

Мамсиров Н.И.
БАЗЫ ДАННЫХ МОНИТОРИНГА АГРОЛАНДШАФТОВ И
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ УСЛОВИЙ
РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ

Мамсиров Нурбий Ильясович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой технологии производства сельскохозяйственной продукции¹; главный научный сотрудник отдела земледелия²

¹ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», Россия

²ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Россия

Тел.: 8 (918) 223 23 25

E-mail: nur.urup@mail.ru

В данной работе приводятся результаты многолетнего мониторинга земельных угодий, расположенных на территории Республики Адыгея и анализа получаемой сельскохозяйственной продукции в различных ее зонах. В ходе проведенных исследований, изучено современное состояние и возможности использования земель для ведения сельскохозяйственного производства, и на его основе комплексная оценка экологического состояния агроландшафтов горной зоны Республики Адыгея. Так же проведен мониторинг земель равнинной зоны республики, с целью установления их пригодности для использования в сельскохозяйственном производстве. Для хозяйств предгорной зоны республики проведена агроэкологическая оценка земельных угодий и сельскохозяйственных культур по их требованиям к условиям произрастания, создана оптимальная структура посевных площадей, составлены и предложены различные типы севооборотов.

На основании аналитического обзора литературных источников и собственных экспериментальных исследований, выполнен критический анализ проблем, существующих при функционировании системы мониторинга земель и определены приоритетные направления для повышения эффективности его осуществления. Основными объектами исследования в данной работе, стали природно-хозяйственные территориальные комплексы (ПХТК) равнинной, горной и предгорной зон Республики Адыгея.

Ключевые слова: равнинная зона, горная зона, предгорная зона, агроландшафты, бонитировка почв, плодородие почвы, рельеф, севооборот, сельскохозяйственные культуры, структура посевных площадей, типы почв, урожайность.



Для цитирования: Мамсиров Н.И. Базы данных мониторинга агроландшафтов и сельскохозяйственной продукции для условий Республики Адыгея // Новые технологии. 2020. Вып. 2(52). С. 159-169. DOI: 10.24411/2072-0920-2020-10216.

Mamsirov N.I.
DATABASES OF AGRO LANDSCAPE MONITORING AND AGRICULTURAL
PRODUCTS FOR THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF ADYGEA

Mamsirov Nurbiy Ilyasovich, Doctor of Agricultural Sciences, an associate professor, head of the Department of Agricultural Production Technology¹; a chief researcher of the Department of Agriculture²

¹ FSBEI HE «Maykop State Technological University», Russia

² FSBSI «Adygh Scientific Institution Research Institute of Agriculture», Russia
Tel.: 8 (918) 223 23 25
E-mail: nur.urup@mail.ru

The article presents the results of a long-term monitoring of lands located in the Republic of Adygea and analysis of agricultural products in its various zones. In the course of the research the current state and possibilities of using lands for agricultural production have been studied, and the ecological state of the agro landscapes of the mountain zone of the Republic of Adygea has been assessed. The lands of the flat zone of the Republic have also been monitored in order to determine their suitability for agricultural use. An agro ecological assessment of land and agricultural crops according to their requirements for growing conditions has been carried out for farms of the foothill zone of the Republic, an optimal structure of cultivated areas has been created, various types of crop rotation have been compiled and proposed.

The problems of functioning the land monitoring system have been analyzed on the basis of an analytical review of literary sources and own experimental studies, and priority areas for improving the effectiveness of its implementation have been identified. The main objects of the research are the natural-economic territorial complexes (NETC) of the plain, mountain and foothill zones of the Republic of Adygea.

Key words: *plain zone, mountain zone, foothill zone, agro landscapes, soil appraisal, soil fertility, topography, crop rotation, crops, structure of sown areas, soil types, productivity.*

For citation: Mamsirov N.I. Databases for monitoring agricultural landscapes and agricultural products for the conditions of the Republic of Adygea // *Novye Tehnologii*. 2020. Issue 2(52). P. 159-169. DOI: 10.24411/2072-0920-2020-10216.

В условиях современности, традиционные системы земледелия оказались несовершенными, и ориентированы они, прежде всего, на задачи производства, что стало причиной усложнения процессов различных видов деградации земель сельскохозяйственного назначения – эрозия, дефляция, загрязнение веществами химической промышленности, снижение плодородия почв, и как следствие, к сильному снижению урожайности сельскохозяйственных культур и эффективности систем земледелия регионов страны, в целом [5].

