

МОНИТОРИНГ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖЕРЛЕРІНІҢ МОНИТОРИНГІ

AGRICULTURAL LAND MONITORING

А.А. ШАЙМЕРДЕНОВА*¹

докторант PhD

Л.А. ГЛУШАНЬ²

старший научный сотрудник

¹Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан

²Академия сельскохозяйственных наук РК, Алматы, Казахстан

e-mail: aiy77@mail.ru

А.А. ШАЙМЕРДЕНОВА¹

PhD докторанты

Л.А. ГЛУШАНЬ²

аға ғылыми қызметкер

¹Қазақ ұлттық аграрлық университеті

²Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылық ғылыми академиясы

A. SHAIMERDENOVA¹

PhD student

L. GLUSHAN²

Senior Researcher

¹Kazakh National Agrarian University

²Academy of Agricultural Sciences of the Republic of Kazakhstan

Аннотация. Показаны негативные процессы, происходящие на земельных угодьях, зависящих от интенсивности использования этих земель, характера антропогенного воздействия. Проанализированы размещение существующей стационарной территориально-зональной сети мониторинговых пунктов, периодичность их наблюдений по областям Казахстана. Анализ данных мониторинговых исследований показывает, что действующая сеть экологических площадок не полностью охватывает и не достаточно отражает изменения почвенных процессов, влияющих на качество сельскохозяйственных земель. На основе этого для осуществления контроля за плодородием почв, особенно пахотных земель, предложены оптимальные площади и плотность мониторинговых пунктов по регионам республики, в зонах орошаемого земледелия на пахотных угодьях и богарного земледелия, при сложности рельефа и мелкоконтурности пахотных массивов, на сенокосно-пастбищных угодьях. Выявлена актуальность и необходимость проведения мониторинга нарушенных земель при интенсивной добыче полезных ископаемых в Жамбылской области, с дальнейшим вовлечением обработанных земель в сельскохозяйственное производство. Показано практическое применение результатов дистанционного зондирования и космического мониторинга сельскохозяйственных угодий на примере Северного Казахстана, которые могут быть использованы специалистами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан для экономического стимулирования мероприятий по сохранению почвенного плодородия, разработки предложений по совершенствованию рационального использования земельных ресурсов.

Аңдатпа. Жерлерді пайдалану қарқындылығына, антропогендік әсер ету сипатына байланысты осы жер алқаптарында болып жатқан жағымсыз процестер көрсетілген. Мониторингтік пункттердің қазіргі стационарлық аумақтық-аймақтық желісін орналастыру, оларды Қазақстан облыстары бойынша бақылаудың мерзімділігі талданған. Мониторингтік зерттеулердің деректерін талдау экологиялық алаңдардың қолданыстағы желісі ауыл шаруашылығы жерлерінің сапасына әсер ететін топырақ процестерінің өзгерістерін толық қамтымайтынын және жеткілікті түрде көрсетпейтінін көрсетеді. Осының негізінде топырақтың, әсіресе жыртылған жерлердің құнарлылығын бақылауды жүзеге асыру үшін республиканың аймақтары бойынша, жыртылатын алқаптардағы суармалы егіншілік аймақтарында және богарлық егіншілікте, жыртылатын алқаптардың рельефі мен ұсақ бұрылысында, шабындық-жайылымдық алқаптарда оңтайлы алаңдар мен мониторингтік пункттердің тығыздығы ұсынылған. Әрі қарай

Abstract. The negative processes occurring on land, depending on the intensity of use of these lands, nature of anthropogenic impact, are presented. The placement of the existing stationary territorial-zonal network of monitoring points, frequency of their observations in the regions of Kazakhstan are analyzed. Analysis of monitoring data shows that current network of ecological sites does not fully cover and does not sufficiently reflect changes in soil processes that affect the quality of agricultural lands. Based on this, for conducting monitoring of soil fertility, especially arable land, optimal areas and density of monitoring points were proposed for the regions of the republic, in irrigated agriculture zones on arable lands and rain fed agriculture, in complex topography and small outlook of arable lands, on hay and grazing lands. The relevance and necessity of monitoring the disturbed lands during the intensive mining of minerals in Zhambyl region, with further involvement of waste land in agricultural production has been identified. The practical application of the results of remote sensing and space monitoring of agricultural land is shown on the example of Northern Kazakhstan, which can be used by specialists of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan for economic incentives for soil fertility conservation, and developing proposals on improving the rational use of land resources.

