

УДК 663:631.527

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И АГРОЛАНДШАФТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В УСЛОВИЯХ КАЗАХСТАНА

Оразбаев К., Абдибаттаева М.М.

Алматинский гуманитарно-технический университет, Алматы, e-mail: maral7676@mail.ru

Приведены результаты научных исследований сохранения и улучшения экологического состояния агроландшафтов Казахстана. Проведены экспериментальные работы с учетом дифференциации зональных систем земледелия. Исследования показали, что оценка в эрозионных агроландшафтах адаптивности основной обработки богарных светло-каштановых почв на уровне мезо – и микроландшафтных условий, вспашка более эффективна в северных и восточных экспозиций склонов, где плотность пахотного слоя была в среднем за вегетацию зерновых культур в основном на 0,02–0,04 г/см³ меньше по сравнению с плоскорезной обработкой. На склонах южной и западной экспозиций наоборот плоскорезная обработка способствовала снижению уплотненности почвы, на 0,03–0,05 г/см³ и повышению ее противозерозионной устойчивости в 1,2–1,5 раза. На склонах северной и восточной экспозиции вспашка обеспечивает более эффективную борьбу с сорняками, а плоскорезная – на южных и западных склонах более высокое и равномерное накопление снега и рациональное использование влаги. Важнейшим звеном улучшения экологии почв является оптимизация севооборотов. В статье предлагается построить севооборот по количеству оставляемого в почве органического вещества, каждым предшественником. Для совершенствования севооборотов рекомендуется сидерация, уплотненные посевы, размещение многолетних и однолетних трав, применения органических удобрений и др.

Ключевые слова: почва, обработка почвы, почвы плоскорезная, севооборот, ландшафтное земледелие, зональная система земледелия, агроландшафт

ECOLOGICAL AND AGROLANDSCAPE FEATURES OF ZONE SYSTEMS OF AGRICULTURE IN THE CONDITIONS OF KAZAKHSTAN

Orazbayev K., Abdibattayev M.M.

Almaty humanitarian and technical university, Almaty, e-mail: maral7676@mail.ru

Results of scientific researches of preservation and improvement of an ecological condition of agrolandscapes of Kazakhstan are given. Experimental works taking into account differentiation of zone systems of agriculture are carried out. Researches showed that the assessment in erosive agrolandscapes of adaptability of the main processing of bogarny light brown soils at level meso – and microlandscape conditions, plowing is more effective in northern and east expositions of slopes where the density of an arable layer was on the average for vegetation of grain crops generally on 0,02–0,04 g/sm³ less in comparison with ploskorezny processing. On slopes of the southern and western expositions on the contrary flat carved processing promoted decrease in compaction of the soil, on 0,03–0,05 g/sm³ and to increase of its antierosion stability in 1,2–1,5 times. On slopes of northern and east exposition plowing provides more effective fight against weeds, and flat the carved – on the southern and western slopes higher and uniform accumulation of snow and rational use of moisture. The most important link of improvement of ecology of soils is optimization of crop rotations. In article it is offered to construct a crop rotation by quantity of the organic substance left in the soil, each predecessor. For improvement of crop rotations the sideratsiya, the condensed crops, placement of long-term and annual herbs, applications of organic fertilizers is recommended, etc.

Keywords: Soil, Soil processing, Soils flat the carved, Crop rotation, Landscape agriculture, Zone system of agriculture, Agrolandscape

Одним из особенностей улучшения почвенного плодородия является научно обоснованное построение севооборотов и правильное ведение зональных систем земледелия.

Значимость создание зональных систем земледелия далеко не исчерпало имеющийся научный задел в отношении углубления их адаптации к природным условиям и опыт их освоения уже в конце 1980 годов показал необходимость более глубокой их дифференциации применительно к конкретным агроэкологическим условиям пахотных земель, особенно по фактам значительного ухудшения плодородия почв и в целом экологии почвенного покрова агроландшафтов.

Так, результаты агрохимического обследования пахотных земель в юго-восточных областях Казахстана, проведенного КазНИИЗиР в 2006 г. показали, что содержание гумуса в различных пахотных почвах уменьшилось в среднем на 20–25%. Обеспеченность почв подвижным фосфором в основном низкая (< 15 мг/кг) и реже средняя (15–30 мг/кг), азотом – низкая (35–40 мг/кг) и только обменным калием – в основном средняя (300–400 мг/кг).