В настоящее время в большинстве субъектов Российской Федерации продолжается снижение плодородия почв, ухудшается состояние земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства. Почвенный покров, особенно сельскохозяйственных угодий, подвержен деградации и загрязнению, теряет устойчивость к разрушению, способность к восстановлению свойств и воспроизводству плодородия [1, 3].

В связи с приватизацией земельных участков, появлением большого количества собственников земли и наличием сельскохозяйственных товаропроизводителей различных форм собственности задачи управления сельскохозяйственным производством стоят как никогда остро, а эффективное их решение невозможно без осуществления государственного мониторинга сельскохозяйственных земель [2].

В соответствии с Положением об осуществлении государственного мониторинга земель, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 28 ноября 2002 г. №846, осуществляется сбор информации о состоянии земель в Российской Федерации, ее обработка и хранение, ведется непрерывное наблюдение за

использованием земель исходя из их целевого назначения и разрешенного использования, анализ и оценка качественного состояния земель с учетом воздействия природных и антропогенных факторов. Мониторинг земель осуществляется федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления в соответствии с их полномочиями [2].

Однако, проводимый мониторинг не обеспечивает наблюдение за земельными участками и полями севооборота как производственным ресурсом и не осуществляется по ряду параметров, характеризующих плодородие почв, имеющих существенное значение для сельскохозяйственного производства.

Специфика учета сельскохозяйственных земель как природного ресурса, используемого в качестве главного средства производства в сельском хозяйстве, требует иных подходов и более широкого перечня показателей состояния таких земель, и их плодородия [2, 4].

В соответствии с данными в докладе о состоянии и использовании земель Республики Адыгея в 2017-2019 годах и государственной статистической отчетности, на 1 января 2019 года площадь земельного фонда республики составляет 779 180 га. (табл. 1).

Табличные данные по распределению земель по категориям показывает, что основная часть территории республики (43 %) занята землями сельскохозяйственного назначения.

В целом, по муниципальным образованиям Республики Адыгея земли категории сельскохозяйственного назначения, а также их соотношение к площади муниципального образования распределяются неравномерно. По данным государственной статистической отчетности на 01.01.2019 года наибольшая часть, около 53 % земель сельскохозяйственного назначения республики оформлены в собственности граждан (176845 га), в государственной или муниципальной собственности находится около 40 % земель данной категории (133786 га), и около 7% (22753 га) в собственности юридических лиц (табл. 2).

Таблица 1 - Распределение земельного фонда Адыгеи по категориям

№ п/п	Наименование категории земель	На 01.01.2018	На 01.01.2019	Отношение 2017 к 2016 году (+/-)	Площадь категории, %
1	Земли сельскохозяйственного назначения	333436	333384	-52	43
2	Земли населенных пунктов, в том числе:	48088	48110	22	6
2.1	городских населенных пунктов	10231	10231		
2.2	сельских населенных пунктов	37857	37879	22	
3	Земли промышленности, транспорта, связи и иного специального назначения	16076	16107	31	2
4	Земли особо охраняемых территорий и объектов	92920	92920		12
5	Земли лесного фонда	238652	238652		30

6	Земли водного фонда	48180	48179	-1	6
7	Земли запаса	1828	1828		1
8	Итого земель в административных границах РА	779180	779180		100

Таблица 2 - Фактическое распределение земель сельскохозяйственного назначения, находящихся в различных формах собственности

По состоянию на:	Площадь земель сельскохозяйственного назначения	Площадь, га		
		в собственности граждан	в собственности юридических лиц	в собственности государственной и муниципальной власти
01.01.2018 г.	333436	176868	22753	133815
01.01.2019 г.	333384	176845	22753	133786
Разница по годам	-52	-23	0	-29

Из общей площади (133786 га) земель сельскохозяйственного назначения, находящихся в государственной и муниципальной собственности, в процессе разграничения земельного фонда республики по уровням собственности, по состоянию на 01.01.2019, право собственности Российской Федерации закреплено на земельные участки площадью 5953 га, право собственности Республики Адыгея на земельные участки площадью 690 га и право собственности муниципальной власти на земельные участки площадью 4942 га [2].

Вне зависимости от формы собственности, вопросы и проблемы сохранения почвенного плодородия являются стратегическими в решении задач оптимизации и устойчивого развития как растениеводства, так и животноводства [5]. При проведении агроэкологической оценки земель сельскохозяйственного назначения, плодородие почвы рассматривается не только как источник питания культурных растений, но и как возможность сохранения и поддержания экологических функций ландшафта [1, 4].