Түйінді сөздер: жер ресурстары, егіс алаңдары, топырақтың құнарлылығы, жердің ластануы, мониторинг, стационарлық экологиялық алаңдар, қашықтықтан зондтау.

Keywords: land resources, sown areas, soil fertility, land pollution, monitoring, stationary environmental sites, remote sensing.

Основные негативные процессы, происходящие с земельными угодьями, отражаются системой показателей мониторинга земель, которые зависят от интенсивности использования этих угодий, а также характера антропогенного воздействия. В перечень первоочередных задач государственного мониторинга относят своевременное выявление изменений структуры земельного

В последние годы в республике уделяется большое внимание развитию дистанционного мониторинга земель. Для обеспечения функционирования мониторинга внедряются новые средства и технологии, системы наблюдений, сбора и обработки информации, в том числе на основе данных дистанционного зондирования как наиболее объективных и оперативных, что позволяет одновременно вести наблюдение за использованием земли, а также давать прогноз развития сельскохозяйственных культур и величины потенциального урожая.

Материал и методы исследования. Эффективность использования сельскохозяйственных угодий определяется с помощью государственного мониторинга, позволяющего выявить изменения в почвенном плодородии с применением инновационных технологий, дать их оценку, сформировать прогноз дальнейшего использования. Мониторинговые исследования в республике

производятся по трем направлениям: с использованием сети постоянно действующих полигонов, стационарных участков и наземных съемок, наблюдений и дистанционного зондирования. При исследовании процессов опустынивания данные дистанционного зондирования должны обеспечивать информацией об объектах, имеющих мелкий масштаб, но затрагивающих обширные территории, особенно в зонах с напряженной экологической ситуацией.

При проведении исследований на техногенно нарушенных территориях сельскохозяйственных и промышленных земель для подготовки проб химического, бактериологического, гельминтологического анализа применялись комплексно-аналитический, лабораторно-аналитический методы.

Экологический мониторинг позволяет информировать об изменениях в экосистемах, определять новые экологические проблемы и приоритетность вопросов. Эта информация необходима для разработки соответствующих стратегий по смягчению, адаптации и реагированию на окружающую

природную среду и осуществлению программ решения экологических проблем.

Результаты и их обсуждение. Государственный мониторинг сельскохозяйственных земель включает в себя систематические наблюдения за параметрами плодородия почв и развитием процессов их деградации (разрушение почвенной структуры, засоление, осолонцевание, развитие водной и ветровой эрозии, загрязнение почв пестицидами, тяжелыми металлами, радионуклидами, промышленными, бытовыми и иными отходами) [1].

Мониторинговые наблюдения, происходящие с земельными угодьями, показывают направленность и интенсивность развития негативных процессов, устойчивость почв к антропогенному воздействию, эффективность применяемой системы земледелия, выработку рекомендаций по предупреждению и устранению последствий антропогенного воздействия.

Основные негативные процессы отражаются системой показателей мониторинга земель (таблица 1).

Таблица 1 – Система показателей мониторинга земель

Вид негативного процесса	Показатели мониторинга земель
Дегумификация почв	Содержание и запасы гумуса
Загрязнение земель тяжелыми металлами, пестицидами и др.	ПДК [2] и реальные концентрации загрязнителей
Нарушение земель техногенной деятельностью (карьеры, отвалы, насыпи)	Снижение мощности органогенного горизонта, объемы и площади выемок
Деградация природных кормовых угодий	Закочкарность (тыс. кочек на 1 га), закустаренность (% покрытия поверхности), степень сбито-сти, засоренность ядовитыми растениями
Опустынивание	Эродированность, засоленность, степень сбито-сти травостоя
Заболачивание и подтопление почв	Продолжительность и характер затопления, уровень грунтовых вод и др.

