

УДК 631.452:631.95

## ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ КОСТАНАЙСКОГО РАЙОНА

*Блисов Т.М. - к.с.-х.н, доцент кафедры экологии Костанайского государственного университета им. А.Байтұрсынова.*

*Кудебаев Е.Е. - магистрант кафедры экологии Костанайского государственного университета им. А.Байтұрсынова.*

*В статье рассмотрены и раскрыты вопросы эколого-хозяйственной оценки территории землепользования и их составляющие. Приведен большой аналитический обзор по этой тематике, в том числе о стратегии адаптивной интенсификации сельского хозяйства.*

*Большое внимание уделено концепции адаптивно-ландшафтного земледелия в растениеводстве. Приведены теоретические выкладки классиков по рациональному использованию природных ресурсов, в том числе земельные и сбалансированности их элементов.*

*В статье раскрыты вопросы адаптивного сельского хозяйственного природопользования XXI века, оптимальная пространственно-временная организация современных агроландшафтов.*

*Рассмотрены вопросы оптимизации взаимодействия сельскохозяйственного производства и природной среды на основе концепции эколого-хозяйственного баланса и экологического каркаса агроландшафта.*

*Приведены экологические параметры сбалансированности территориальной организации землепользования и экологические свойства земельных угодий в зоне южных черноземов.*

*Ключевые слова: эколого-хозяйственная оценка, структура землепользования, эколого-хозяйственный баланс, адаптивное сельскохозяйственное производство, экологические параметры, агроландшафт, адаптивно-ландшафтное земледелие, экологическая оценка территории, экологическая стабильность.*

## ҚОСТАНАЙ АУДАНЫ БОЙЫНША ЖЕР ПАЙДАЛАНУ АУМАҚТАРЫН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ- ШАРУАШЫЛЫҚ ТҰРҒЫДАН БАҒАЛАУ

*Блисов Т.М. - а.-ш.-ғ.к., доцент, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті.*

*Кудебаев Е.Е. - магистрант, А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті, экология кафедрасы.*

*Мақалада жер пайдалану аумақтарын экологиялық-шаруашылық тұрғыдан бағалау мәселесі және оны құрастырушылар қарастырылған. Осы тақырып деңгейінде әдебиеттерге үлкен шолу жүргізілген, сонымен қатар ауыл шаруашылығын адаптивті интенсификациялау стратегиясы жайында мәліметтер келтірілген.*

*Сонымен қатар өсімдік шаруашылығында адаптивті-ландшафты егіншілік концепцияларына көңіл бөлінген. Табиғи ресурстарды, оның ішінде жер ресурстарын тиімді пайдалану және олардың элементерін оңтайландыру жайында классикалық ғалымдардың пікірлері баяндалған.*

*Мақалада XXI ғасырда адаптивті ауыл шаруашылығында табиғатты пайдалану және қазіргі агроландшафтарды кеңістіктік-мезгілдік ұйымдастыру мәселелері қарастырылған.*

*Сонымен қатар ауыл шаруашылық өндірісі мен табиғи орталарының өзара қарым-қатынасын экологиялық-шаруашылық теңестіру және агроландшафтың экологиялық каркас негізінде оңтайландыру мәселесі келтірілген.*

*Мақалада оңтүстік қара топырақ аймағында жер пайдалану аумақтарын теңестірудің экологиялық параметрлері және жер алқаптарының экологиялық қасиеттері баяндалған.*

*Кілтті сөздер: экологиялық-шаруашылықтық бағалау, жер пайдалану құрылымы, экологиялық-шаруашылықтық баланс, адаптивті ауыл шаруашылық өндірісі, экологиялық параметрлер, агроландшафт, адаптивтік-ландшафты егіншілік, аумақты экологиялық бағалау, экологиялық тұрақтылық.*

## **ECOLOGICAL AND ECONOMIC EVALUATION OF LAND USE ON THE TERRITORY ON THE EXAMPLE OF KOSTANAI REGION**

*Blisov T.M. – PhD in agriculture, associated professor of Department of Ecology, Kostanai Baityrshynov State University.*

*Kudebaev Yernazar Yerkinovich - master's student of Department of Ecology, Kostanai Baityrshynov State University.*

*The article describes issues of ecological and economic assessment of the territory of the land management and their components. There is an analytical review on this subject, including the strategy of adaptive intensification of agriculture.*

*Much attention is paid to the concept of landscape agriculture in crop production. There are also classical theories in the field of rational use of natural resources and their elements.*

*The article deals with questions of adaptive agricultural nature of the XXI century, the optimal space organization of modern agricultural landscapes.*

*This article contains problems of interaction of agricultural production and nature environment. They are based on ecological balance. Parameters of balance between territorial organization and ecological properties of land in the area of southern chernozems are given.*

*Keywords: ecological and economic assessment, land-use patterns, ecological and economic balance, sustainable agriculture, environmental parameters, agrolandscape, adaptive-landscape agriculture, ecological assessment, environmental stability.*

В настоящее время в России и других странах мира в связи с экономической и экологической целесообразностью формируется стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства, которая ориентирует его на низкозатратность, устойчивость и природоохранность. В основе этой стратегии лежит эволюционно-аналоговый подход, который базируется на более высоком уровне научного информационного обеспечения [1, с.92].

