

## 3.3.3 Конфликты и проблемы использования

### *Нарушения на больших площадях:*

**Ирригационная эрозия.** Ирригационная эрозия возникает при наличии уклонов от 1 до 3-5° и значительно возрастает с увеличением уклона до 6-8°. Смывы и размывы увеличиваются в зависимости от возделываемых культур.

Одной из важнейших причин, вызывающих ирригационную эрозию, является посев сельскохозяйственных культур на неспланированных участках. Кроме того, зачастую, при возделывании технических культур, в борозду направляются большие струи воды без учета длины борозды. Не принимаются во внимание уклон, рельеф местности, и характер почвенного покрова. Полив пропашных культур на не спланированных участках даже малыми струями, при длине борозд от 200 до 450 м, сопровождается размывом борозд на глубину до 20 см и более. При этом, вынос мелкоземистых частиц достигает 15-20 т/га.

На смыв почв при поливах влияют различные факторы: расход воды в бороздах, уклон местности и длина борозды. С увеличением расхода воды, даже при незначительном уклоне (2°-3°) и одинаковой длине борозды, смыв увеличивается почти в 2,5 раза. При большом уклоне местности (3°-5°) смыв почв увеличивается более, чем в 3 раза. Во избежание этого рекомендуется использование переносных поливных трубопроводов.

Истощенные чрезмерно интенсивным использованием почвы больше страдают от ирригационной эрозии. Зачастую вносимых доз минеральных и органических удобрений недостает, чтобы восполнить вынос питательных веществ растениями. Почвы теряют водопрочность и структуру почвенных агрегатов, становятся очень чувствительными к отрицательным факторам, прежде всего, к эрозии.

Не всегда соблюдаются требования обработки ирригационно-опасных земель. Используются тяжелые механизмы, с прицепными орудиями, травмирующие и уплотняющие почву. Не всегда

используется резерв повышения устойчивости почв к смыву плодородного слоя, например, недостаточно велик удельный вес многолетних трав и напротив практикуется высеv однолетних трав, что совершенно недопустимо на эродированных землях, слабо осваиваются севообороты и другие.

**Плоскостная эрозия.** Поливное земледелие Иссык-Кульской области приурочено к сильно приподнятым полого-покатым равнинам, предгорьям и межгорным впадинам восточной ее части. Эрозия на богаре возникает, главным образом, во время таяния снега и ливневого дождя. Поэтому здесь, наряду с плоскостной эрозией, широко развита струйчатая. При этом, на светло-каштановых почвах с многолетними травами, смывается от 29,2 до 51,2 кг/га, с зерновыми – 115,2 – 178,4 кг/га, а на темно-каштановых соответственно – 6,4-34,4 и 15-20 кг/га. Вместе с мелкоземистыми частицами почв смывается: гумуса от 2 до 7,8 кг/га, фосфора от 9 до 19,4 кг/га, калия – 37-143 кг/га, аммиачного азота – 1,5-3 кг/га. При этом наибольший вынос отмечается в весенне-летний период года.

Плоскостная эрозия является причиной того, что многие почвенные образования приобретают неблагоприятные физические свойства. Возделывание на таких почвах монокультур (особенно зерновых) способствует устойчивой деградации, утрате водно-физических свойств. Поверхность таких почв после дождя или стока талых вод покрывается сплошной сетью мелких, все более и более углубляющихся, размывов. Возникают плоскостные смывы.

Следовательно, процесс эрозии на богаре идет пропорционально количеству атмосферных осадков, уклону местности и определяется, в значительной мере, возделываемой культурой. На пахотных участках плоскостные смывы наблюдаются на уклонах менее  $5^{\circ}$ , а с их увеличением (более  $10^{\circ}$ ) развиваются струйчатые размывы. Поэтому, всякое рыхление почв на склонах способствует возникновению эрозии.

Кроме того, выявлено, что в условиях сложного горного рельефа обработка почв прицепными орудиями создает предпосылки для появления эрозии, что вызывается наличием глубоких борозд, которые концентрируя сток, способствуют смыву и размыву почв.

**Пастбищная эрозия.** В области широко распространены пастбищные угодья на горных склонах, на сильноэродированных предгорьях, сыртовых нагорьях. Бессистемный, неумеренный выпас скота, нарушение сроков и норм выпаса приводит к замене ценного травостоя горных ценозов малоценными с плохо поедаемыми и непоедаемыми растениями, а во многих случаях, к обнажению почвенного покрова и развитию эрозии.