Только в 2007 г. в связи с принятием нового Экологического кодекса Республики Казахстан (далее ЭК РК) законодательно закреплено в статье 142 п.1, п.п.1 и п. 3 понятие мониторинга земель, который является одним из основных видов мониторинга природных ресурсов.

Мониторинг земель представляет собой систему базовых (исходных), оперативных, периодических наблюдений за качественным и количественным состоянием земельного фонда, в том числе с использованием данных дистанционного зонди-

рования из космоса, проводимых в целях своевременного выявления происходящих изменений, их оценки, прогноза дальнейшего развития и выработки рекомендаций по предупреждению и устранению последствий негативных процессов [3].

В настоящее время в республике в связи с появлением большого количества собственников земли и наличием сельскохозяйственных товаропроизводителей различных форм собственности как никогда остро стоят вопросы сохранения плодородия земель, разработки программ сохране-

ния и восстановления плодородия почв, вовлечения их в сельскохозяйственное производство.

Мониторинговые исследования в республике проводятся посредством территориально-зональной сети стационарных и полустационарных пунктов, которые находятся в ведении Комитета по управлению земельными ресурсами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан [4] и Республиканским научно-методическим центром агрохимической службы МСХ РК, дистанционным зондированием земель, проводимым Институтом космических исследований.

Мониторинговая сеть составлена с учетом природно-сельско-хозяйственного районирования, на преобладающих почвенных разновидностях областей, районов, кадастровых кварталов с учетом почвенных зон и подзон, и состоит из стационарных (далее СЭП) и полустационарных (далее ПСЭП) экологических площадок [5].

Антропогенное нарушение сельскохозяйственных земель и загрязнение природных комплексов в Жамбылской области связано с добычей и переработкой фосфоритов. К действующим крупным месторождениям относятся «Жанатас», «Кокджон» и «Коксу», в которых имеются карьеры различных площадей. В последующем на отработанных карьерах необходимо провести рекультивацию земель, восстановле-

ние почвенного плодородия и растительного покрова, с вовлечением этих земель в сельскохозяйственное производство.

Отходы производства Каратау, Жамбылского промышленного комплекса, создали своеобразную биогеохимическую провинцию, что влечет за собой неблагоприятную экологическую обстановку, которая затрагивает окружающую природную среду региона, и это все требует постоянного мониторинга и контроля над их состоянием.

Наблюдения на стационарных экологических площадках проводятся за изменением параметров почв, влияющих на качество земель, их агропроизводственную ценность. При этом изучаются антропогенные и природные факторы, способствующие развитию процессов ветровой (дефляции), водной эрозии, солонцеватости и засоления почв. На каждый пункт наблюдения оформляется паспорт, таблица изменения параметров, пояснительная записка с конкретными рекомендациями по использованию земель. Периодичность наблюдений, в зависимости от динамичности наблюдаемых показателей, составляет на СЭП – 1–3 года, ПСЭП – 5 лет.

Стационарные экологические площадки и полустационарные экологические площадки для ведения многолетних наблюдений за состоянием земель заложены на территории всех областей (таблица 2) [см. 5].

Таблица 2 – Территориально-зональная сеть пунктов мониторинга земель по областям Республики Казахстан