Земли Республики Адыгея, имеющие сельскохозяйственное назначение и представляющие ценность для производства, располагаются в основном в равнинной, предгорной и низкогорной зонах республики.

На территории **равнинной зоны** выделены три ландшафтных района.

1. Северо-западный равнинный лугово-степной район (высота до 100 м над у.м.), с высокой теплообеспеченностью при сумме температур выше $10^{\circ}\text{C} > 3600^{\circ}\text{C}$. ГТК 0,9-0,1. В сельском хозяйстве используется практически вся территория района, хотя большая часть земель сельскохозяйственного назначения подвергается различным видам деградации, таким как переувлажнение, заболачивание, засоление, водная эрозия. Наблюдается закисление 70-78 % почв, особенно в Тахтамукайском и Теучежском районах.

2. Северный равнинный лугово-степной и степной район (менее 100 м над у.м.), с высокой теплообеспеченностью (сумма температур выше $10^{\circ}\text{C} > 3500-3600^{\circ}$). Увлажнение недостаточное (ГТК < 0,9). В почвенном покрове района, на водоразделах преобладающее значение занимают черноземы выщелоченные (в

основном среднегумусные мощные и сверхмощные), а в поймах рек, располагаются почвы – луговато-черноземные. В сельском хозяйстве используется почти вся территория района.

3. Центральный холмисто-равнинный степной и лугово-лесостепной район (высота 100-200 м над у.м.) с хорошей теплообеспеченностью (сумма температур выше 10°C составляет 3500-3600°), достаточным увлажнением при ГТК 0,9-1,1. В почвенном покрове на водоразделах рек в основном преобладают черноземы выщелоченные (малогумусные мощные), а в долинах выщелоченные луговато-черноземные почвы. Вся территория района используется в сельском хозяйстве.

С целью установления потенциальной урожайности возделываемых культур в равнинной зоне проведена группировка хозяйств, расположенных на данной территории, по почвенным баллам и основным полевым культурам. Рассчитанные баллы бонитета по сельскохозяйственным культурам составили: озимая пшеница – 84 балла; кукуруза на зерно – 79 баллов; подсолнечник – 74 балла.

Для **северо-западного равнинного лугово-степного района** рекомендуются севообороты интенсивного типа, в западной части – травопольный и пропашной. Тип 1: люцерна 1 года – люцерна 2 года – озимая пшеница – озимая пшеница – табак + кукуруза н/з – зеленый горошек + горох – озимая пшеница – подсолнечник – кукуруза н/с + зерновые – озимая пшеница с подсевом люцерны.

В восточной части **северо-западного равнинного лугово-степного района** рекомендуемая интенсивная система земледелия дополняется почвозащитной и экологической. Тип 2: люцерна 1 года – люцерна 2 года – люцерна 3 года – озимая пшеница – озимая пшеница – табак + кукуруза н/з – горох + зеленый горошек – озимая пшеница – подсолнечник + кукуруза н/с – озимая пшеница. Тип 3: люцерна 1 года – люцерна 2 года – озимая пшеница – озимая пшеница – овощи – горох – озимая пшеница – подсолнечник – озимая пшеница – кукуруза н/с или н/з – озимая пшеница.

Для **2 и 3 ландшафтных районов** рекомендована пропашная, травопольная и плодосменная с дополнительным использованием пашни за счет возделывания промежуточных культур. Севообороты зернотравянопропашные. Тип 1: многолетние травы 1 года и 2 года – пшеница озимая – ячмень озимый – кукуруза н/з – пшеница озимая – подсолнечник – пшеница озимая – горох + кукуруза н/с – пшеница озимая – свекла сахарная – пшеница озимая с подсевом многолетних трав. Тип 2: многолетние травы 1 года и 2 года – пшеница озимая – ячмень озимый – подсолнечник – пшеница озимая – кукуруза н/з – пшеница озимая – сахарная свекла – кукуруза н/с горох – пшеница озимая с подсевом многолетних трав. Тип 3: многолетние травы 1 года и 2 года – пшеница озимая – томаты – кукуруза сахарная и н/с – ячмень озимый – горошек зеленый + горох – пшеница озимая с подсевом многолетних трав.

