

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

© 2020

Алмобарак Фалак, аспирант кафедры географии и туризма

Межова Лидия Александровна, кандидат географических наук, доцент кафедры географии и туризма
Воронежский государственный педагогический университет (г. Воронеж, Российская Федерация)

Аннотация. Земельные ресурсы Центрального Черноземья интенсивно используются в хозяйственной деятельности, которая оказала влияние на деградацию компонентов природной среды. Столетний период наблюдения выявил изменение биогенных компонентов и гумуса в почвах региона. Для определения экологических проблем сельскохозяйственного природопользования нами рассчитаны модульные показатели геохимического воздействия различных отраслей сельского хозяйства. Рассчитан модульный показатель оценки сельскохозяйственного воздействия на агросистемы Центрального Черноземья. Для сохранения земельных ресурсов важно количественно определить степень влияния сельскохозяйственного производства. Для оценки воздействия авторами введены три типа коэффициентов: с учетом земледельческого, животноводческого и техногенного воздействия. Они могут быть использованы в качестве основных диагностических показателей состояния агросистемы региона. Коэффициенты дают возможность определить тенденции природопользования и по результатам геохимического анализа выявить экологические проблемы и степень воздействия различных типов сельскохозяйственного производства. Ландшафтно-геохимический подход позволяет обнаружить миграционные процессы, круговорот вещества и нарушения саморегулирующих свойств природного ландшафта. Выявлены балансовые нарушения круговорота вещества в лесостепных ландшафтах. Анализ распределения калия, фосфора важен в агрохимическом аспекте. Коэффициент рассчитывался по массе вещества, вносимого и выносимого из почвы, по отношению к содержанию его в почве. Степень геохимического земледельческого воздействия превышает естественный геохимический фон. Это дает возможность определить негативные черты сельскохозяйственного природопользования. Комплексный геохимический анализ различных природопользователей позволит определить степень их воздействия на природную среду региона. Трансформация почв в агросистемах сопровождается экологическими потерями как для природной среды, так и для жизнедеятельности населения. В связи с широким применением средств химизации для осуществления программы интенсификации сельского хозяйства появилась необходимость количественного определения геохимической нагрузки на ландшафт с целью его оптимизации и охраны. В этой связи для сельскохозяйственного производства актуальны вопросы возобновления природных материальных и энергетических ресурсов.

Ключевые слова: модульная оценка; геохимическое воздействие; геохимический мониторинг; геохимический фон; агросистемы; природопользование; землепользование; экологические проблемы; экологический анализ; сбалансированное развитие; земельные ресурсы; животноводческая нагрузка; земледельческая нагрузка; устойчивое развитие.

Для организации экологического мониторинга сельскохозяйственного природопользования и устойчивого развития регионов необходимы новые научно-методические подходы для ограничения негативного антропогенного воздействия. Степень остроты экологических проблем сельскохозяйственного природопользования недостаточно изучена, имеет противоречивые данные о негативном воздействии на агросистемы [1]. Предлагаемые принципы и критерии отбора геохимических показателей в почвах регионов определяют необходимость создания экспресс-мониторинга. В этой связи возникла необходимость обоснования интегральных показателей для определения экологического качества агросистем.

Целью исследования является изучение экологических проблем сельскохозяйственного природопользования на территории Центрального Черноземья.

Объектом исследования являются агросистемы Центрального Черноземья.

Материалы и методика исследования

Материалом и объектом исследования послужили агросистемы Центрального Черноземья. Почвы исследуемого региона в результате длительного сельскохозяйственного использования изменили свой геохимический фон. Большое разнообразие почвенного покрова, разные типы природопользования приводят к обострению локальных экологических ситуаций в регионе. Антропогенная трансформация почв рассчитывалась по модулям земледельческого и животноводческого геохимического воздействия. Техногенное влияние сельскохозяйственной деятельности определялось по коэффициенту техногенного воздействия Н.Ф. Глазовского [2]. Балансовый метод исследования позволяет определить экологические проблемы, связанные с процессами сельскохозяйственного природопользования.