Наименование областей, городов республиканского значения	Существующие на 01.01.2017 г.		Заложено новых в отчетном году		Стало на конец 2017 г.		Проведено повторных наблюдений в 2017г.	
	СЭП	ПСЭП	СЭП	ПСЭП	СЭП	ПСЭП	СЭП	ПСЭП
Акмолинская	39	106	-	7	39	113	4	12
Актюбинская	37	23	-	-	37	23	3	3
Алматинская	-	71	-	-	-	71	-	3
Атырауская	1	22	-	-	1	22	-	-
В-Казахстанская	9	46	-	-	9	46	4	3
Жамбылская	14	23	-	-	14	23	-	4
З-Казахстанская	4	18	-	-	4	18	2	3
Карагандинская	8	54	-	-	8	54	4	3
Кызылординская	38	-	-	-	38	-	8	8
Костанайская	53	64	-	-	53	64	17	14
Павлодарская	7	37	-	-	7	37	-	8
С-Казахстанская	14	49	-	6	14	55	-	7
Туркестанская	86	-	-	-	86	-	4	-
Всего:	310	513	13	25	630	526	36	54

Существующая территориально-зональная сеть стационарных пунктов обеспечивает в определенной степени наблюдение за состоянием почв по всем природно-сельскохозяйственным зонам республики.

Согласно статье 141 п. 1, п.п. 4 и п. 6. Экологического кодекса Республики Казахстан мониторингом состояния почв является система наблюдений за состоянием техногенного загрязнения почв на землях населенных пунктов, орошаемых территориях и сельскохозяйственных угодьях. Мониторинг состояния почв признается одним из видов мониторинга состояния окружающей среды, который охраняется и регулируется действующим экологическим законодательством страны [см. 3].

Наиболее важным направлением мониторинга почв сельскохозяйственных угодий является ведение наблюдений за пахотными угодьями. При мониторинге пахотных земель наблюдения ведутся за развитием наиболее мобильных почвенных процессов: гумусированностью, карбонатностью, засолением, солонцеватостью (на мелиорируемых участках), содержанием в почвах валовых и подвижных форм элементов питания (азота, фосфора, калия) [6].

Проведенные агрохимические исследования Республиканского научно-методического центра агрохимической службы показали, что длительная обработка черноземов Северного Казахстана привела к потере гумуса в пахотном слое на 20-27%, почвы с низким содержанием гумуса на богаре составляют 63%, а на орошаемых – 98%. Результаты обследований сельскохозяйственных пахотных земель показывают, что более половины из них по содержанию подвижного азота и подвижного фосфора недостаточно обеспечены вышеуказанными элементами питания, что ведет к ухудшению плодородия почв [7].

Повсеместно в республике в настоящее время наблюдается изменение почвенных процессов. Пахотные земли на севере Казахстана подвержены потере гумуса, на почвах юга идет процесс опустынивания и засоления. В Западном и Южном Казахстане наблюдается загрязнение тяжелыми металлами, радионуклидами, в местах добычи нефти – нефтепродуктами и компонентами химических производств, кроме того, отходами промышленных предприятий. В Центральном и Восточном Казахстане происходит техногенное разрушение почвенного покрова, снижение плодородия почв, а также увеличиваются размеры химического и радиоактивного

загрязнения. Идет техногенный процесс изменения почвенного покрова [см. 7].

Анализ данных мониторинговых исследований показывает необходимость увеличения работ по мониторингу земель в нашей республике. Существующая сеть стационарных пунктов наблюдений в стране не полностью охватывает и отражает все изменения почвенных процессов нарушенных земель. Отсутствует ведение мониторинга на пастбищно-сенокосных угодьях республики, а также мониторинга нарушенных земель.

С учетом того, что в условиях инновационной активности наземные мониторинговые исследования перспективно проводить на землях каждого хозяйствующего субъекта, так как отслеживать показатели по почвенному плодородию и применению инновационных технологий можно только в границах землепользований, отметим, существующих пунктов наблюдений явно недостаточно.

В 2017 г. в республике насчитывалось 222 тыс. крестьянских и фермерских хозяйств, 7709 хозяйственных товариществ и АО, 1659 сельскохозяйственных производственных кооперативов, 450 подсобных сельхозпредприятий, НИИ учреждений и учебных заведений, все они радикально различаются по своим размерам землепользований. Средние размеры крестьянских хозяйств в среднем по республике составляют 277 га, ТОО и АО – 4 815 га, СХПК – 1 572 га [8]. Совершенно очевидно, что при таком разбросе площадей должны быть различные подходы к обследованию хозяйств, измеряемых единицами га, и десятками тысяч гектаров.