Аналогичная ситуация наблюдается и в Казахстане. В связи с этим назрела острая необходимость изменения стратегии развития регионов, переориентации их с безудержного использования природных ресурсов и энергии, ведущего к уничтожению основ жизнеобеспечения, на устойчивую систему природопользования.

Нарастание почвенно-экологических проблем сельскохозяйственных земель обусловило необходимость более дифференцированного подхода к использованию земельных ресурсов и адаптации сельскохозяйственного производства к ландшафтным условиям. Принципы экологизации сформулированы в концепции адаптивно-ландшафтного земледелия и растениеводства [2, с.17; 3, с.348; 4, с.180].

Известный исследователь степей В.В. Докучаев и его последователи пришли к убеждению, что в сельском хозяйстве человек имеет дело не с отдельными природными телами, а с их сложным комплексом, целостной системой. Для борьбы с засухой в степях В.В. Докучаев более чем 100 лет назад рекомендовал комплекс мероприятий, воздействующих на весь агроландшафт и повышающий его устойчивость, в том числе: регулирование рек и поверхностного стока; противоэрозионную и противодефляционную мелиорации; агролесомелиорацию и фитомелиорацию; мелиорацию песков и солонцов; систему агроландшафтных и агротехнических мероприятий; выработку норм, определяющих оптимальные соотношения между пашней, лугом, лесом и водами в зависимости от местных условий [5, с.152].

Выдающийся геоботаник и эколог Л.Г. Раменский, развивая идеи В.В. Докучаева, разработал основы учения о комплексном почвенно-геоботаническом исследовании земель и природных типах сельскохозяйственных земель. По мнению Л.Г. Раменского, «для обоснования мероприятий нужен синтетический подход - необходимо изучение почв, растительности, водного баланса территории, её микроклимата и т.д. в их взаимной связи, во взаимодействии, на фоне культурных режимов и преобразований. Синтетическое изучение природных особенностей и жизни территории в перспективе её хозяйственного использования и преобразования составляет содержание производственной типологии земель» [6, с.624].

В конце XX века в работах А.А. Жученко (1994, 2000), Б.И. Кочурова (1997), В.А. Николаева (1992) и других учёных (Лопырев, 1995; Волков, 1998) на основе принципов, разработанных В.В. Докучаевым и Л.Г. Раменским, на новом этапе обосновывается необходимость переориентации хозяйственной деятельности страны с пути покорения природы на путь сотрудничества с ней. Только таким образом обеспечивается создание устойчивой системы природопользования, которая, обеспечивая потребности человека в сельскохозяйственной продукции, одновременно поддерживала бы естественные средо- и ресурсоформирующие функции земельных угодий [7, с.114; 8, с.4;9, с.526]

Стратегией адаптивного сельскохозяйственного природопользования XXI века является целенаправленная оптимальная пространственно-временная организация современных

агроландшафтов, которая должна быть наиболее адекватной их природной структуре и динамике. Оптимизация взаимодействия сельскохозяйственного производства и природной среды должна опираться на концепции эколого-хозяйственного баланса и экологического каркаса агроландшафта.

Концепция эколого-хозяйственного баланса (Кочуров, 1994,1997) нацелена на решение земельно-экологических проблем путём совершенствования структуры землепользования. Эколого-хозяйственный баланс территории - это сбалансированное соотношение различных видов земельных угодий (использования земель), которое обеспечивает устойчивость ландшафтов, воспроизводство возобновимых природных ресурсов и не вызывает негативных экологических изменений в природе. Главным содержанием концепции эколого-хозяйственного баланса является формирование адаптивной структуры землепользования (использования территории) на основе соответствия структурных элементов ландшафта и видов использования земель [10,с.39;11,с.60].

Концепция экологического каркаса (Николаев,1992) нацелена на повышение устойчивости агроландшафта к негативным антропогенным и природным воздействиям. Основным правилом при сельскохозяйственном освоении новых земель или оптимизации уже давно функционирующих должно быть неукоснительное сбережение и поддержание в хорошем состоянии естественных элементов пространственно-временной экологической инфраструктуры (например: лесных, луговых, кустарниково-степных, водо-болотных и других природных урочищ и местностей, входящих в состав лесо-лугово-полевых агроландшафтов и обеспечивающих их устойчивость) [12,с.114].

В связи с ростом хозяйственной деятельности человека и существенным изменением окружающей природной среды появляется острая необходимость в оценке ее состояния и степени благоприятности для человека и других живых существ. Окружающая природная среда может рассматриваться по отдельным компонентам (атмосфера, вода, почва, биота) и ландшафтам в целом. Обращение к ландшафтам как цельным многокомпонентным геосистемам связано со следующими преимуществами: 1) рассматривается весь комплекс взаимодействующих компонентов и межкомпонентных связей; 2) фиксируются все происходящие или ожидаемые изменения и последствия. От свойств и состояния ландшафтов зависят также важные для человека и уязвимые при антропогенных воздействиях средо- и ресурсовоспроизводящие функции [11,с.6].