Существенно ухудшились также агрофизические свойства почв: повысилась их уплотненность в среднем на 0,03–0,05 г/см³, то есть переуплотнение почв становится национальной проблемой; резко снизились водопроницаемость, вододерживающая

способность, и противоэрозионная устойчивость почв, количество водопрочных агрономически-ценных агрегатов уменьшилось на 3–5%. Аналогичные процессы наблюдаются и в других регионах страны, в связи, с чем понижаются производительная способность почв, отдача от применяемых технологий и проблема по оптимальному и новому, более дифференцированному регулированию почвенных и экологических условий в агроландшафтах принимает срочную необходимость.

При этом в первую очередь следует самое важное внимание уделить регулированию органического вещества в почвах, так как его роль, особенно экологическая, значительно усиливается в современных условиях.

Само по себе снижение содержания гумуса в почве не может и не должно служить основанием для его восстановления любой ценой безотносительно к требованиям растений, экономическим и экологическим условиям. Исходными позициями управления режимом органического вещества почв является признание первичности запросов растений, сохранность и повышение устойчивости почв, и ограниченные возможности в обеспечении накопления гумуса. Суть проблемы состоит в том, чтобы установить до какого уровня будет снижаться содержание гумуса в почве при данной системе ее использования, будет ли этот уровень оставаться в пределах оптимального или приемлемого для ведения интенсивного и экологически безопасного земледелия.

Последнее можно установить, если сравнить равновесный уровень с критическим. Поэтому при высоких требованиях интенсификации возделываемых культур необходимо знать уровни содержания гумуса, обеспечивающие максимальную продуктивность агроценозов.

Таким образом, задача заключается в определении оптимального, критического, равновесного уровней содержания органического вещества в почвах и критериев по его оптимизации.

Мы считаем, что оптимальные показатели содержания гумуса должны определяться не только исходя из уровня и качества урожая, как это обычно делается у нас, но и учитывать влияние гумуса на агрономические свойства почв и способность противостоять техногенным нагрузкам, что совпадает с мнением многих исследователей. Наиболее очевидным является необходимость поддержания в почвах определенных уровней содержания и качества лабильного

органического вещества (ЛОВ)... Наиболее обоснованными критериями в данном отношении следует считать лабильные формы гумуса и неразложившиеся и полуразложившиеся остатки растений и животных, определяемых в тяжелых жидкостях [1]. Необходимо также выполнение исследований по поиску оптимальных вытяжек для почв разного генезиса и определений дифференцированных показателей агрономической ценности гумуса, а также такого содержания ЛОВ, которое обеспечивает поддержание оптимального структурного состояния почв [2].

Решая задачи оптимизации гумусового состояния и содержания органического вещества почв необходимо исходить из положения о том, что их регулирование осуществляется всеми средствами систем земледелия в рационально организованных агроландшафтах, начиная с оптимизации структуры использования земельных ресурсов (обоснованное соотношение угодий, рациональное размещение культур, оптимальная доля пара, многолетних трав и др.) и противоэрозионной организации территории.

Системы земледелия должны быть построены таким образом, чтобы воспроизводство гумуса в почвах не требовало специальных затрат, а явилось следствием мероприятий, направленных на повышение продуктивности агроценозов и защиту почв от различных видов деградации.

Важнейшим звеном улучшения экологии почв как известно является оптимизация севооборотов. Подбор их должен осуществляться в первую очередь по количеству лабильного органического вещества, оставляемого каждым предшественником.

В общем плане совершенствования севооборотов в указанном отношении повсеместно имеются значительные резервы: сидерация, уплотнительные посевы, рациональное размещение многолетних и однолетних трав и др.

Учитывая активную роль в экологии почв органических удобрений, здесь следует выбирать стратегию и тактику их применения не как раньше на гумусовый баланс, а на конкретные задачи регулирования питания растений, биологической активности почв, их структурного состояния и именно из этих соотношений определять место органических удобрений в севообороте, дозы и способы внесения.

Использование навоза является составной частью системы агропромышленного производства с рациональным размещением

ем и размерами животноводческих ферм, полной и эффективной утилизацией их отходов. В зерновых севооборотах следует расширять использование соломы и в паровых полях этот прием, значение которого усиливается мульчирующим эффектом, должен стать обязательным.