Для осуществления реального контроля за плодородием почв в границах землепользований и получения сведений об изменении состояния земель необходимо увеличить число мониторинговых экологических площадок.

Следует отметить, что в дореформенный период при массовой почвенной съемке масштаба 1:25000 одна почвенная выработка приходилась на 65 гектаров. На современном этапе общим принципом заложения на преобладающие типы почв одна экологическая площадка приходится ориентировочно на 100 тыс. га богарной пашни, на крупных орошаемых массивах одну стационарную точку закладывают на 50 тыс. гектаров [9]. Если считать по плотности существующую мониторинговую сеть в республике, то в северном регионе при наличии 369 площадок и обслуживаемой

площади в 32,4 млн га сельхозугодий на 1 площадку приходится 87,9 тыс. га, в западном регионе на 105 площадок приходится 21,4 млн га сельхозугодий или на одну – 204,1 тыс. гектаров. В южном регионе, где в основном расположены орошаемые земли, на одну приходится 70,9 тыс. гектаров.

На основе изучения методики и инструкций проведения мониторинговых исследований предлагаются следующие оптимальные площади охвата мониторинговых пунктов по регионам республики (таблица 3).

Таблица 3 – Существующая и перспективная мониторинговая сеть по регионам Республики Казахстан

Регион	Современное состояние			Прогноз количества пунктов наблюдений, шт.			
	количество СЭП и ПСЭП	площадь с/х угодий тыс. га	площадь с/х угодий на 1 СЭП и ПСЭП тыс. га	земли с/х назначения			земли запаса
				на богарной пашне	на орошаемой пашне	на естественных кормовых угодьях	на естественных кормовых угодьях
Северный регион	369	32428,7	87,9	1870	180	670	220
Западный регион	105	21431,1	204,1	410	110	380	580
Восточный регион	55	10270,4	186,7	260	130	180	170
Центральный регион	62	12942,8	208,7	130	60	230	310
Южный регион	232	18152,4	70,9	350	900	750	370
По республике:	823	95225,4	115,7	3020	1380	2210	1650

При этом для ведения мониторинга в зоне орошаемого земледелия на пахотных угодьях (южный регион) предлагается закладывать пункты наблюдений на площади 0,5-3 тыс. гектаров. В зоне богарного земледелия (восточный регион) при сложности рельефа и мелкоконтурности пахотных массивов – на 5 тыс. гектаров. На крупных пахотных массивах (северный регион) максимальная площадь на 1 СЭП – 10 тыс. гектаров. На сенокосно-пастбищных угодьях одну мониторинговую экологическую площадку рекомендуется закладывать на площадь от 20 до 50 тыс. гектаров. По результатам наблюдений составляется отчет о качественном изменении состояния земель и создание автоматизированного банка данных мониторинга земель.

Система дистанционного мониторинга земель является эффективным и надежным источником информации о состоянии земельного фонда. Дистанционный мониторинг совместно с наземными обследованиями земельных угодий входит в систему государственного информационного обеспечения в сфере АПК.

Методы дистанционного зондирования широко используются в агропромышленном комплексе многих стран мира (США, Канада, страны Евросоюза, Индия, Япония и др.).

Космический мониторинг является одним из специальных видов мониторинга и

представляет собой систему наблюдений за состоянием окружающей среды с использованием средств дистанционного зондирования Земли из космоса, организацию функционирования которой осуществляет уполномоченный орган в области космической деятельности [см. 3].

Институтом космических исследований Республики Казахстан, начиная с 2002 г., осуществляется спутниковая съемка оперативного космического мониторинга зернового производства в Северном Казахстане. Система землепользования Северного Казахстана, основанная на крупных полях (400 га), расположенных компактными массивами, позволяют использовать спутниковые данные среднего пространственного разрешения в качестве инструмента для ежедневного мониторинга средних спектральных характеристик культуры [10].