В полной мере эти функции способны выполнять ландшафты, находящиеся в нормальном, ненарушаемом состоянии. Если же природные компоненты оказываются нарушенными, выполнение названных функций становится неполным или совсем прекращается. Это, естественно, приводит к потерям (ущербу): снижение урожаев, истощение природных ресурсов, рост заболеваемости населения и т.п. Иначе говоря, степень нарушения природных компонентов ландшафта в значительной степени влияет на степень удовлетворения человеческих потребностей. Это означает, что все свойства природной среды, свидетельствующие о степени ее благополучия (неблагополучия), оказываются экологически значимыми и для человека. В этом и заключается суть понятия экологическая оценка ландшафта.

Таким образом, экологическая оценка - это определение степени пригодности (благоприятности) природно-ландшафтных условий территории для проживания человека и какого-либо вида хозяйственной деятельности.

Проведение такой оценки, по существу, означает анализ качества окружающей природной среды и ее изменения под воздействием антропогенных факторов.

Изменение природной среды в результате антропогенных воздействий, ведущее к нарушению структуры и функционирования ландшафтов и приводящее к негативным социальным, экономическим и иным последствиям, называется экологической проблемой,

Неблагоприятная экологическая ситуация представляет, по сути дела, территориальное сочетание экологических проблем. Так как любая территория или ареал экологической ситуации принадлежат определенному ландшафту, то оценивается, в конечном счете природный или природно-антропогенный ландшафт.

Обобщение разных подходов позволяет рассматривать устойчивость ландшафта с двух позиций. Согласно одной из них устойчивость определяется по отношению к тому или иному конкретному воздействию или типу воздействия. В этом случае найденные показатели устойчивости оказываются в равной мере зависимыми как от свойств воздействий, так и от свойств самого ландшафта. Тогда устойчивость ландшафта можно определить, как способность противостоять антропогенным воздействиям, изменяясь только в пределах инварианта (неизменном при определенных преобразованиях). Эти изменения носят характер нарушения, деградации отдельных компонентов или элементов ландшафтов, что отражается на степени их устойчивости. Предел устойчивости ландшафта определяется по тому состоянию, при котором оно еще обратимо, в противном случае происходит его разрушение.

С другой стороны, довольно часто предметом исследований становится выявление относительной, или потенциальной устойчивости ландшафтов, когда антропогенные воздействия рассматриваются не конкретно, а в общем виде.

Анализируя исследования, посвященные определению показателей устойчивости ландшафта к определенному типу воздействий, необходимо, прежде всего сослаться на разработки в этой области

М.А.Глазовской (1992, 2002). В одной из них ставится задача спрогнозировать характер устойчивости ландшафтно-геохимических систем, объединенных в технобиогеомы, при воздействии на них техногенных загрязнений [13, с.5; 14, с.288].

Наряду с изучением природно-ландшафтной дифференциации территории анализ антропогенной нагрузки на ландшафты имеет решающее значение для выявления и определения экологических проблем.

Антропогенная нагрузка на ландшафт оценивается по видам использования земель и характеру заселения территории (плотность сельского и городского населения). В данном случае понятие "вид использования земель" рассматривается нами как с точки зрения сочетания территории и технических систем, располагающихся на этой территории, так и с точки зрения антропогенного, главным образом техногенного, действия на природу, то есть с экологических позиций.

Экологическая оценка включает определение различных видов антропогенных (технических) воздействий на ландшафты в том числе в зонах влияния (за пределами ареала непосредственного воздействия). При этом учет технологических аспектов (наличие или отсутствие очистных сооружений, малоотходность технологий и т.п.) раскрывает не только качественные особенности антропогенных нагрузок на ландшафты, но и степень их воздействия.

Рассмотрение современного использования земель строится на основе схемы экологического ранжирования отдельных видов использования территорий, согласно которой территории делятся на 4 крупные категории, принципиально различающиеся по характеру и степени антропогенного воздействия: застроенные, возделываемые, используемые в естественном виде и неиспользуемые земли.

Плотность населения для оценки экологических проблем в общем виде предполагается характеризовать четырьмя уровнями (Антипова, 1994):

- 1) территории с плотностью менее 1 чел/км - малоосвоенные земли с большим участием естественных ландшафтов;
- 2) плотность 1-200 чел/км<sup>2</sup> - территория со средней интенсивностью использования при преобладании одного вида использования;
- 3) плотность 200-1000 чел/км<sup>2</sup> - интенсивно освоенные земли;
- 4) плотность 1000 чел/км<sup>2</sup> и более - территории, на которых преобладают застроенные земли.

При рассмотрении территорий конкретного региона в более крупном масштабе могут выделяться до десяти и более видов использования земель и столько же рангов плотности населения.