Рисоводство – перспективная отрасль растениеводства республики, и возделывание риса по интенсивной технологии может осуществляться только в севооборотах, состоящих из двух звеньев – травяного и парового.

В условиях безпестицидной технологии выращивания риса, необходимо освоение 8-польных севооборотов, где под рис отводится 50 % пашни, остальная площадь по 25 % – под сопутствующие культуры и паровые поля.

Для выращивания товарного риса без применения гербицидов в равнинной зоне Адыгеи рекомендуются следующие схемы чередования культуры в 8-мипольном севообороте (при общей площади под рис – 50 %): многолетние травы (люцерна, клевер или эспарцет) весеннего посева или летнего беспокровного сева – многолетние травы (люцерна, клевер или эспарцет) + рожь озимая – рис по обороту пласта многолетних трав (с обязательным условием ее проведения после первого весеннего укоса) – рапс озимый – рис (по обороту пласта) – пар + промежуточные культуры – рис (первый год после пара по промежуточным культурам на зеленый корм) – пар занятой + промежуточные культуры – рис (первый год после пара по промежуточным культурам на зеленый корм).

В предгорной зоне основное распространение получили чернозёмы выщелоченные (сверхмощные, слитые), луговые и луговато-чернозёмные почвы, аллювиально-луговые почвы, серые лесные и лесостепные почвы, тёмно-серые лесные почвы.

Для нормального роста и развития растений, необходима определённая плотность почвы, и требования различных культур к ней будут неодинаковы. Оптимальная плотность пахотного слоя в период роста и развития большинства полевых культур лежит в градации 1,15...1,3 г/см³. Почвы предгорной зоны Республики Адыгея вполне отвечают этим требованиям, и это показатель в пахотном слое чернозёмов не превышает 1,3 г/см³.

В качестве основы почвенной бонитировки использовались природные признаки и свойства самих почв, имеющие прямую корреляционную связь с урожайностью сельскохозяйственных культур возделываемых на них, с учетом почвенно-климатических и экономических условий. В этом случае, за 100 баллов оценки принимается содержание гумуса в пахотном слое почвы (7 %), фракции физической глины в почве (63 %); мощность гумусового горизонта почвы (135 см); запасы гумуса (600 т/га). Уточнённый совокупный почвенный балл установлен на основе данных анализа плодородия, наиболее распространённых типов почв.

В зависимости от уровня благоприятности факторов экологического мониторинга показатели определены в следующем порядке: бонитировка почв; энергоёмкость почв (почвообрабатывающие орудия) – средняя (134 балла); отдаленность полей от хозяйственного центра – пониженная (5,9 км); контурность полей – средняя (93 балла); коэффициент рельефа – очень высокий (1,0 балл); коэффициент каменистости – очень высокий (1,0 балл); индекс технологических свойств – повышенный (1,18 балла). Баллы бонитировки сельскохозяйственных культур следующие и составляют: озимая пшеница – 84 балла, кукуруза н/з – 79 баллов, подсолнечник – 74 балла. При этом, за 100 баллов принята урожайность сельскохозяйственных культур: озимая пшеница – 6,8 т/га; кукуруза н/з – 7,6 т/га; подсолнечник – 2,8 т/га. Для агроландшафтов Майкопского района в пределах предгорной зоны совокупный балл бонитета пахотных земель составил 41-80, г. Майкопа – 41-70, Гиагинского района – 51-80, Кошехабльского района – 61-80 баллов, при среднем почвенном балле предгорной зоны – 62.

Рекомендуемые для хозяйств предгорной зоны схемы севооборотов следующие: Тип 1: многолетние травы (люцерна, клевер или эспарцет) – озимая пшеница – озимый ячмень – подсолнечник – озимая пшеница – кукуруза н/з или н/с – озимая пшеница – сахарная свекла – озимая пшеница – сахарная свекла – кукуруза н/з – озимая пшеница с подсевом многолетних трав (люцерна, клевер или эспарцет). Тип 2: многолетние травы

(люцерна, клевер или эспарцет) – озимая пшеница – озимая пшеница – сахарная свекла – озимая пшеница – озимый ячмень с подсевом многолетних трав (люцерна, клевер или эспарцет). Тип 3: многолетние травы (люцерна, клевер или эспарцет) – озимая пшеница – озимый ячмень – табак – пшеница озимая – кукуруза н/з или н/с – кукуруза н/с или горох – озимая пшеница. Тип 4: многолетние травы (люцерна, клевер или эспарцет) – озимая пшеница – картофель – подсолнечник – озимая пшеница – табак – озимая пшеница с подсевом многолетних трав (в условиях южной предгорной зоны).