Объективные спутниковые оценки агротехнического уровня возделывания культуры и его изменения представляют значительный интерес для мониторинга экономического развития сельских территорий, оценки эффективности различных государственных программ и прогноза урожайности зерновых культур с использованием данных прошлых лет. Информация о весенних запасах влаги в почве, размерах посевных площадей, фитосанитарном состоянии посевов и прогнозном объеме ва-

лового сбора зерновых культур заблаговременно и оперативно поставляется в МСХ РК с помощью спутниковых данных. Кроме этого, с помощью спутниковых данных проводится ежегодный мониторинг снежного покрова и весеннего запаса продуктивной влаги пахотных земель, оценку состояния засоренности, загрязненности и прогноза продуктивности сельскохозяйственных культур.

Космический мониторинг северных областей Казахстана показал перспективность и эффективность данного направления, как источника необходимой и достоверной информации о возможностях зернового производства и контроля на уровне отдельных районов и областей. Государственная система космического мониторинга сельского хозяйства способствует повышению эффективности работы аграрного сектора республики.

Выводы

Государственное информационное обеспечение мониторинга сельскохозяйственных земель позволит:

1. Вести анализ по состоянию и использованию земельных угодий на основе применения современных информационных, включая геоинформационные, технологий.

2. Прогнозировать состояние сельскохозяйственных угодий, с учетом воздействия на них негативных природных и почвенных процессов.

3. Вовлекать в сельскохозяйственный оборот земли, используемые не по целевому назначению, обработанные и рекультивируемые, техногенно нарушенные земли и предотвращать выбытие сельскохозяйственных земель из оборота.

4. Разрабатывать рекомендации и программы по сохранению и восстановлению плодородия почв.

5. Обеспечивать достоверной информацией и сведениями о состоянии и плодородии сельскохозяйственных земель юридических и физических лиц, исполнительных уполномоченных органов, осуществляющих функции контроля в сфере земельного кадастра и надзора, а также других заинтересованных лиц и субъектов предпринимательства.

Список литературы

- 1 Концепция развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хо-

зяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020 года. «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс].–2014.–URL: <http://consultant.ru> (дата обращения: 12.02.2019).

- 2 Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 25 июня 2015 года № 452 «Об утверждении Гигиенических нормативов к безопасности окружающей среды (почве)» Предельно допустимые концентрации (далее - ПДК) химических веществ в почве. ИС «Параграф» [Электронный ресурс].–2015.–URL: <http://online.zakon.kz> (дата обращения: 19.02.2019).

- 3 Экологический кодекс Республики Казахстан от 9 января 2007 года № 212-III (с изменениями и дополнениями по состоянию на 05.10.2018 г.) ИС «Параграф» [Электронный ресурс].–2018.–URL: <http://online.zakon.kz> (дата обращения: 25.02. 2019).

- 4 Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 26 мая 2016 года № 236 «Об утверждении Положения о Комитете по управлению земельными ресурсами Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан» изменения.- ИС «Параграф» [Электронный ресурс].– 2018.–URL: <http://online.zakon.kz> (дата обращения: 28.02. 2019).

- 5 Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2017 г. -Астана, 2018.- 293с.

- 6 Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 23 декабря 2014 года № 159 «Об утверждении Правил ведения мониторинга земель и пользования его данными в Республике Казахстан» (с изменениями по состоянию на 22.12.2015 г.). ИС «Параграф» [Электронный ресурс].–2015. - URL: <http://online.zakon.kz> (дата обращения: 28.02. 2019).

- 7 А.С. Сапаров, Б.У. Сулейменов. Плодородие почв Казахстана: проблемы и пути их решения // Экология и промышленность Казахстана. - 2015.- №1 (45).- С. 5-11.

- 8 Земельный баланс Республики Казахстан за 2017 г. -Астана, 2017. - 82с.