В оголенной, незащищенной растительностью и дерниной почве, резко снижается водопропускность, капли дождя, на этих участках разрушают структурные агрегаты, заиливаются поры почв. Разрушение дернового горизонта наблюдается, главным образом, на относительно пологих склонах (до  $2^\circ$ ). Пастбища, расположенные на склонах крутизной  $20^\circ$  и более, страдают от передвижения животных по узким тропинкам поперек склона. При ненормированном выпасе тропы сгущаются, поверхность покрывается ромбовидным рисунком. Дернина между тропами разрушается. Создаются благоприятные условия для развития эрозии.

**Овражная эрозия.** Овражная эрозия в условиях области встречается как на поливных землях, так и на склонах гор. Вызывается она нерациональным поливом, стоком талых вод и усиливается в результате ненормируемого выпаса скота. Основные очаги оврагов в Иссык-Кульской области расположены на приозерных террасах. Здесь на  $1\text{ км}^2$  приходится 10 м. В предгорной полосе на 1 км площади приходится 15-20 оврагов, годовой около 25-30 оврагов со средней длиной 30-35 м. Среднегодовой прирост равняется 5-10 м. В предгорной полосе на  $1\text{ км}^2$  приходится 15-20 оврагов, годовой прирост у вершины 2 м. На пашне на  $1\text{ км}^2$  приходится по 2-3 оврага со средней длиной от 5-10 до 150-200 м.

**Плохое внедрение почвозащитных систем земледелия.** Как известно, большую часть зоны орошения, а также земельных массивов, перспективных для использования и освоения, занимают мелиоративно неблагоприятные земли.

Так, эродированных почв в земледельческой зоне насчитывается 124,5 тыс. га, что составляет 67,3%; каменистых – 62 тыс. га или 33,5% общей площади пашни.

При таком положении в области не проводятся действенных мер борьбы с эрозией. Имеющиеся на незначительных площадях полезащитные лесные полосы не сохраняются. Медленно вводятся и осваиваются специальные севообороты, насыщенные многолетними травами и культурами сплошного сева. Возникновению ирригационной эрозии в земледельческой зоне способствуют пахота и последующие обработки, проводимые, во многих случаях, вдоль склона. Причинами, вызывающими ирригационную эрозию, являются: посев на неспланированных участках, нарушения обработки почв без учета уклона, рельефа местности и характера почвенного покрова. Для правильной дозировки поливной струи необходимо применение сифонных трубок, гибких шлангов с регулировочными приспособлениями.

На поливных землях велик удельный вес плоскостной эрозии и струйчатых размывов. Это свидетельствует о слабом применении почвозащитных систем земледелия, таких как обработка почв поперек склона или контурная обработка навесными орудиями, исключение из севооборота однолетних сельхозкультур при уклоне более  $10-15^\circ$ , использование эродированных земель под сады, широкое применение обвалования, бороздкования, щелевания и других агротехнических приемов, резко сокращающих смыв почв. Кроме того, в условиях восточного Прииссыккуля целесообразно было бы проведение снегозадержания путем уплотнения снега и устройства снежных валов.

На пастбищных землях, особенно присельных, продолжается деградация вследствие ежегодной перегрузки скотом. Не практикуется загонная система использования пастбищ, закрепление участков за чабанскими и табунными бригадами. Не хватает средств для внесения минеральных, органических удобрений и использования утеков на эродированных пастбищах. Кроме этого, зачастую отсутствует возможность естественного восстановления, т. к., пастбища, особенно присельные, не изымаются из оборота для отдыха.

Причинами развития эрозии в горно-лесной зоне являются вырубki лесов и кустарников, отсутствие сомкнутого древостоя, нерегулируемый выпас скота на горных склонах. Все это приводит к уничтожению дернины и сильному уплотнению поверхности почвы

и к эрозии склонов.

Мероприятия по сохранению и повышению плодородия почв проводятся без дифференциации и привязки к почвенно-мелиоративным районам.

Так, применение удобрений необходимо строго увязывать с содержанием валовых форм необходимых элементов питания, а также свойствами почв, определяющими скорость их превращения и закрепления. На практике же «всем раздается поровну», без учета рекомендаций агрохимических служб.

Не всегда в полной мере используется резерв повышения плодородия посредством возделывания многолетних бобовых трав и их травосмесей со злаками.

**Прочие антропогенные воздействия** усиливаются тем, что интенсивность естественной денудации мелкоземистого слоя возрастает из-за деградации пастбищ, сокращения лесного покрова и утрате его гидрологических защитных функций, сжигания стерни на полях. Эти факторы создают условия для массового схода лавин, паводков, селевых потоков, оползней, приносящих огромный и невосполнимый урон почвенному покрову и его плодородию. Отмечаются глубокие изменения морфологических, физико-химических свойств почв, нарушения микробиологической деятельности почвенных микроорганизмов.