Таким образом, экологическая оценка территории включает изучение как природных, так и антропогенных факторов. К первым относятся природно-ландшафтная дифференциация территорий и потенциал устойчивости ландшафтов к антропогенным воздействиям, ко вторым - вид использования территории и степень антропогенной нагрузки.

Экологическая оценка территории проводится с целью выявления основных экологических проблем, характерных для исследуемой территории, и определения остроты каждой отдельно взятой экологической проблемы и их совокупности. Важным представляется выбор критериев (основных признаков), используемых для оценки экологических проблем.

Оценка остроты экологической ситуации осуществляется путем определения степени деградации или нарушения отдельных компонентов (атмосферный воздух, поверхностные воды, почвы, растительный покров, животный мир, экосистемы) ландшафта. Критериями такой деградации или нарушения являются превышения различных норм и требований (накопление токсических веществ, уменьшение проективного покрытия, падение содержания гумуса в почвах и т.д.).

Интегральным индикатором изменения качества экологической обстановки является состояние здоровья населения. Наиболее репрезентативны следующие критерии: увеличение младенческой смертности, невынашивание беременности, врожденные аномалии развития новорожденных, смертность по возрастным группам мужчин и женщин, заболеваемость детей и взрослых, распространение онкологических заболеваний.

Информационной основой для определения экологических проблем, правильного их решения, а также для разработки экологической политики служат экологическая оценка и картографирование территории, включающие характеристики природы, хозяйства, социума и здоровья человека.

Назревает острая необходимость переориентировать развитие страны с пути экстенсивного использования природных ресурсов, характерного для индустриального общества, на путь создания устойчивой экологически безопасной системы природопользования, которая обеспечивая потребности населения (без уменьшения его численности), одновременно поддерживала бы естественные средо- и ресурсоформирующие функции природных систем. Эта идея может быть реализована через концепцию эколого-хозяйственного баланса территории.

Эколого-хозяйственный баланс (ЭХБ) территории есть сбалансированное соотношение различных видов деятельности и интересов различных групп населения на территории с учетом потенциальных и реальных возможностей природы, что обеспечивает устойчивое развитие природы и общества, воспроизводство природных (возобновимых) ресурсов и не вызывает экологические

изменения и последствия.

Достижение эколого-хозяйственного баланса ведет к гармонии человека с окружающей природной средой. В самом деле, эти понятия тесно связаны между собой.

В определении эколого-хозяйственного баланса особое внимание уделяется состоянию пространства, устройству (организации) территории. В.И. Вернадский (1975,1988) в своем учении о биосфере отмечал, что "биосфера это организованное пространство", а в учении о ноосфере развитие цивилизации связывал с организованностью освоенной человеком биосферы

Надо полагать, что экологический кризис конца XX века - это прежде всего кризис структуры пространства, ее организации и соответствия природных и антропогенных систем.

Главным содержанием ЭХБ территории является совершенствование структуры землепользования и создание новых структур землепользования на основе соответствия структурных элементов ландшафта и видов использования земель и ориентация на постоянное расширение природных систем жизнеобеспечения человека. Особую значимость имеет повышение устойчивости за счет управляемости со стороны человека интенсивно используемых ландшафтов -природно-антропогенных систем, что достигается соответствием направленности процессов природных и социально-экономических систем и применением экологически приемлемых и природосовместимых технологий.

Для определения ЭХБ территории используются следующие характеристики: распределение земель по их видам и категориям, площадь природоохранных территорий, площадь земель по видам и степени антропогенной нагрузки, напряженность эколого-хозяйственного состояния (ЭХС) территории, интегральная антропогенная нагрузка, естественная защищенность территории, экологический фонд территории.

Впервые оценка эколого-хозяйственного состояния территории была проведена на примере территории Московской области и Республики Алтай (Иванов, Кочуров,1987; Кочуров, Иванов,1991).

Так как управление природными и, в том числе, земельными ресурсами осуществляется в рамках административных единиц и отдельных его подразделений (землепользований), то они рассматриваются в качестве объекта изучения (эколого-хозяйственных систем). Такой подход облегчает сбор информации и практическую реализацию результатов исследований.

Анализ структуры землепользования проводится на основе классификационных единиц земельного кадастра (форма статистической отчетности). Для определения степени антропогенной нагрузки (АН) земель вводятся экспертные балльные оценки. Каждый вид земель получает соответствующий балл, после чего земли объединяются в однородные группы; от АН - минимальной на землях естественных урочищ и фаций до максимальной АН - на землях, занятых промышленностью, транспортом.

Группировка земель по степени АН позволяет оценить антропогенную преобразованность территории в сопоставимых показателях. Ими являются коэффициенты абсолютной ( $K_a$ ) и относительной ( $K_o$ ) напряженности ЭХС территории, т.е. отношения площади земель с высокой АН к площади с более низкой АН.