- 9 Инструктивные указания по ведению и стандартизации работ по мониторингу пахотных земель Республики Казахстан на стационарных пунктах наблюдений ГОСНПЦзем. - Алматы, 2002. – 19с.

- 10 Терехов А.Г. Методика оценки агротехнического уровня возделывания зерновых культур Северного Казахстана и его изменений в период 2000-2009 г.г. по данным MODIS // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.- 2011.-Т. 8.- № 2. – С. 233 - 238.

Spisok literatury

1 Koncepcija razvitiya gosudarstvennogo monitoringa zemel' sel'skohozjaj-stvennogo naznachenija i zemel', ispol'zuemyh ili predstavlenykh dlja vede-nija sel'skogo hozjajstva v sostave zemel' inyh kategorij, i formirovanija gosudarstvennyh informacionnyh resursov ob jetih zemljah na period do 2020 goda. «Konsul'tant Pljus» [Jelektronnyj resurs].–2014.–URL: <http://consultant.ru> (data obrashhenija: 12.02.2019).

2 Prikaz Ministra nacional'noj jekonomiki Respubliki Kazahstan ot 25 ijunja 2015 goda № 452 «Ob utverzhdenii Gigienicheskikh normativov k bezopas-nosti okružhajushhej sredy (pochve)» Predel'no dopustimye koncentracii (dalee - PDK) himicheskikh veshhestv v pochve. IS «Paragraf» [Jelektronnyj resurs].– 2015.– URL: <http://online.zakon.kz> (data obrashhenija: 19.02.2019).

3 Jekologicheskij kodeks Respubliki Kazahstan ot 9 janvarja 2007 goda № 212-III (s izmenenijami i dopolnenijami po sostojaniju na 05.10.2018 g.) IS «Paragraf» [Jelektronnyj resurs].–2018.–URL: <http://online.zakon.kz> (data obrashhenija: 25.02. 2019).

4 Prikaz Ministra sel'skogo hozjajstva Respubliki Kazahstan ot 26 maja 2016 goda № 236 «Ob utverzhdenii Polozhenija o Komitete po upravleniju ze-mel'nymi resursami Ministerstva sel'skogo hozjajstva Respubliki Kazahstan»(s izmenenijami ot 12.02.2018 g.). IS «Paragraf»

[Jelektronnyj resurs].–2018.–URL: <http://online.zakon.kz> (data obrashhenija: 28.02. 2019).

5 Svodnyj analiticheskij otchjot o sostojanii i ispol'zovanii zemel' Res-publiki Kazahstan za 2017 g. -Astana, 2018.- 293s.

6 Prikaz Ministra nacional'noj jekonomiki Respubliki Kazahstan ot 23 dekabrya 2014 goda № 159 «Ob utverzhdenii Pravil vedenija monitoringa ze-mel' i pol'zovanija ego dannymi v Respublike Kazahstan» (s izmenenijami po sostojaniju na 22.12.2015 g.) IS «Paragraf» [Jelektronnyj resurs].– 2015.–URL: <http://online.zakon.kz> (data obrashhenija: 28.02. 2019).

7 A.S. Saparov, B.U. Sulejmenov. Plododrodie pochv Kazahstana: problemy i puti ih reshenija // Jekologija i promyshlennost' Kazahstana. - 2015.- №1 (45).- S. 5-11.

8 Zemel'nyj balans Respubliki Kazahstan za 2017 g. -Astana, 2017. - 82s.

9 Instruktivnye ukazaniya po vedeniju i standartizacii rabot po monito-ringu pahotnyh zemel' Respubliki Kazahstan na stacionarnyh punktah na-bljudenij GOSNPCzem. - Almaty, 2002. – 19s.

10 Terehov A.G. Metodika ocenki agroteh-nicheskogo urovnja vzdelyvanija zernovyh kul'tur Severnogo Kazahstana i ego izmenenij v period 2000-2009 g.g. po dannym MODIS // Sovremennye problemy distancionnogo zondirovanija Zemli iz kosmosa. - 2011.- T. 8.- № 2. – S. 233 - 238.