Кроме этого, оползни разрушают заброшенные разработки радиоактивных и тяжелых металлов, хвостохранилища, в результате чего большие площади земель оказываются загрязненными тяжелыми металлами.

### **Локальные нарушения**

**Рекреация.** Нарушения почвенного покрова под воздействием рекреационных нагрузок выражается в уплотнении верхнего, наиболее плодородного слоя и отмечены повсеместно в виде автомобильных дорог, тропинок, мест стоянок туристов. Наибольшее их скопление отмечается у благоприятных для жилья и отдыха мест, вдоль рек, на водоразделах и склонах гор, но особенно на оз. Иссык-Куль его северном, восточном и юго-

восточном берегах с многочисленными зонами отдыха и местами основного проживания населения и уникальными зарослями облепихи, барбариса, жимолости, малины, смородины, шиповника и самих лесов.

**Загрязнения городов и населенных пунктов.** В настоящее время на территории области имеет место загрязнение городов и других населенных пунктов, вызывающее сильное изменение окружающей среды. Происходит потеря земель, пригодных для культивирования, вырубка леса, осушение болот, изменение течения рек, погребение плодородных земель под отходами и отбросами.

В черте города почва является аккумулятором пыли, атмосферных ядовитых газов, растворенных в дождевой воде, инфильтрационных вод, насыщающих почву загрязнителями до нижней части профиля. Загрязненные реки заражают орошаемые их водами земли. На почву выбрасываются почти все твердые остатки и отходы. От окурка, капли масла, вытекающей из автомобиля до мусорных свалок и карьерных разработок – все это можно отнести к составляющим загрязнения почвы. Однажды загрязненная или поврежденная почва в дальнейшем может быть непригодна для использования.

Нарушения функций почв в городских зонах вызваны большой плотностью населения. Все более острой необходимостью становится очистка почв от отходов и остатков продуктов жизнедеятельности населения. Отсутствие должного уровня и надзора за функционированием системы утилизации отходов городов, населенных пунктов, мест массового скопления людей, детских лагерей, санаториев и домов отдыха приводит к формированию вокруг них стихийных свалок. Мусор скапливается на берегах рек, в ямах, канавах, углублениях местности, пляжах, лесах, зарослях уникальных кустарников. Это приводит к загрязнению озера и больших территорий, к изъятию почв из оборота, лишению ландшафтов эстетической ценности.

### **Загрязнение почв тяжелыми металлами.**

Выхлопные газы транспортных средств, вывоз в поле ила станций очистки сточных вод, отходы, остатки и выбросы при

эксплуатации промышленных площадок, внесение фосфорных и органических удобрений, применение пестицидов, орошение сточными водами и т. д. привели к увеличению концентрации тяжелых металлов в почве.

До тех пор, пока тяжелые металлы прочно связаны с составными частями почвы и труднодоступны, их отрицательное влияние на почву и окружающую среду незначительно. Однако после того, как металлы переходят в почвенный раствор, появляется прямая опасность загрязнения, возникает вероятность проникновения их в растения, а также в организм человека и животных, потребляющих эти растения. Кроме того, тяжелые металлы могут быть загрязнителями водоемов. Опасность загрязнения почв и растений зависит от: вида растения, форм химических соединений в почве, присутствия элементов, противодействующих влиянию тяжелых металлов и их комплексных соединений, от процессов адсорбции и десорбции, количества доступных форм этих металлов в почве; от почвенно-климатических условий.

Миграция тяжелых металлов в почвах может происходить с жидкостью и суспензией, при помощи корней растений, почвенных микроорганизмов, дождевых червей и другими путями. Из всех этих форм наиболее опасна – миграция в жидкой фазе.

Почвы с высокой адсорбционной способностью и гумусностью удерживают тяжелые металлы в верхних горизонтах. Это же характерно и для карбонатных почв и почв с нейтральной и, близкой к ней, реакцией. Песчаные почвы, которые характеризуются низкой поглотительной способностью, очень слабо удерживают тяжелые металлы. Поэтому здесь они легко адсорбируются растениями, причем, некоторые из них, даже в очень малых концентрациях, обладают токсическим воздействием на растительность и леса.

**Загрязнение почв минеральными удобрениями, гербицидами, ядохимикатами.** Применение минеральных удобрений, особенно азотных и калийных, а также гербицидов и ядохимикатов для борьбы с сорной растительностью, болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур, может привести к накоплению в почвах токсичных веществ, отрицательно влияющих на

биологическое равновесие, а через сельскохозяйственную продукцию – на здоровье человека.