Обработка почвы также является одним из основных звеньев в регулировании режима ее органического вещества, улучшении почвенной экологии и экологизации земледелия в целом. Замена вспашки безотвальной, плоскорезной обработками наряду с сокращением эрозионных потерь гумуса обеспечивает также уменьшение биологических потерь. Дальнейшая минимализация обработки почвы еще более ослабляет процессы минерализации гумуса.

Количественная оценка конкретных агроприемов по их влиянию на режим органического вещества почв должна найти выражение в виде нормативов, разрабатываемых на основе данных многолетних полевых экспериментов в различных агроэкологических группах и особенно типах земель.

Следует отметить, что в последние годы сильно ослабилось внимание к структурному состоянию почв. Частым явлением стала обработка почвы в состоянии, не соответствующем физической спелости – переувлажненном и особенно пересушенном, что приводит к разрушению структуры и переуплотнению почвы. Особую роль в физической деградации почв стала играть тяжелая колесная техника.

Очевидно, что в целях предотвращения физической деградации и ухудшения экологии почв, прежде всего, должны быть приняты меры по экологизации машинно-тракторного парка, рациональному подбору машин и орудий, оптимизации обработки почвы.

Задачи по преодолению переуплотнения почв связаны как с совершенствованием движителей сельскохозяйственной техники в плане обеспечения допустимой нагрузки на почву, так и с применением новых агротехнологий. Улучшению структурного состояния почв способствуют все мероприятия по поддержанию в них оптимального режима органического вещества.

Большая часть почв в стране нуждается в специальных мерах то ли адаптивных, то ли мелиоративных в регулировании их водного режима в условиях избыточного и в основном недостаточного увлажнения.

В засушливых условиях исходной позицией является выбор рациональных севооборотов с оптимальной долей чистого

пара, применение почвозащитных систем обработки почвы с оставлением на поверхности пожнивных остатков и желательной всей соломы, борьба с сорной растительностью, маневрирование сроками посева в соответствии с динамикой влагообеспеченности почв и вероятности выпадения осадков, нормы высева семян.

В сложных ландшафтах наиболее важными при этом являются мероприятия по задержанию поверхностного стока влаги.

Особое внимание при оптимизации экологии почв агроландшафтов должно быть уделено регулированию их биологической активности путем расширения применения биопрепаратов для повышения фиксации молекулярного азота, улучшения фосфорного питания растений, очищения почв от пестицидных остатков и других загрязнителей.

Необходимы также новые подходы к оценке деградации почв и ландшафтов, так как эти явления не получили до сих пор системного выражения и недостаточны природоохранному императиву.

Так, до сих пор деградация ландшафта понимается как сокращение его социально-экономических функций, а деградация почв оценивается с позиций снижения их плодородия. Лишь в последнее время эти определения дополняются критериями ухудшения качества продукции и среды.

Нам представляется, что при оценке деградации почв и ландшафтов на первый план следует выносить степень сокращения их экологических функций, а затем производственных. Деградация почвы должна рассматриваться в систем ландшафтных связей и ее понимание, а также деградации ландшафта лишь как процесса, вызванного человеком, следует признать необоснованно ограниченным, так как определяющие ее механизмы обусловлены изменением соотношения и интенсивности элементарных почвенных и ландшафтообразующих процессов как природных, так и специфических антропогенных. В этой связи классификация деградационных процессов у нас в республике должна строиться в системе общей классификации природных ландшафтов и агроландшафтов как составная их часть, как это предлагает по России В.И. Кирюшин [2].

По данной части предстоят большие исследования и задача предотвращения деградации почв должна рассматриваться в целом в системе экологизации хозяйственной деятельности, особенно земледелия, и в отношении с рядом известных общеэколо-

гических законов и правил (закон единства организма и среды, правило меры преобразования природы, закон необходимого разнообразия и др.) помимо тех, которые ориентированы на обеспечение продукционного процесса в агроценозах.