Коэффициент  $K_a$  показывает отношение площади сильно нарушенных горными разработками, промышленностью, транспортом земель к площади малотронутых или нетронутых территорий. Это соотношение крайних по своему значению величин должно привлекать к себе особое внимание с целью уравнивания сильных антропогенных воздействий с потенциалом восстановления ландшафта и поддержания на соответствующем уровне необходимой площади заповедников, заказников и других природоохранных территорий. Чем больше их, тем ниже коэффициент  $K_a$  и благополучнее складывается состояние окружающей среды.

В целом, эколого-хозяйственное состояние территории в наибольшей степени характеризуется коэффициентом, так как при этом охватывается вся рассматриваемая территория. Снижение напряженности ситуации уменьшает значение коэффициентов, а при  $K_o$  равном или близком к 1,0 напряженность ЭХС территории оказывается сбалансированной по степени АН и потенциалу устойчивости природы.

Каждому антропогенному воздействию или их совокупности соответствует свой предел устойчивости природных и природно-антропогенных ландшафтов. Чем разнообразнее ландшафт, тем он более устойчив. Выражается это, прежде всего большим количеством и равномерным распределением естественных биогеоценозов, урочищ, природоохранных зон и особо охраняемых территорий, совокупная площадь которых составляет экологический фонд (Рэф) территории. Чем он больше, тем выше естественная защищенность (ЕЗ) территории и соответственно устойчивость ландшафта.

Вместе с тем, уровень ЕЗ территории также зависит от распределения земель по степени АН. Земли, характеризующиеся высокой степенью антропогенной нагрузки, как правило, имеют низкую естественную защищенность.

Таким образом, от структуры землепользования зависит как происходит распределение и перераспределение антропогенных нагрузок по территории и в конечном счете, устойчивость ландшафтов. В этом случае соответствие структуры землепользования (хозяйственной

специализации) и структуры ландшафтов имеет важное научно-практическое значение. Оно может быть достигнуто на основе оценки ЭХС территории, а затем правильной ее организации (землеустройства) с учетом эколого-хозяйственного баланса (ЭХБ).

Оптимизация структуры агроэкосистемы для степной зоны построенная на основе экологического императива, позволяют обеспечивать достаточно высокий выход сельскохозяйственной продукции за счет экологически ориентированной интенсификации; обеспечивать воспроизводство плодородия почв за счет прекращения эрозии и ликвидации дисбалансов элементов минерального питания и органического вещества [3, с.251].

Создание высокопродуктивных сочетаний сельскохозяйственных культур - один из реальных и действенных путей повышения продуктивности и эффективности затрат в агроэкосистемах.

Экологическое разнообразие характеризуется наличием в ландшафте природных (лес, заболоченный луг, нераспаханная пойма реки и др.) и полуприродных (лесозащитные насаждения) комплексов, которые к тому же выполняют роль борьбы с биогенными и другими загрязняющими веществами. Особенную ценность представляют экотоны – переходные полосы между различными биоценозами (например, опушка леса, переходная зона от водоема к лугу и т.д.), в которых проживает множество полезных для сельского хозяйства птиц и насекомых.

Рациональная структура землепользования определяется оптимальным соотношением интенсивно используемых, преобразуемых, охраняемых и природных территорий. Известно, что экологически устойчивой считается структура, если зона интенсивно используемых культурных ландшафтов составляет не более 52–65% от площади землепользования, - зона преобразования – не более 10 %; - зона охраняемых консервативных ландшафтов – не менее 20 % и зона резерватов не менее 5 % [12, с.120]. Чтобы поддерживать равновесие между продуктивностью агроландшафта и его устойчивостью, необходимо формировать в пределах агроландшафтов оптимальное соотношение полевых, лесных, луговых и др. видов угодий, так как от структуры и соотношения земельных угодий зависит интенсивность круговорота биогенных веществ. Так, для склонового типа местности рекомендуется следующее оптимальное соотношение между пашней, лесом (лесополосы) и сенокосом: 64, 6,8 и 29,2%, соответственно, а для равнинных территорий это соотношение имеет вид 83, 6 и 11% [4, с.181; 15, с.42]. Такая ландшафтная структура землепользования и структура сельскохозяйственных угодий соответствует экологическим требованиям организации водосбора, обеспечивающим устойчивость ландшафта.

При оценке устойчивости экосистемы к техногенному воздействию чаще всего достаточно ограничиться оценкой устойчивости почвы, являющейся, по известному изречению, «зеркалом ландшафта». С другой стороны, почва является ее основой и во многом определяет ее функционирование.

Оценка устойчивости почв, как компонента агроэкосистемы, необходима в целях прогнозирования и анализа изменяющейся в ходе хозяйственной деятельности человека экологической ситуации, а также для определения допустимой техногенной нагрузки, которая не повлияет на эффективность выполнения почвенным покровом его основных экологических функций.

Современные методики оценки устойчивости почв к антропогенному воздействию основаны на использовании данных экспериментальных исследований и математических моделей, показывающих зависимость между свойствами и режимами почв и скоростью их деградации при различных уровнях воздействия.

Устойчивость почвенного покрова является интегральным показателем, являющимся функцией ряда факторов, определяющих течение почвообразовательного процесса: климатических условий, почвообразующих пород, топографии местности, растительного покрова, а также деятельности человека.