Необходимо изменить условия функционирования почв путем улучшения природных условий почвообразования на участках интенсивного хозяйственного использования, т.е. важно поддержать относительную стабильность их вещественно-энергетического состава. А для этого необходимо выявить особенности структуры почв и их массообмена. Геохимическое влияние земледелия выражается в двух основных процессах: вносе вещества с минеральными и органическим удобрениями и выносе их с урожаем.

В наибольшей степени подвергаются сельскохозяйственной нагрузке почвы, в связи с чем необходимы сведения о массе вещества, содержащихся в почве ($M = Sph$). Антропогенные геохимические изменения в почвах в процессе сельскохозяйственной нагрузки можно выразить модулем вноса и выноса вещества. Модуль вноса ($Mв$) иллюстрирует процесс поступления вещества по отношению к естественному фону почвенного покрова территории.

$$Mв = Nв/Nз,$$

где $Nв$ – внос вещества с минеральными удобрениями, $Nз$ – запас вещества в почвах ландшафта.

Модуль выноса ($Mвн$) вещества равен отношению отчуждения вещества с урожаем по отношению к его запасу в почвах:

$$Mвн = Nвн/Nз,$$

где $Nвн$ – вынос вещества с урожаем, $Nз$ – запас вещества в почвах ландшафта.

Разность ($Mс$ – модуль запаса) между показателями модуля вноса ($Mв$) и выноса ($Mвн$) вещества дает возможность определить сохранение или потери вещества в ландшафте.

$$Mс = Mв - Mвн.$$

Этот показатель характеризует направление изменения геохимической структуры почвы в процессе ее хозяйственного использования. Для расчетов необходимы сведения о площадях почв и засеваемых культур, средней урожайности, содержании химических элементов в сельскохозяйственной культуре, массе вещества, содержащейся в пахотном слое почвы, а также информация о среднегодовых количествах удобрений, внесенных на изучаемую территорию.

Полученные результаты для различных типов почв позволяют создать банк данных по геохимическому воздействию на сельское хозяйство, так как в процессе интенсификации сельского хозяйства происходит трансформация почв. Вместе с тем модульные показатели позволяют выявить ответную реакцию почвенного блока, а также определить территории с избыточной сельскохозяйственной нагрузкой. Количественный подход к определению антропогенного влияния предполагает нахождение наилучшего приближения естественной реакции почвы. Поэтому в основе изучения сельскохозяйственной трансформации почвы лежит познание количественных и качественных закономерностей структуры и динамики массообмена вещества. Расчет показателей возможно производить на доминирующую культуру изучаемого региона. На основе предложенных коэффициентов можно составить матрицу данных, позволяющую моделировать процессы геохимических изменений.

Результаты исследований и их обсуждение

Агросистемы являются природно-антропогенной структурой, тесно взаимосвязанной как с природной средой, так и с деятельностью человека. Они развиваются в условиях умеренно-континентального типа. Их активный функциональный режим протекает в вегетационный период. Осадки за это время в среднем составляют около 320 мм, коэффициент использования влаги колеблется в пределах 75–86%, сумма активных температур 2400–2600°C, запасы продуктивной влаги в слое почвы от 0 до 100 см, на начало вегетации составляют 130–140 мм. В процессе уборки урожая зерновых культур в среднем выносятся около 20–40 кг/га азота, 8–15 кг/га фосфора, 20–40 кг/га калия. При этом от вносимых в почву минеральных удобрений растения поглощают около 90% калия, 20% фосфора и 60% азота. Значительные потери питательных веществ почвы происходят с поверхностным стоком. В среднем с поверхностным стоком с агросистем может выноситься 50% калия, 20% фосфора и 10% азота [3]. На основе анализа данных Росстата были рассчитаны показатели урожайности преобладающих сельскохозяйственных культур, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Амплитуда колебания (max, min) урожайности преобладающих сельскохозяйственных культур в областях Центрального Черноземья

Области ЦЧР	Зерновые культуры, ц/га		Сахарная свекла, ц/га	
	max	min	max	min
Белгородская область	39,9	17,4	485	127
Воронежская область	34,2	8,1	424	140
Курская область	35,6	17,1	320	132
Липецкая область	37,1	16,3	344	115
Тамбовская область	31,7	11,5	344	128

Для зерновых культур характерны два типа агросистем, озимые и яровые, при этом урожайность озимых выше и достигает 29,5 ц/га.

