектом исследования выбраны сельскохозяйственные угодья Мухоршибирского района, который расположен в южной части Республики Бурятия. Территория района относится к степной и лесостепной зоне по природно-хозяйственному зонированию республики. По сравнению с другими частями региона граница района лежит между двумя хребтами, которые вытянуты с запада — юга — запад на восток — северо — восток и существенно влияют на микроклимат. Климат района — резко континентальный, с холодной продолжительной зимой с большим снежным покровом. Летний период короткий жаркий с низкой среднегодовой температурой, большой сухостью воздуха, резкими суточными и годовыми колебаниями температуры. Рельеф характерен для лесостепи и отличается плавными переходами от возвышенности к не большим гривам и лощинам. Средняя высота котловин составляет 455–900 м.

По данным государственного учета земель земельный фонд Мухоршибирского района по состоянию на 1 января 2018 года составляет 453900 га [4]. Распределение земельного фонда по категориям земель представлено на рисунке 1.

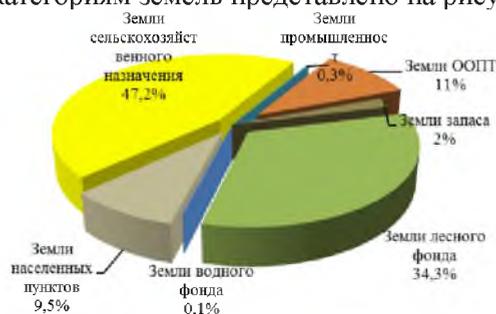


Рис. 1. Распределение земельного фонда Мухоршибирского района по категориям земель.

Как видно из рисунка, основная часть земельного фонда района представлена землями сельскохозяйственного назначения 47,2% и лесного фонда 34,3%. Земли лесного фонда необходимо учитывать, что в настоящее время к землям лесного фонда фактически отнесены лесные земли, ранее переданные в пользование сельскохозяйственным предприятиям.

Общая площадь сельскохозяйственных земель составляет 463600 га, в том числе: сельскохозяйственных угодий 231800 га, пашни 101087 га, пастбищ 110533 га, залежи 4500 га и многолетние насаждения 42 га. Распределение сельскохозяйственных угодий по видам земель представлено на рисунке 2.



Рис. 2. Распределение сельскохозяйственных угодий по видам земель.

Основным богатством сельскохозяйственных угодий района является пашня. С 1990 года, площадь пашни в районе неуклонно снижается, которому послужил распад колхозов и совхозов. В связи с этим значительно увеличились площади, занятые залежами, а также многолетними насаждениями. Большею частью заброшенные сельскохозяйственные угодья, прилегающие к лесным массивам, приводят к осеменению и зарастанию полей, пашен, сенокосов и пастбищ молодняком хвойных пород.

Данная работа основана на анализе опубликованных работ, постановлениях правительства Республики Бурятия, официальных материалов изложенных в Государственных докладах Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Вегетационный индекс NDVI характеризует состояние и количество зеленой фитомассы и рассчитывается по красной и инфракрасной области спектра. Индекс NDVI получен для выбранного сельскохозяйственного поля площадью 28 км<sup>2</sup> в ВЕГА-PRO (<http://pro-vega.ru/>) — профессиональном информационном сервисе [3] Института космических исследований РАН для анализа данных спутниковых наблюдений для оценки и мониторинга возобновляемых биологических ресурсов (рис. 3). Данные по количеству осадков для наиболее близкой метеостанции Хилок получены на сайте Росгидромета ([meteo.ru](http://meteo.ru)), а также в сервисе ВЕГА-PRO, который предоставляет данные реанализа NCEP.



Рис. 3. Границы сельскохозяйственного поля в интерфейсе ВЕГА-PRO.

Из материалов Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Бурятия [4] получены данные сельскохозяйственных угодий Мухоршибирского района за 2006 и 2019 годы.

Таблица 1.

Динамика изменения площадей сельскохозяйственных земель

	2006	2019
Сельскохозяйственные угодья	206252	231800
пашня	95230	101087

сенокос	11645	15638
пастбища	95857	110533
залежь	3500	4500
Многолетние насаждения	20	42
Общая площадь	412504	463600

Наблюдается положительная тенденция изменения сельскохозяйственных угодий за счет освоения земель запаса. В структуре сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения наблюдается изменение площади угодий, в частности площадь под пашней увеличилась на 5857 га, под сенокосами увеличилась на 3993 га, под пастбищами увеличилась на 1467, а площадь залежных земель была освоена на 22 га (табл. 1). При анализе и сопоставлении увеличение земель сельскохозяйственного назначения и их использования сельскохозяйственными организациями прослеживается зависимость в тенденции увеличения площади земель данной категории и площадей хозяйств. Также по данным Статистического сборника Сельское хозяйство Республики Бурятия [1] выявлены деградируемые сельскохозяйственные угодья Мухоршибирского района, водная эрозия 20922 га, дефиляция — 51375 га, засоление — 19275 га и смешанное проявление эрозии и дефиляции. Часть земель сельскохозяйственного назначения, не является сельскохозяйственными угодьями (дороги, лесополосы, земли под лесостаричной растительностью, под водой и др.), что в Мухоршибирском районе составляет 6344 га или 3,6%.