Агроландшафты горной зоны Республики Адыгея представлены следующими природно-хозяйственными территориальными комплексами (ПХТК):

1. *Низкогорный лесной*, приурочен к зоне низкогорных куэст северного макросклона Кавказа. Рельеф представлен низкогорными (до 1000 м над у.м.) куэстовыми хребтами, долинами рек Белая и Курджипс, сложенными современным и верхнечетвертичным разнофазным аллювием.

2. *Среднегорный лесной* занимает территорию к югу от Скалистого хребта с высотой менее 2000 м над у.м. Почвы преимущественно бурые лесные, в межгорных котловинах серые лесные, луговато-черноземные и аллювиально-луговые.

3. *Высокогорный луговой* приурочен к территориям республики с высотой более 2000 м н.у.м. Территория в настоящее время в сельском хозяйстве не используется (находится в ведении КГПБЗ), ранее использовалась как высокогорные пастбища. Земли сельхозназначения в основном здесь представлены аллювиально-луговыми, лугово-лесными, темно-серыми, серыми лесными и лесостепными почвами и дерново-карбонатными почвами.

В Майкопском районе (в горной части) расположены бурые неполно развитые горнолесные каменистые сильно-щебенчатые почвы с содержанием гумуса 6-7%. Горно-луговые (альпийские и субальпийские) почвы также отличаются высоким содержанием гумуса (более 7%). Для дерново-карбонатных почв, подверженных разной степени проявления эрозионных процессов гумусированность не является показателем, определяющим их плодородие. В данных почвах содержание гумуса варьируется от менее 1,5 % (очень низкое) до 4,1-5,0 % и 5,1-6,0 % (высокое).

С целью установления потенциальной урожайности сельскохозяйственных культур проведена группировка хозяйств по почвенным баллам и возделываемым полевым культурам. По зоне баллы бонитета почв варьируется в пределах 41...60, для полевых культур: 71 балл по пшенице озимой, 72 балла по кукурузе н/з, 52 балла по подсолнечнику.

Мощность гумусового горизонта от 50-100 в высокогорном до 110-140 см в низкогорном, запасы гумуса в почве 300-700 т/га в высокогорном и 450-560 т/га в низкогорном. Одной из характерных особенностей горной зоны является довольно сильная расчлененность территории – примерно 0,75 км/км². И, как следствие, значительное количество и высокая интенсивность атмосферных осадков, расчлененный рельеф территории стали причинами развития здесь водной эрозии.

Все пахотные и пахотно-пригодные земли, расположенные в горной зоне можно объединить в пять групп. К первой группе относятся пахотные земли, обладающие неудовлетворительными агрофизическими и физико-химическими свойствами. Эти почвы располагаются в основном на склонах до 3° в условиях предгорных котловин и

низкогорных куэстовых хребтов. Яровые культуры на этих почвах удаются хорошо, так же возможно размещение озимых культур, однако на отдельных участках может проявляться вымокание, и вследствие этого и формироваться невысокая их урожайность.

Ко второй группе можно отнести наиболее высокопроизводительные пахотные земли – долинные почвы, которые расположены в интразональных ландшафтах рек Курджипис и Белая. На них вполне возможно размещать не только полевые, но и овощные культуры.

В третью группу входят преимущественно среднесмытые (серые лесостепные) пахотные земли, с неблагоприятными водно-физическими свойствами, слабой гумусированностью, и расположенные на склонах до 5°.

К четвертой группе относятся земли (преимущественно дерново-карбонатные и серые лесные почвы) с уклонами до 5-8°, с ограниченной возможностью использования в сельскохозяйственном производстве. Данные земли представлены почвами, хотя с тяжелым механическим составом, но наиболее лучшими водно-физическими свойствами и хорошим естественным дренажем. Однако, из-за подверженности к водной эрозии, основным условием вовлечения этих почв в сельскохозяйственное производство должны быть почвозащитные мероприятия.

К пятой группе относятся средне-, и маломощные дерново-карбонатные почвы, средне-, и сильносмытые серые лесные почвы, лесные глеевые, маломощные аллювиально-луговые почвы крутых склонов свыше 8°, которые пригодны только под пастбища. На них необходимо проводить почвозащитные мероприятия (посев многолетних трав, внесение органических удобрений), в связи с проявлением водной эрозии в средней или сильной степени.