Все вышеуказанные направления по улучшению экологии почв агроландшафтов наиболее эффективны при их осуществлении в так называемых адаптивно-ландшафтных системах земледелия (АЛСЗ), идеологом и организатором которых в России является В.И. Кирюшин [3]. Только при данных системах, по его образному и весьма содержательному по глубине выражению, обеспечивается формирование всех их звеньев в пределах агроэкологических типов земель (т.е. участков, однородных по условиям возделывания культуры или группы культур с близкими агроэкологическими требованиями), элементы (приемы обработки, посева и т.п.) дифференцированы в соответствии с элементарными ареалами агроландшафта (ЭАА), (т.е. элементами мезорельефа, ограниченными элементарными почвенными структурами), а организация территории осуществляется с учетом структуры ландшафта и условий его формирования. Таким образом, при АЛСЗ обеспечивается более адаптивное и экологичное, чем при зональных системах земледелия, использование ландшафтов, его соответствие их природным особенностям, ресурсному потенциалу и устойчивости, так как при этом достигается необходимая провинциально-генетическая и локально ландшафтно-эколого-геоморфологическая дифференциация технологий в использовании почв.

Для разработки и проектирования АЛСЗ необходима адекватная система агроэкологической оценки земель по отношению к каждому ЭАА. Она существенно отличается от традиционной, используемой при разработке проектов внутрихозяйственного землеустройства и должна включать в себя следующие позиции: ландшафтно-экологический анализ территории, проведение вместо традиционного почвенного картографирования нового почвенно-ландшафтного картографирования с изображением структуры почвенного покрова (СПП), рельефных условий, литологии, гидрологии, составляющих в целом комплексное понятие «земля», а также типизацию и классификацию земель, то есть отличаться адресностью, ... экологической определенностью и адаптивностью, чего не имелось в традиционных системах.

В обобщенном виде можно отметить, что суть механизма формирования АЛСЗ в стране заключается в том, чтобы исходя из агроэкологических требований культур к условиям произрастания, которые должны освещаться в агроэкологических паспортах сортов, найти отвечающую им агроэкологическую обстановку или создать ее путем последовательной оптимизации лимитирующих факторов с учетом ограничений техногенеза. В целом имеется возможность усовершенствовать применяемые зональные технологии возделывания зерновых культур на юго-востоке республики нашими результатами по изучению адаптивности различных приемов обработки почв, культур и их сортов в различных агроландшафтах, с обеспечением улучшения экологии почв и продуктивности земледелия параллельно с более детальными исследованиями по вышеуказанной агроэкологической оценке земель, проводимыми КазНИИЗ и Р с 2009 года.

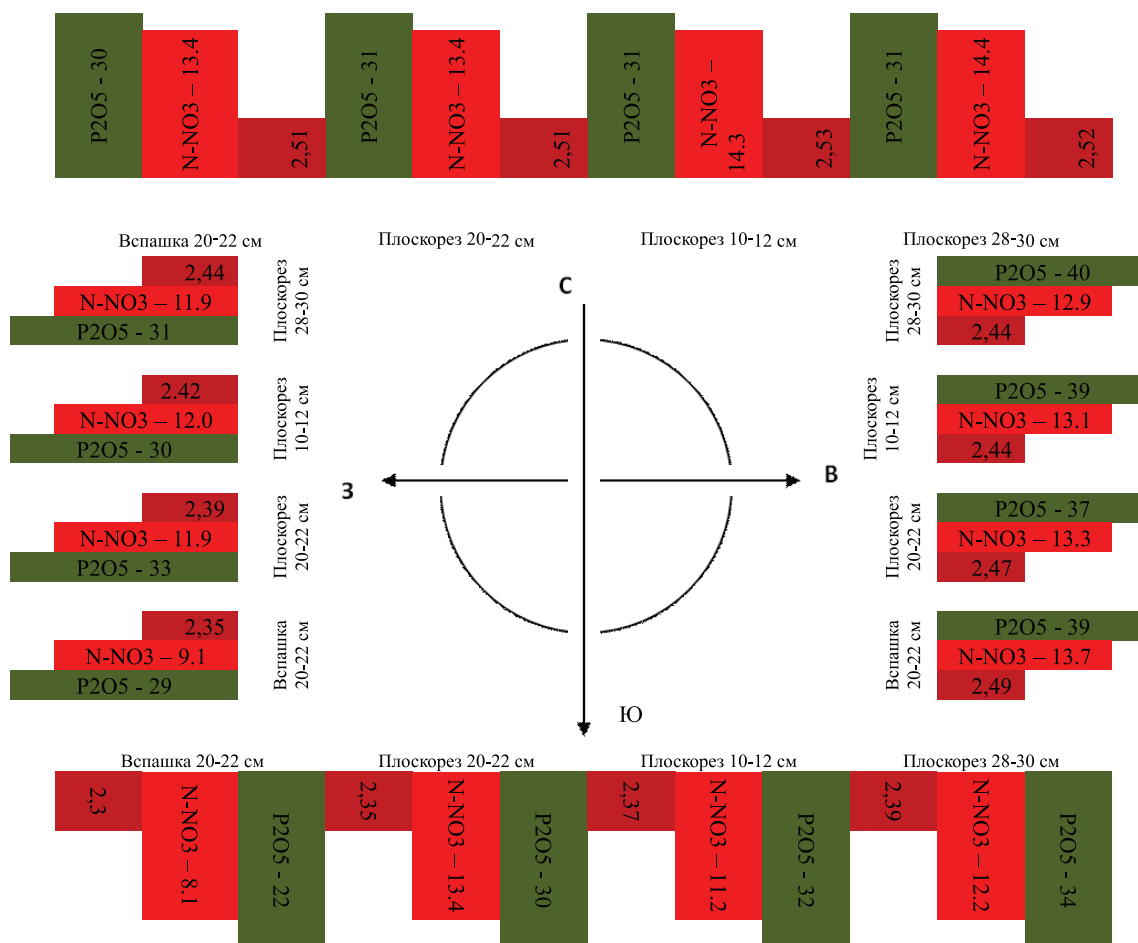
Так, оценка в эрозионных агроландшафтах адаптивности основной обработки богарных светло-каштановых почв на уровне мезо- и микроландшафтных условий показала, что вспашка более эффективна в условиях плакоров, ... а также северных и восточных экспозиций склонов, где плотность пахотного слоя была в среднем за вегетацию зерновых культур в основном на 0,02–0,04 г/см³ меньше по сравнению с плоскорезной обработкой.