В сочетании с другими агросистемами они создают мозаичное геохимическое поле в лесостепных ландшафтах [4]. По годам наблюдаются значительные колебания урожайности сахарной свеклы и зерновых культур. Уровень выноса вещества по годам варьирует от 1,5 до 40 раз. Геохимическое воздействие человека в сельском хозяйстве выражается не только выносом, но и вносом вещества с минеральными и органическими удобрениями (таблица 2).

Таблица 2 – Усредненные показатели вноса минеральных и органических удобрений, т/га

Удобрения	1980 г.	1990 г.	2000 г.	2010 г.	2020 г.
Органические	3,8	3,5	2,6	2,8	2,2
Минеральные	0,68	0,6	0,7	0,64	0,59

Примечание. Дозы внесения удобрений изменялись и отмечена тенденция к уменьшению.

Количество минеральных удобрений в среднем – 200 кг на 1 га почвы, кроме того, азотных – 35 кг,

фосфатных – 65 кг, калийных – 50 кг. Органические удобрения вносятся в количестве 6 т на 1 га один раз в 10 лет. Фосфорные удобрения вымываются из почвы в незначительных количествах, так как участвуют в биогеохимических процессах почва – растения. Калийные удобрения хорошо растворяются в воде и активно выносятся из почвы. Анионы калия хорошо сорбируются почвой. Нитраты имеют высокую растворимость и инертность, остаются свободными и активно мигрируют в зоне аэрации.

Для определения уровня геохимической сельскохозяйственной нагрузки производится расчет модульных показателей по методике. При этом были определены модуль вноса ($Mв$), модуль выноса ($Mвн$) и модуль сохранения или потери вещества ($Mс$). Расчет производился для трех ведущих культур, произрастающих на типичных черноземах. Нормы внесения удобрений составляют: суперфосфат гранулированный и в порошке – 14 ц/га, калийная соль – 2,5 ц/га, азот аммиачный – 1 ц/га. Средняя урожайность пшеницы – 40 ц/га, свеклы – 176 ц/га. Физический смысл рассчитанных коэффициентов заключается в оценке массы вещества, вносимого и выносимого из почвы к содержанию его в почве (таблица 3).

Таблица 3 – Геохимическое воздействие земледелия на ландшафт

Коэффициенты	Сельскохозяйственные культуры	Типичные чернозёмы		
		N	P	K
Модуль вноса ($Mв$)	Озимая пшеница	0,0011	0,007	0,001
	Сахарная свекла	0,0022	0,014	0,0008
Модуль выноса ($Mвн$)	Озимая пшеница	0,00332	0,0014	0,0036
	Сахарная свекла	0,0064	0,0056	0,00167
Модуль запаса ($Mс$)	Озимая пшеница	-0,00222	0,0056	-0,0026
	Сахарная свекла	-0,0042	0,0084	-0,00087

Для агроэcosystem озимой пшеницы 0,7% фосфора от его запаса вносится в почву; 0,14% выносятся вместе с урожаем; 0,56% остается в почве. По азоту внос с минеральными удобрениями составляет 0,11%, выносятся с урожаем 0,33%, дефицит азота 0,22%. По калию поступление составляет 0,1%, отчуждение с урожаем 0,36%, отрицательный баланс составляет 0,26%. Для агроэcosystem сахарной свеклы характерен более значительный вынос с урожаем калия и азота.

Степень земледельческого геохимического воздействия по азоту и калию превышает естественный геохимический потенциал ландшафта. Отрицательные балансы по азоту и калию всех агроэcosystem на типичных черноземах Окско-Донской равнины отмечены также в работе Г.П. Школьной [5].

В целом по данным исследования региона наблюдаются ежегодные потери азота и калия и нормальный режим по фосфору. В зависимости от температуры и уровня увлажнения масса выноса вещества и

модуль сохранения запасов его в почве будет варьировать.

Для ландшафтов Центрально-Черноземного лесостепи характерны 3–4 засухи за семнадцатилетний период [6–8]. В засушливый год будет наблюдаться накопление вносимых туков, так как отчуждение вещества с урожаем невелико. В годы с максимальными урожаями следует ожидать преобладание выноса вещества.