Для хозяйств горной зоны республики, в основном рекомендуются почвозащитная, интенсивная и травопольная системы земледелия, где на участках с уклоном до 3° многолетние травы в структуру посевных площадей включаются целыми полями с 2-3-хлетним использованием. Для них предлагаются два типа севооборотов: 1) люцерна 1 г. – люцерна 2 г. – пшеница озимая – пшеница озимая – табак + подсолнечник – кукуруза н/с – пшеница озимая – ячмень озимый. 2) клевер 1 г. – клевер 2 г. – пшеница озимая – ячмень озимый – табак – пшеница озимая – кукуруза н/з или н/с – кукуруза н/с + горох – пшеница озимая.

На участках с уклоном от 3° и более рекомендуется внедрять почвозащитный севооборот с 3-хлетним возделыванием многолетних трав (люцерна, клевер или эспарцет) и применением специальной агротехники. 1) люцерна 1 г. – люцерна 2 г. – люцерна 3 г. – пшеница озимая – пшеница озимая – рапс озимый – пшеница озимая – ячмень озимый. 2) клевер (эспарцет) 1 г. – клевер (эспарцет) – 2 г. – пшеница озимая – пшеница озимая – подсолнечник – пшеница озимая – ячмень озимый – кукуруза н/с + горох – пшеница озимая.

В системе обработки почвы на склонах крутизной <2°, подверженных слабой водной эрозии применяется контурная или поперечная обработка, гребнистая вспашка односторонних склонов, бороздковый посев поперек склона, прикатывание почвы катками противоэрозионными, глубокое рыхление, почвоуглубление одновременно со вспашкой.

Для склоновых земель крутизной от 2 до 6°, подверженных средней степени эрозионных процессов, наряду с вышеуказанными мероприятиями, рекомендуется включение в систему обработки почвы прямолинейно-контурной вспашки ложбинистых

склонов при измененном направлении движения (под тупым углом) почвообрабатывающего агрегата через каждые 100-200 метров поля, глубокое чизельное рыхление плугом типа «ПЧ-4,5П-ШКТ» или глубокорыхлителями навесными типа «ГР-4,3» на 40-50 и 60-70 см один раз в 3 года.

Литература:

1. Агроэкологическая оценка земель и проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: методическое руководство / под ред. В.И. Кирюшина, А.Л. Иванова. М.: Росинформагротех, 2005. 784 с.
2. Доклад о состоянии и использовании земель Республики Адыгея / Упр. Федер. службы гос. регистрации, кадастра и картографии по РА за 2018 г. М., 2019. 153 с.
3. Mamsirov N.I., Chumachenko Y.A., Udzhuhu A.Ch. Agrochemical properties of fused chernozem, depending on the methods of basic processing and the norms of fertilization // Ecology, Environment and Conservation (India-Scopus). 2018. P. 476-485.
4. Карчагина Л.П., Тугуз Р.К., Мамсиров Н.И. Агроэкологический потенциал ландшафтов предгорной зоны Республики Адыгея // Новые технологии. 2016. Вып. 1. С. 99-105.
5. Мамсиров Н.И. Оптимизация системы обработки почв как фактор повышения их плодородия и продуктивности пропашных культур: монография. Майкоп: Магарин О.Г., 2015. 287 с.

Literature:

1. Agro ecological assessment of lands and design of adaptive-landscape systems of agriculture and agricultural technologies: a methodological guide / ed. by V.I. Kiryushin, A.L. Ivanov. M.: Rosinformagrotekh, 2005. 784 p.
2. Report on the state and use of the lands of the Republic of Adygea / The Department of the Federal Service for State Registration, Cadastral Records and Cartography of the Republic of Adygea for 2018 M., 2019. 153 p.
3. Mamsirov N.I., Chumachenko Y.A., Udzhuhu A.Ch. Agrochemical properties of fused chernozem, depending on the methods of basic processing and the norms of fertilization // Ecology, Environment and Conservation (India-Scopus). 2018. P. 476-485.
4. Karchagina L.P., Tuguz R.K., Mamsirov N.I. Agro ecological potential of landscapes of the foothill zone of the Republic of Adygea // New technologies. 2016. Issue 1. P. 99-105.
5. Mamsirov N.I. Soil cultivation system optimization as a factor in increasing fertility and productivity of row crops: a monograph. Maykop: Magarin O.G., 2015. 287 p.