Устойчивость - это способность возвращаться после возмущения в исходное состояние и сохранять производительную способность в социально-экономической системе. Для почв могут выделяться различные виды устойчивости: геохимическая - способность к самоочищению от продуктов загрязнения и снижению их токсичности; биологическая - восстановительные и защитные свойства растительности; физическая устойчивость литогенной основы (противоэрозионная устойчивость) [16, с.78].

Изучаемая территория расположена в зоне засушливых степей, где на протяжении последних десятилетий наблюдается усиление процессов опустынивания природных систем, приводящее к снижению продуктивности и деградации сельскохозяйственных угодий.

Вместе с тем процессы деградации с каждым годом усугубляются, отсутствием средств на охрану окружающей среды из-за экономического кризиса в стране и все это требует совершенствования структуры землепользования, создания эффективной организации территории.

Поэтому здесь важно установление предельно допустимых экологических параметров, и как известно внедрение их на практике позволило бы снизить интенсивность деградационных процессов, не делая больших затрат.

Для оценки степени сбалансированности территориальной структуры изучаемых хозяйств района и области в целом, нами использованы два интегральных показателя, описанных С.Н.

Волковым (2001): коэффициент экологической стабильности территории ( $K_{ЭС}$ ) и коэффициент антропогенной нагрузки на территорию ( $K_{АН}$ ). Данные показатели позволяют определять степень сбалансированности земельной структуры территории и наглядно отражают следующую закономерность: устойчивость и стабильность природных систем, а также продуктивность агроландшафтов снижаются при повышении сельскохозяйственной освоенности территории, высокой распаханности, интенсивном использовании пастбищных угодий, чрезмерной застройке и т.д. [17, с.648].

Принято, что при  $K_{ЭС} < 0,33$ , территория экологически не стабильна; при  $K_{ЭС} = 0,34-0,50$  – неустойчиво стабильна; при  $K_{ЭС} = 0,51-0,66$  переходит в градацию средней стабильности; при  $K_{ЭС} > 0,67$  – экологически стабильна.

Принято допущение, что  $K_{АН}$  менее 3,0 соответствует относительно низкой антропогенной нагрузке на территорию,  $K_{АН} = 3,1-3,5$  – умеренной,  $K_{АН}$  более 3,6 – высокой.

Коэффициент антропогенной нагрузки ( $K_{АН}$ ) показывает, насколько сильно влияет деятельность человека на состояние природных систем.

Принято допущение, что  $K_{АН}$  менее 3,0 соответствует относительно низкой антропогенной нагрузке на территорию,  $K_{АН} = 3,1-3,5$  – умеренной,  $K_{АН}$  более 3,6 – высокой.

Современная структура землепользования и доля по угодьям в разрезе некоторых крупных хозяйств Костанайского района Костанайской области и экологические параметры сбалансированности территориальной организации приведены в таблице 1.

Слабым звеном в динамической системе сельскохозяйственных земель является пашня, она испытывает наиболее сильные и постоянные антропогенные нагрузки (распашка земель, нарушение структуры почвенного покрова и т.п.).

Как видно из данных таблицы, наибольшая распаханность земель - 86,7-92,5% наблюдается в следующих хозяйствах района: ТОО «Александровское», ТОО «Белозеровка», ТОО «Владимировка» и ТОО «им. Карла Маркса».

В ТОО «Заречное» и по району этот показатель в пределах экологического оптимума, как и в области, и доля их равна 30,8-47,9% в общей площади земель.

Доля сельскохозяйственных угодий на уровне 88,8 – 99,6% от общей площади земель, что также превышает оптимум, особенно в хозяйствах района.

Как известно, доля кормовых культур от площади сельскохозяйственных угодий должна быть 40-50%, а предельно допустимая не менее 30%. В рассматриваемых случаях (в районе) кормовые культуры (сенокосы и пастбища) занимают 273,1 тыс га или 41,5 % от общей площади сельскохозяйственных угодий, что равняется оптимуму.

Вместе с тем природные сенокосы занимают в районе 5,9 %, в области 1,9% от общей площади сельскохозяйственных угодий, что далеки от предельно допустимого – 20%. В исследуемых хозяйствах сенокосы вообще отсутствует, т.е. оптимум за счет доли пастбищ.

Леса и древесно-кустарниковая растительность в районе, также и в области и хозяйствах занимают очень малую долю – 3,5 % в районе и 1,46% в области, а в приведенных хозяйствах 0,12-0,53 %, при оптимуме не менее 10-15%.

Доля природных и полуприродных ландшафтов определяется как сумма лесной и древесно-кустарниковой растительности, водоемов, болот, а также пастбищных и сенокосных угодий.

Этот показатель, за исключением ТОО «Белозеровка», ТОО «им. Карла Маркса», ТОО «Владимировка» и ТОО «Александровское», в пределах оптимального уровня.

Анализ селитебных территорий в общей площади показал, что доля их во всех случаях в пределах оптимума.