Рассчитанные коэффициенты роста модулей выноса вещества составляют 0,052, а величина коэффициента роста модулей запасов вещества составляет 0,038. Сопоставление по скорости роста выноса за десятилетие и запасов вещества в почве выявляется тенденция запаздывания сохранения запасов вещества в почве по сравнению с выносом.

В среднем за десятилетний период в агроэcosystem характерно уменьшение обменного калия и азота и увеличение обменных форм фосфора на типичных черноземах. Это свидетельствует о негативном сельскохозяйственном воздействии на земельные ресурсы [9].

На агроэcosystem оказывается техногенное воздействие, которое было рассчитано по методике Н.Ф. Глазовского [2]. Модули техногенного давления в Центральном Черноземье показаны в таблице 4.

Таблица 4 – Модуль техногенного давления

Хим. элемент	Территория	Модуль содержания/км ²	Модуль техногенного давления по Н.Ф. Глазовскому
N	Лесостепные ландшафты	10700	0,93
P	Лесостепные ландшафты	1680	0,65
K	Лесостепные ландшафты	5940	0,31
S	Лесостепные ландшафты	4230	0,81

Из данных таблицы следует, что характерен процесс уменьшения запасов вещества, что свидетельствует об интенсивном характере сельскохозяйственного воздействия. Для лесостепья Черноземья на рубеже XXI века характерна флуктуация климатических процессов, влияющих на процесс почвообразования [10]. Сельскохозяйственное природопользование нарушает природный геохимический и гидрологический фон территории [11; 12]. Сочетание различных типов черноземов определяют структуру и динамику миграционных процессов в почве [13; 3]. В этой связи при организации сельскохозяйственного мониторинга необходимо учитывать контрастность проявления природно-антропогенных процессов.

Апробированная система модульных показателей определяет особенности проявления природных и антропогенных факторов в агроэcosystem.

Для Центрального Черноземья в настоящее время характерны различные типы земледельческих пользователей, а также постоянно изменяется количество животноводческих комплексов [14]. В конце XX века поголовье крупного рогатого скота на территории региона было 4827 тыс. голов, а уже к 2015 году уменьшилось до 1087 тыс. голов (таблица 5) [15].

Таблица 5 – Усредненные показатели поголовья скота и количество навоза

Животноводческие комплексы	Кол-во, тыс. голов	Выход навоза, тыс. т
Крупного рогатого скота	1500	15000
Свиноводческие	7000	12775

В настоящее время животноводство, наряду с земледелием, оказывает значительное воздействие на изменение геохимического фона территории. Для водоснабжения в сельском хозяйстве, особенно животноводстве, используются подземные воды в количестве 243 тыс. м³/сутки. При этом только 10% составляют хозяйственно-бытовые стоки и 90% – производственно-сточные воды [16]. Уровень очистки вод с сельскохозяйственных объектов в настоящее время довольно низок. Только некоторые из них имеют эффективные очистные сооружения, причем пять из них расположены перед самым выпуском сточных вод в реку. Очищается всего 3 тыс. м³/сутки; 8 тыс. м³/сутки используется на орошение [17]. Наиболее высок уровень загрязнения в животноводческих комплексах, расположенных на малых реках [18]. Животноводческие фермы являются источниками загрязнения атмосферного воздуха, а также значительна величина бактериального загрязнения. Животноводческие фермы служат поставщиками органических удобрений [19]. В перспективе ежегодный объем жидких органических удобрений превысит 10 млн м³. Данная величина равноценна 60 тыс. т аммиачной селитры и 39 тыс. т калийной соли. Рассчитан коэффициент животноводческого воздействия, результаты отражены в таблице 6.