На территории района действует 8 сельскохозяйственных предприятий. Основной деятельности является растениеводства и животноводства, это выращивание зерновых и кормовых культур и разведение племенных сельскохозяйственных животных.

Наиболее крупное хозяйство СПК Колхоз «Искра» и ЗАО «Сутайское», использует четверть территории района земель хозяйств. На сегодняшний день сельскохозяйственные коммерческие организации (ООО, АО и СПК) являются основными товаропроизводителями. В период 2014–2019 гг. наблюдается положительная тенденция изменения продуктивности района. Производство сельскохозяйственной продукции (зерновые) показано на рис. 4. В целом продуктивность района в 2017 году сократилась на 8,7% к 2014 году за счет недобора зерновых культур вследствие засухи.

#### Урожайность зерновых культур района

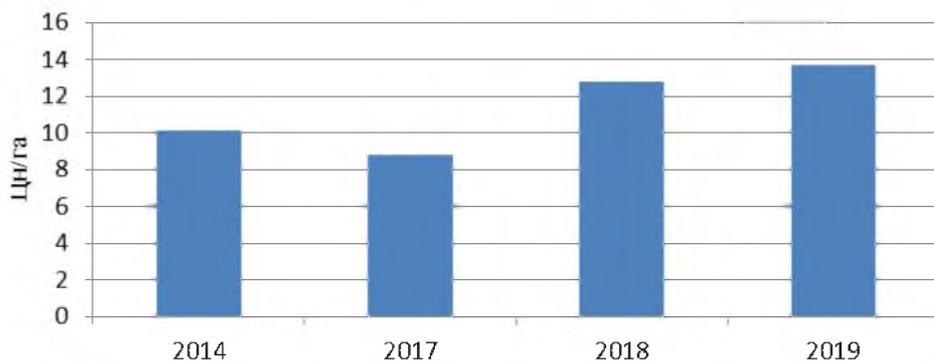


Рис. 4. Показатель урожайности района.

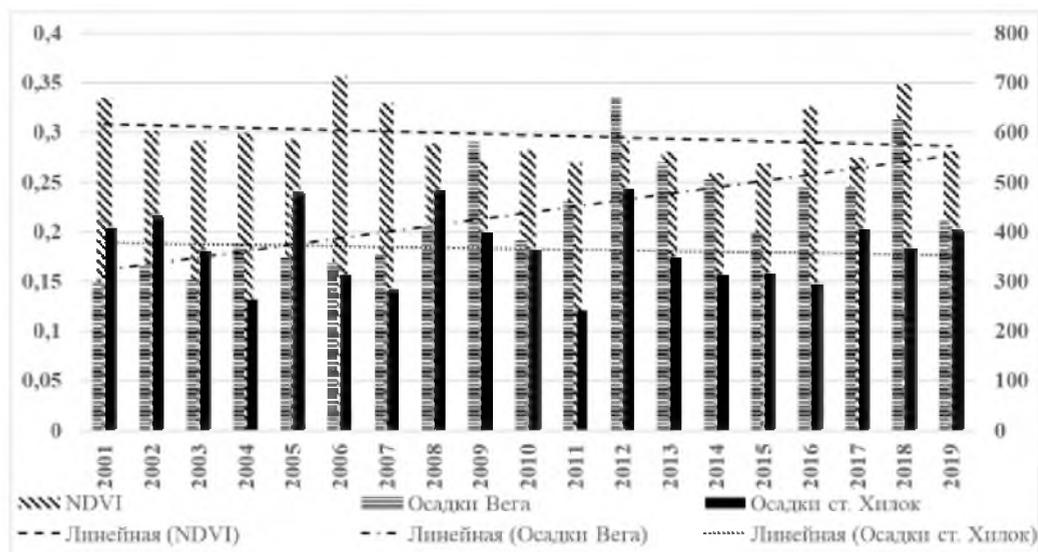


Рис. 5. Вегетационный индекс NDVI сельскохозяйственного поля и годовые суммы осадков (мм) по данным системы ВЕГА-PRO и метеостанции Хилок.

Как видно из рисунка 5, значение NDVI имеют тенденцию к снижению, вследствие ряда засушливых лет в начале XXI века. Сравнительный анализ динамики количества осадков показал, что данные реанализа неадекватно отражают общую тенденцию, тогда как тренд осадков по ст. Хилок, так же как и NDVI, имеет отрицательный наклон. Таким образом, данные реанализа по осадкам, полученные в результате ассимиляции спутниковых наблюдений, архивов метеостанций и моделирования циркуляции атмосферы, следует использовать осторожно, особенно для территорий с расчлененным горным рельефом, где метеостанции располагаются в долинах. В Мухоршибирском районе увеличение урожайности зерновых в последние годы может быть связано с некоторым увеличением уровня осадков в 2017–2019 гг. и увеличением площади обрабатываемых земель.