Традиционная концепция о процессе эрозии, как явлении разрушения почв и причине заиливания рек, водоемов и озер, недостаточна для полного понимания проблемы. В процессе эрозии переносится огромное количество различных по токсичности химических веществ. Этот процесс опасен как с точки зрения разрушения, так и загрязнения почв. Минеральные удобрения (особенно NPK), пестициды, ядохимикаты, гербициды, нерационально используемые в сельском хозяйстве и являющиеся наиболее частым источником загрязнения, переносятся из мест их хранения и внесения водой и ветром.

Особой регламентации требует применение удобрений и средств защиты растений в прибрежной зоне оз. Иссык-Куль. Здесь следует установить строгий контроль за внесением минеральных удобрений, гербицидов и ядохимикатов, повышение плодородия почвы должно достигаться биологическим путем, например, увеличением площадей многолетних трав, запрещением выпаса скота, вынесением за пределы указанной зоны всех животноводческих ферм.

**Загрязнение почв экскрементами животных.** Использование современных методов содержания животных привело к строительству промышленных комплексов по откорму крупного рогатого скота, овец, птиц. Характерным для этих животноводческих комплексов является большое скопление животных и птиц на малых площадях. При такой концентрации животных в откормочных комплексах постоянно производится большое количество экскрементов, которые попадая в почву могут накапливаться в токсичных концентрациях. Экскременты животных являются также носителями различных патогенных организмов.

Внесение в почву экскрементов животных в дозах, превышающих 45 т/га в год, неблагоприятно сказывается на плодородии почвы, жизнедеятельности растений и микроорганизмов. В почве накапливается избыток растворимых солей, который может вызвать задержку роста и развития растений или смыв грунтовыми водами. Нарушение баланса питательных элементов в почве, а следовательно и в кормовых



культурах, приводит к нарушению обмена веществ животных, получающих такие корма.

Попавшие в почву вместе с экскрементами нитраты, медь, мышьяк (добавки в корм животных против некоторых заболеваний и для стимуляции роста), в процессе круговорота веществ в природе, образуют в организме человека и животных соединения с высоким канцерогенным и мутагенным потенциалом.

Кроме того, избыток одновалентных ионов калия и натрия, вносимых с экскрементами, способствует разрушению структуры почв и снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

**Уплотнение и деформация почвенного покрова** В результате увеличения проходов тяжелой техники и орудий обработки почв, несоблюдения сроков обработки, отсутствия правильных севооборотов, происходит уплотнение и измельчение почв. Особенно губительное воздействие техника оказывает на орошаемых почвах межгорных впадин. Здесь уплотняется не только поверхностный, но и в значительной степени весь пахотный горизонт, а также подпахотный и нижележащий. Особенно сильному уплотнению подвергается подпахотный горизонт, именуемый «плужной подошвой». Своим происхождением плужная подошва обязана многократной вспашке поля на одну и ту же глубину. При этом плужная пята, идущая по дну борозды, под действием собственного веса, как бы, примазывает подпахотный слой и, тем самым, уплотняет его. В результате образуется плотный горизонт, мощность которого (5-15 см и больше) зависит от длительности обработки на одну и ту же глубину.

Наличие таких горизонтов является отрицательным показателем в агрофизической характеристике почв, связанной с резким ухудшением водопроницаемости, уменьшением влагоемкости нижних горизонтов и общего запаса усвояемой влаги. Все это ведет к нарушению аэрации в подпахотном горизонте, в связи с чем возможно образование закисных соединений, а также изменение биологических и физико-химических процессов, ведущих к ухудшению пищевого режима почв.

Отдельно следует сказать, что помимо уплотнения, в некоторых слабоструктурных и бедных органическим веществом

почвах наблюдается поверхностная корка, образованная под воздействием дождей и поливной воды. Она оказывает отрицательное влияние на производительность почв, задерживает прорастание семян и всходы растений, изменяет круговорот воды. Более серьезные последствия может иметь внутрипочвенное уплотнение. Низкая водопроницаемость такого уплотненного слоя и отсутствие органического вещества мешают закреплению растений. Такое уплотнение может привести не только к временному, но и постоянному снижению физических свойств почвы.

Своевременное рыхление поверхности почвы, проведение мероприятий по ликвидации плужной подошвы путем вспашки поля плугом с почвоуглубителем, а также внедрение правильных севооборотов – необходимые условия землепользования на уплотненных почвах.