Таблица 6 – Коэффициент животноводческого геохимического воздействия за 2015–2019 гг. (средние показатели)

Животноводческое воздействие	K – навоза, т/га	K – взвешенного вещества, т/га	Органическое вещество, т	Общий азот, т/га
Крупный рогатый скот	1,59	0,26	670000	15000
Свиньи	0,31	0,09	128000	2980

Сравнение уровней животноводческого воздействия по общему азоту и органическому веществу с урбосистемами показывает их равнозначность. Отходы животноводческих ферм занимают определенные площади в агросистемах, которые могут колебаться от 2 до 5 га. Количество животноводческих отходов может колебаться от 1,5 до 30 т в сутки. Отходы складываются на территории ферм, хранилища плохо экранированы и оказывают влияние на окружающую среду. Основными химическими компонентами отходов являются азот, фосфор и калий. Следует отметить изменение структуры и динамики численности поголовья скота. Распределение животноводческих комплексов по территории региона неравномерно. В наиболее неблагоприятных экологических условиях под влиянием животноводства оказываются и аквальные ландшафты, а также пригородные и селитебные территории.

В последние годы после резкого падения численности животноводческих комплексов характерно по-

степенное увеличение животноводческой нагрузки, что приводит к независимому варьированию коэффициента геохимической животноводческой нагрузки [20]. Причем этот процесс экспоненциально возрастает во времени. Большая часть массы вещества, продуцируемого животноводством, используется в качестве удобрений, и уровень использования во времени также возрастает.

Выводы

Сельскохозяйственное природопользование в наибольшей степени влияет на структуру и динамику природных геохимических процессов. В земледелии наблюдается значительный уровень геохимического воздействия, который выражается в преобладании выноса вещества из агросистемы. Урожайность сельскохозяйственных культур по сравнению с началом XX века изменяется незначительно и зависит от природных факторов, если учитывать среднестатистические данные за десятилетие начала XXI века и современного периода. Крупные животноводческие комплексы являются источниками загрязнения территории, несмотря на использование современной технологий, несоблюдение при этом нормативов, эколого-правовых норм вызывает конфликтные ситуации с местным населением.

Заключение

Организация мониторинга геохимических процессов в почвах Центрального Черноземья выявляет их функциональный режим и нарушения балансовой структуры. Сельскохозяйственное природопользование усиливает процессы эрозии, загрязнения почв, переувлажнения, иссушения. Расчеты модульных показателей выявили, что истощение земельных ресурсов происходит за счет несбалансированного сельскохозяйственного природопользования, они позволяют осуществлять более обоснованные научные прогнозы негативных процессов в почве. Комплексный мониторинг позволит выявить наличие технологических потерь в региональном природно-антропогенном геохимическом фоне.

Список литературы:

1. Потапова И.С., Межова Л.А. Геоэкологическая оценка сельскохозяйственного землепользования Бобровского района // Проблемы региональной экологии. 2012. № 2. С. 62–64.
2. Касимов Н.С., Снытко В.А. Н.Ф. Глазовский. Избранные труды. в 2-х томах // Вестник Российской академии наук. 2010. Т. 80, № 11. С. 1044–1045.
3. Девятова Т.А., Щеглов Д.И. Агротенная трансформация гумусного состояния старопахотных черноземов ЦЧР // Черноземы России: экологическое состояние и современные почвенные процессы: материалы всерос. конф., посв. 70-летию кафедры почвоведения и агрохимии ВГУ / под ред. Д.И. Щеглова. Воронеж: Воронежский государственный университет, 2006. С. 271–277.
4. Глазовская М.А. Методические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям: метод. пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. 102 с.
5. Школьная Г.П. Биологическая продуктивность агроценозов на типичном черноземе и на черноземно-луговой почве: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1978. 24 с.

6. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. «Тихий кризис» агроландшафтов центрального Черноземья // Земледеле. 2014. № 1. С. 3–6.
7. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Агроландшафты Центрального Черноземья. Районирование и управление. М.: Издательский Дом «Наука», 2015. 198 с.
8. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Черноземные области в агроландшафтно-экологическом районировании Центрального федерального округа // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2018. Т. 42, № 3. С. 316–325. DOI: 10.18413/2075-4671-2018-42-3-316-325.
9. Хицков И.Ф., Крупко А.Э., Зарытовская А.И. Проблемы устойчивого (сбалансированного) развития аграрно-природных систем ЦЧР // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Экономика и управление. 2015. № 4. С. 36–44.
10. Межова Л.А., Острикова Я., Жумадурдыев Б. Экологические проблемы земельных ресурсов Воронежской области // Комплексные проблемы трансферной безопасности: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2017. С. 83–85.
11. Спесивый О.В. Структурно-функциональный анализ водосборных бассейнов Центрально-Черноземного региона для целей рационального природопользования [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. – <http://science-education.ru/ru/article/view?id=11447>.
12. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Сбалансированное, устойчивое сельское хозяйство и рациональное природопользование // Адаптивное кормопроизводство. 2014. № 2 (июнь). С. 6–11.
13. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. СПб.: Издательство: Астрель-2000, 1999. 762 с.
14. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: Статистический сборник. М.: Росстат, 2017. 1402 с.
15. Российский статистический ежегодник. 2019: Стат. сб. М., 2019. 708 с.
16. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Развитие системного подхода в изучении сельскохозяйственных земель и агроландшафтов Центрального Черноземья // Вестник Тамбовского университета. Сер. Естественные и технические науки. 2014. Т. 19, № 5. С. 1585–1588.
17. Потапова И.С. Региональные проблемы экономической безопасности природных антропогенных объектов // Региональные проблемы экологической безопасности природных и антропогенных объектов: мат-лы регион. науч. конф., 12–13 декабря 2008 г. Воронеж: ВГПУ, 2008. С. 76–81.
18. Печеневский В.Ф., Попов И.С., Гулиева У.Ф. Оценка тенденций сдвигов в размещении отраслей животноводства по областям Центрального Черноземья в постсоветский период // Вестник ВГУИТ. 2018. Т. 80, № 2 (76). С. 478–489.
19. Гончаров В.Д., Котеев С.В. Размещение и специализация животноводства в России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2013. № 8. С. 30–34.
20. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Агроландшафты Центрального Черноземья // Поволжский экологический журнал. 2013. № 3. С. 336–345.

ECOLOGICAL ANALYSIS OF AGRICULTURAL ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PROBLEMS IN THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

© 2020

Almobarak Falak, postgraduate student of Geography and Tourism Department
Mezhova Lydia Aleksandrovna, candidate of geographical sciences,
 associate professor of Geography and Tourism Department
 Voronezh State Pedagogical University (Voronezh, Russian Federation)

Abstract. Land resources of the Central Chernozem Region are intensively used in economic activities that have affected the degradation of the natural environment components. The 100-year observation period revealed changes in biogenic components and humus in the region's soils. To determine the environmental problems of agricultural environmental management, we have calculated modular indicators of geochemical impact of various agricultural sectors. We have calculated the modular indicator of agricultural impact assessment on agricultural systems of the Central Chernozem Region. In order to preserve land resources it is important to quantify the impact of agricultural production. To assess the impact the authors have introduced three types of coefficients: taking into account the agricultural, livestock and technogenic impact. They can be used as the main diagnostic indicators to identify environmental problems. The coefficients make it possible to determine trends in environmental management and by the results of geochemical analysis environmental problems and the degree of impact of different types of agricultural production are identified. Balance violations of the substance's cycle in forest-steppe landscapes have been revealed. The landscape and geochemical approach reveals migration processes, the cycle of substance and violations of self-regulating properties of the natural landscape. The analysis of potassium and phosphorus distribution is important in agrochemical aspect. The coefficient was calculated based on the mass of matter introduced and removed from the soil in relation to their content in the soil. The degree of geochemical agricultural impact exceeds the natural geochemical background. It gives an opportunity to define negative features of agricultural nature use. A complex geochemical analysis of different nature users will make it possible to determine the degree of their impact on the natural environment in the region. Soil transformation in agrosystems is accompanied by ecological losses both for the natural environment and for life activity of the population. Due to wide application of chemicalization means for implementation of the agricultural intensification program, it became necessary to determine quantitatively the geochemical load on the landscape in order to optimize and protect it. In this regard, issues of renewal of natural material and energy resources are relevant for agricultural production.

Keywords: modular assessment; geochemical impact; geochemical monitoring; geochemical background; agrosystems; environmental management; land use; environmental problems; environmental analysis; balanced development; land resources; livestock load; farming load; sustainable development.