На территории исследования преобладают водные эрозии в долинах р. Сухара, Тугнуй и др. В годы интенсивного выпадения дождевых осадков свойственны поверхностный смыв и линейный размыв почвы. Эрозионные формы способствуют значительному сокращению земель, в результате линейной эрозии формируются овраги, промоины и другие факторы, влияющие на сельскохозяйственное производство. К дефляции и эрозии почв приводят чрезмерное использование сельскохозяйственных земель на территории при экстремальных природных условиях, которые при дополнительной антропогенной нагрузке постоянно увеличивают степень измененности природных ландшафтов [6]. В правильном и экологически грамотном использовании нуждаются почти все сельскохозяйственные угодья исследуемой территории. Пахотные и пастбищные угодья всегда требуют особого внимания к себе. К развитию эрозионных процессов также влияют ветровой режим, засушливые периоды и горный характер района [5].

Для улучшения экологического состояния земельных ресурсов необходимо провести комплекс противоэрозионных мероприятий. В соответствии с природно-

климатическими особенностями территории района предлагаются меры по борьбе с эрозией почв на исследуемой территории:

- создание полевых защитных лесных полос;
- полосное размещение паровых полей и полей сельхозкультур;
- применение минеральных и органических удобрений;
- повышения уровня культуры земледелия;
- применение агротехнических почвозащитных мероприятий;
- создание буферных полос из многолетних трав с естественным возобновлением травостоя.

Однако, в настоящее время, самой главной и первостепенной задачей на исследуемой территории является переход на обязательный посев многолетних трав на эродированных пашнях и пастбищах, так как в связи с кризисом в сельскохозяйственном производстве, большая часть пашен рассматриваемого района не используется и востребована.

Перспективным представляется внедрение технологий спутникового мониторинга сельскохозяйственных культур (а также беспилотных систем) для оценки их состояния и прогнозирования урожайности.

#### *Литература*

1. Годовой статистический сборник Том 3 Республики Бурятия.
2. Зорина Е. Ф. Овражная эрозия: закономерности и потенциал развития. М.: ГЕОС, 2003. 170 с.
3. Лупян Е. А., Барталев С. А., Толпин В. А., Жарко В. О., Крашенинникова Ю. С., Оксюкевич А. Ю. Использование спутникового сервиса ВЕГА в региональных системах дистанционного мониторинга // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2014. Т. 11. № 3. С. 215–232.
4. Министерство сельских хозяйств Республики Бурятия. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель. Разработаны в соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации от 05.08.1992. № 555.
5. Шагжиев К. Ш., Плюснин В. М. Плишкина В. О. Геоэкологические подходы к оптимизации природопользования в центральной части западного забайкалья (на примере тугнуйской котловины), 2017. 22 с.
6. Шишов Л. Л., Дурманов Д. Н., Карманов И. В., Ефремов В. В. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв. Агропромиздат, 1991. 304 с.

#### DYNAMICS OF CHANGE OF LANDS OF AGRICULTURAL APPOINTMENT OF MUKHORSHIBIR DISTRICT OF THE REPUBLIC OF BURYATIA ACCORDING TO DZZ

*Hertek Dayana Elbek-Oolovna*

Master student, Department of Land Cadastre and Land Management,  
Buryat State University named after Dorzhi Banzarov,  
Russia, Ulan-Ude,  
E-mail: d.xertek@inbox.ru

*Ton Sanji-Handa Ayusheevna*

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Land Cadastre and Land Management,  
Buryat State University named after Dorzhi Banzarov,  
Russia, Ulan-Ude,  
Email: sanzhi.ton@gmail.com

*Ayurzhanayev Alexander Andreevich*

Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Geocology,  
Baikal Institute of Nature Management SB RAS,  
Russia, Ulan-Ude,  
E-mail: aaayurzhanayev@yandex.ru

Land reform has been carried out in recent decades in our country, which has led to a significant reduction in the number of agricultural land and a negative impact on the quality and fertility of agricultural land. The lack of relevant data is one of the constraining factors for the development of territories.

The article outlines the problems of the agrarian complex of the Mukhorshibir district of the Republic of Buryatia — the lack of relevant and reliable data for the effective management of agricultural land. One way to solve the problem is to use remote data. The dynamics of changes in the vegetative NDVI agricultural field — arable land from 2001–2019 is revealed. according to remote sensing. The relationship between NDVI and the amount of precipitation obtained from observations at a weather station and from a reanalysis model is estimated. One of the main features of soil degradation is the development of erosion processes. Formulated measures for the rational use of land and the fight against soil erosion.  
*Keywords:* agricultural land use, productivity, remote sensing, arable land, dynamics of agricultural land, vegetation index, soil degradation, land fund.