Сравнительный анализ степени сбалансированности территориальной структуры изучаемых хозяйств Костанайского района позволяет сделать вывод о ее несоответствии предельно допустимым экологическим параметрам (таблица 2).

На основе анализа данных коэффициентов следует отметить, что экологически несбалансированная территориальная структура в землепользованиях ТОО «Александровское», ТОО «Белозеровка», ТОО «Владимировка» и ТОО «им Карла Маркса», где коэффициент стабильности  $K_{ЭС}$  меньше 0,33.

Территория землепользования ТОО «Заречное», а также Костанайского района и Костанайской области имеют неустойчиво стабильное состояние.

По структуре землепользования ТОО «Жас-Ай» имеет среднюю экологическую стабильность и коэффициент экологической стабильности на уровне 0,56.

Таблица 1

Экологические параметры сбалансированности территориальной организации, %

Хозяйство	Доля угодий с/х в общей площади земель	Доля пашни в общей площади земель	Доля сенокосов в площади угодий	Доля пастбищ в площади с/х угодий	Доля лесной растительности в общей площади земель	Доля природных-полуприродных в общей площади земель	Доля селитебных территорий в общей площади
ТОО «Александровское»	99,0	89,6	-	9,5	0,15	9,68	0,67
ТОО «Заречное»	97,2	43,8	-	54,8	0,43	56,8	0,71
ТОО «Жас-Ай»	92,5	19,7	-	78,7	0,23	81,4	0,84
ТОО «Белозеровка»	99,6	92,5	-	7,15	0,12	7,25	0,27
ТОО «Владимировка»	99,0	86,7	-	12,4	0,25	12,76	0,50
ТОО «им. Карла Маркса»	98,4	92,5	-	6,04	0,54	7,27	0,21
Костанайский район	88,8	47,9	5,9	40,6	3,5	49,0	3,8
Костанайская область	92,5	30,8	1,9	63,7	1,46	65,4	2,8
Оптимальные экологические параметры, %	60,0	40-45	20	20	Не менее 10-15	40-60	1-3



Коэффициент антропогенной нагрузки на территорию равен: по области 3,15, по району – 3,40, а по ТОО «Заречное» и ТОО «Жас-Ай» на уровне 3,14 и 3,37, что оценивается как умеренная, а в остальных хозяйствах антропогенная нагрузка на территорию высокая.

Таблица 2  
Экологические свойства земельных угодий

Хозяйство	Площадь, га	Коэффициент экологической стабильности, $K_{ЭС}$	Коэффициент экологической нагрузки, $K_{АН}$
ТОО «Александровское»	6502	0,19	3,87
ТОО «Белозеровка»	11640	0,18	3,93
ТОО АФ «Владимировка»	20303	0,24	3,86
ТОО «им. Карла Маркса»	14732	0,18	3,95
ТОО «Заречное»	35739	0,44	3,37
ТОО «Жас-Ай»	11015	0,56	3,14
Костанайский р-н	740900	0,39	3,40
Костанайская область	19600100	0,50	3,15

Анализ структуры землепользования и организации территорий показывает, что распаханность земель во многих хозяйствах района высокая, т.е. выше оптимального экологического уровня. Доля сенокосов в площади сельскохозяйственных угодий так же не соответствует оптимальному показателю, доля пастбищ в общей площади сельскохозяйственных угодий в пределах оптимума.

Леса и древесно-кустарниковая растительность и другие природные компоненты занимают очень малую долю – 3,5% в районе и 1,46% в области, а в приведенных хозяйствах вообще отсутствует в структуре земель.

Таким образом, система оптимизации агроландшафтов должна включать управление антропогенными нагрузками на отдельные его компоненты – земельные угодья и целенаправленная оптимальная организация их наиболее адекватной их природной системе.

Целесообразно сократить распаханность земель как минимум до 60% от площади земель, для чего переводить низкопродуктивные, нарушенные и деградированные земли в кормовые угодья (сенокосы и пастбища).

#### Литература:

1. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-геоботанические основы) теория и практика. В трех томах. Том 1. – М.: Изд-во Агрорус, 2008. –С.88-95.
2. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-геоботанические основы) теория и практика. В трех томах. Том 2. – М.: Изд-во Агрорус, 2009. –С.17-41.
3. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. – М.: Колос, 1996. – С.322-341.
4. Лопырев М.И. Основы ландшафтоведения. – Воронеж, 1995. – 181с.
5. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. М.: Сельхозгиз, 1953. 152 с.
6. Раменский Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. М.: Сельхозгиз, 1938. 624 с.
7. Кочуров Б.И., Иванов Ю.Г. Подходы к теории землеустройства // Проблемы региональной экологии., №3, 1998. - С.114-121.
8. Николаев В.А. Основы учения об агроландшафтах // Агроландшафтные исследования. Методология, методика, региональные проблемы. М.: Изд-во МГУ, 1992. С. 4 – 57.
9. Волков С.Н. Землеустройство в условиях земельной реформы (экономика, экология, право). М.: Былина, 1998. 526 с.
10. Кочуров Б.И. Пространственный анализ экологических ситуаций: Автореф. дис. ... доктора геогр. наук. М., 1994. 39 с.
11. Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. Учебное пособие. - М.: , 1999. - 162 с.
12. Агроландшафтные исследования. Методология, методика, региональные проблемы// Под ред. В.А.Николаева. М.: Изд-во МГУ, 1992. - 120 с.
13. Глазовская М.А. Почвенно-геохимическое картографирование для оценки экологической устойчивости среды // Почвоведение. 1992 - N 6. - С.5-13.
14. Глазовская М.А. Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов.-Смоленск: Ойкумена, 2002.-288 с.