На склонах южной и западной экспозиций наоборот плоскорезная обработка способствовала снижению уплотненности почвы, на 0,03–0,05 г/см³ и повышению ее противозрозийной устойчивости в 1,2–1,5 раз. Следует также отметить, что на склонах северной и восточной экспозиции и плакорах ... вспашка обеспечивает более эффективную борьбу с сорняками, а плоскорезная – на южных и западных склонах более высокое и равномерное накопление снега и рациональное использование влаги. На защищенных богарных почвах региона более эффективна в указанном отношении также плоскорезная обработка только на 10–12 см.

Оценка содержания подвижных питательных веществ в горных светло-каштановых богарных почвах в различных элементарных ареалах агроландшафтов свидетельствует о существенной их зависимости от вида основной обработки. Так, если на более плодородных и более влагообеспеченных северных и восточных экспозиций склонах обеспечивается практически одинаковой питательный режим данных

почв по вспашке и плоскорезных обработках, то на склонах южной и западной экспозиций плоскорезная обработка на 20–22 см и особенно на 10–12 см способствуют повышению содержания подвижного фосфора на 8–12, калия на 40–50, азота нитратов на

2,3–4,1 мг/кг почвы и гумуса на 0,05–0,09% по сравнению со вспашкой, что свидетельствует о более благоприятном питательном и гумусовом режимах почв в данных элементарных структурах эрозионных агроландшафтов (рисунок).



Среднесезонное содержание подвижных питательных элементов (мг/кг) и гумуса (%) в зависимости от вида обработки почвы и экспозиции склона (ПК «Жидек», Стекловидная 24, крутизна 3–5°, слой в 20 см)

В орошаемых предгорных агроландшафтах на светло-каштановых почвах более эффективна во всех вышеуказанных отношениях вспашка на 20–22 см, а на засоленных аналогах – плоскорезная обработка на 28–30 см.

Сравнительная оценка адаптации различных сортов озимой пшеницы в эрозионных агроландшафтах высокогорной зоны Алматинской области на горных черноземах и темно-каштановых почвах показала, что наиболее адаптивными зерновыми культурами являются здесь сорта Наз, Стекловидная 24, а также тритикале, обеспечивающие получение урожайности в пределах 21–23 ц/га, тогда как другие,

в основном используемые до сих пор сорта Казахстанская 10, Казахстанская 4, показывают урожайность в пределах 10–12 ц/га, или на 9–13 ц/га меньше. Яровые зерновые характеризуются в данных агроландшафтах низкой адаптивностью и в этой связи не рекомендуется к возделыванию.