15. Егоренков Л.И. Ландшафтно-экологические основы территориальной организации землепользования. Автореферат дис. д-ра географических наук. М., 1995. – 42с.
16. Титова В.И., Дабахов М.В., Дабахова Е.В. Агроэкосистемы: проблемы функционирования и сохранения устойчивости (теория и практика агронома-эколога). – Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Н. Новгород: НГСХА, 2002. – 205 с.
17. Волков С.Н. Землеустройство. Том 2. Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство. М.: Колос, 2001. 648 с.

#### References:

1. A.A Zhuchenko Adaptive Crop (eco-geobotanical base) theory and practice. In three volumes. Volume 1. - M.: Publishing House Agrorus, 2008. -S.88-95.
2. A.A Zhuchenko Adaptive Crop (eco-geobotanical base) theory and practice. In three volumes. Volume 2. - M.: Publishing House Agrorus, 2009. -S.17-41.
3. Kiriushin VI Ecological bases of agriculture. - M.: Kolos, 1996. - S.322-341.
4. Lopyrev MI Fundamentals of landscape. - Voronezh, 1995. - 181с.
5. VV Dokuchaev Our steppes before and now. M.: Selkhozgiz, 1953. 152 pp.
6. Ramenskii LG Introduction to the complex soil-geobotanical study se- stranded. M.: Selkhozgiz, 1938. 624 pp.
7. Kochurov BI, Ivanov Yu Approaches to the theory of land // Problems of regional ecology., №3, 1998. - S.114-121.
8. Nikolaev VA Tenets of agricultural landscapes // agrolandscape research. Methodology, technique, regional problems. M.: MGU, 1992. P. 4 - 57.
9. SN Volkov Land under the land reform (economy, ecology, right). M.: Bylina, 1998. 526 pp.
10. Kochurov BI Spatial analysis of environmental situations: Author. Dis. Dr. geogr. Sciences. M., 1994. 39 p.
11. Kochurov BI Geoecology: ekodiagnostika economic and ecological balance of the territory. Tutorial. - M.:, 1999. - 162 p.
12. agrolandscape research. Methodology, technique, regional problems // Ed. V.A.Nikolaeva. M.: MGU, 1992. - 120 p.
13. Glazovskaya MA Soil-geochemical mapping to assess the environmental sustainability of the environment // Soil science. 1992 - N 6. - S.5-13.
14. Glazovskaya MA Geochemical fundamentals of the types and methods of research of natural landshaftov.-Smolensk Oecumene, 2002.-288 with.
15. LI Yegorenkov Landscape-ecological bases territoralnoy land management. Abstract of Thesis. Dr. Geographical Sciences. M., 1995. - 42с.
16. Titov VI Dabagh MV Dabahova EV Agro-ecosystems: problems of functioning and preservation of the stability (theory and practice agronomist ecologist). - Tutorial. - 2nd ed., Rev. and add. - Nizhniy Novgorod: NGSKHA, 2002. - 205 p.
17. Volkov SN Land Management. Volume 2. Landscape design. Farm boundary. M.: Kolos, 2001. 648 pp.

#### Сведения об авторах

*Блисов Тилеубай Матайулы- доцент кафедры экологии Костанайского государственного университета им А.Байтурсынова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Костанай; e-mail: [taubai1945@mail.ru](mailto:taubai1945@mail.ru)*

*Кудебаев Ерназар Еркинович - магистрант кафедры экологии Костанайского государственного университета им. А.Байтурсынова, магистрант, Костанай; e-mail: [yernazar@list.ru](mailto:yernazar@list.ru)*

*Блисов Т.М. - А. Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті, экология кафедрасының доценті, а.-ш.-ғ.к., доцент, Қостанай; e-mail: [taubai1945@mail.ru](mailto:taubai1945@mail.ru)*

*Кудебаев Е.Е. - магистрант, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті, экология кафедрасы, Қостанай; e-mail: [yernazar@list.ru](mailto:yernazar@list.ru)*

*Blisov Tileubai Mataiuly – associated professor of Department of Ecology, Kostanai Baitursynov State University, PhD in agriculture, Kostanai city, e-mail: [taubai1945@mail.ru](mailto:taubai1945@mail.ru).*

*Kudebaev Yernazar Yerkinovich - master's student of Department of Ecology, Kostanai Baitursynov State University, Kostanai city, e-mail: [yernazar@list.ru](mailto:yernazar@list.ru)*