В средней и низкогорной зонах Жамбылской области в условиях... плакорных ландшафтов более высокую адаптивность показали сорта озимой пшеницы Богарная 56 и Наз. Урожайность их составила в среднем 28,5 и 27,0 ц/га соответственно и превышала урожайность возделываемых сортов Жетысу и Стекловидная 24 на 8–10 ц/га. Из яровых культур наиболее адаптивным

был ячмень сорта Арна – 14,5 ц/га, тогда как другие показали урожайность 10 ц/га. Весьма важным является то, что вышеуказанными культурами и сортами в данных агроландшафтах также обеспечиваются более благоприятный питательный режим и гумусовое состояние почв.

Особое значение в сохранении плодородия почв имеет возделывание в различных агроландшафтах нетрадиционных для них почвоулучшающих, альтернативных и менее влагоемких, но более адаптивных культур. Расширение посевов ржи, сафлора, нута, чины и других зернобобовых культур позволяет повысить устойчивость земледелия и более эффективно сохранять плодородия почв. Посевы озимых, пшеницы и ржи хорошо вписываются в рисовые севообороты различных орошаемых агроландшафтов в качестве промежуточных культур, что также способствует улучшению плодородия почв, в частности, снижает их засоление и засоренность сорняками, увеличивает количество корневых и пожнивных остатков.

Совершенно очевидно, что при разработке ландшафтных систем земледелия претерпят изменения структура посевных площадей и севообороты, являющиеся их основой. При этом необходима ориентация с одной стороны на определенную агроэкологическую группу или подгруппу земель, с другой – на конъюнктуру рынка. Этим будет определяться разнообразие посевных площадей, как в пространстве, так и повремени.

Структура посевных площадей зависит также от рентабельности производства тех или иных культур, так как результаты свидетельствуют, что при ее разработке по агроэкологическим группам разница может возрастать в 2 и более раз.

Важное экологическое значение имеет средообразующие влияние возделывания тех или иных культур применительно к агроэкологическим группам земель, которое при этом всегда более экологично, чем при обычных системах земледелия. При ландшафтных системах будет гораздо эффективнее и экологичнее применение удобрений, так как оно будет системно подкреплено другими элементами агротехнологий, имея при этом конкретный агроэкологический адрес, то есть будет уже элементом ландшафтной агрохимии.

Стремление охватить сплошной химизацией всю пашню, вместо дифференцированного размещения культур в соответствии с ландшафтно-экологическими условиями и концентрацией удобрительных ресур-

сов под наиболее требовательные из них, многократно увеличивает издержки. Из-за этого происходит много неурядиц: снижение отдачи от удобрений при незащищенности растений от болезней, вредителей, сорняков; неурегулированность кислотно-щелочного состояния почвы; низкая эффективность чистого пара, накопившего влагу и минеральный азот и неудобренного фосфором; снижение эффективности почвозащитной мульчирующей обработки земель из-за усиления дефицита минерального азота и повышения засоренности посевов без применения удобрений, гербицидов и т.д.

Таким образом, ландшафтное земледелие обеспечит не только повышение продуктивности отрасли, ресурсосбережение, но и эффективную защиту почв агроландшафтов от деградации и загрязнения, что в целом благотворно повлияет на окружающую среду....

Организация и проектирование ландшафтного земледелия сопряжены с решением многих задач, связанных в первую очередь с рациональным использованием земельных ресурсов, социальными программами, развитием животноводства, переработки сельскохозяйственной продукции. Эта проблема должна разрабатываться на различных территориальных уровнях: от страны в целом до сельскохозяйственных предприятий.

В стране имеется многолетний опыт землеустроительного проектирования в этой цепи и в связи с изменением социально-экономической обстановки его роль еще более возрастает в плане экологизации хозяйственной деятельности, ее дифференциации применительно к природным условиям, адаптации к рынку, потенциалу производства.

Современный проект землеустройства на любом уровне хозяйствования должен включать в себя различные задачи, важнейшими из которых в плане оптимизации экологии агроландшафтов и земледелия являются в первую очередь обоснование структуры пашни, севооборотов, систем обработки почвы и их проектирование, определяемыми по новому вышеуказанными условиями.

Список литературы

1. Ващенко И.М. Основы сельского хозяйства. – М.: Просвещение, 1987. – С. 3.
2. Акбасов А.Ж. Почвоведение. – Алматы, 2006. – С. 23.
3. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика. – М.: Изд-во МСХА. 2000. – 473 с.
4. Кирюшин В.И. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: методическое руководство. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 754 с.