

5.8. Опустынивание на юге Западной Сибири

На юге Западной Сибири к регионам, в которых проявляются процессы опустынивания, относятся Кулундинская низменность и При-

обское плато, большая часть которых расположена в пределах западной части Алтайского края. Эта территория охватывает зональный спектр сухой, засушливой, умеренно-засушливой степи и южной лесостепи. Важнейшая причина развития опустынивания здесь — неадаптированная к природным условиям антропогенная деятельность, проявляющаяся в чрезмерной распашке земель, снижении объемов агротехнических и агромелиоративных мероприятий, уничтожении древесной и кустарниковой растительности, перевыпасе скота, чрезмерном поливе, действии разнообразных техногенных факторов. Среди природных процессов, которые активизируются под влиянием антропогенного пресса, основной вклад в деградацию земель западной части Алтайского края вносит дефляция, несколько меньше доля водной эрозии и засоления. Указанные процессы периодически усиливаются под влиянием цикличности солнечной активности, способствуя развитию дегумификации, солонцеватости и солончаковатости, песчаности, каменистости, а также других неблагоприятных свойств почв и почвогрунтов (Ишутин, Симоненко, 2003; Парамонов и др., 2003).

Н.Н. Морозов (1993), анализируя историко-эволюционное развитие степных экосистем Сибири, выделяет три основных периода: 1) природно-девственный; 2) пастбищно-кочевой; 3) аграрно-земледельческий. В природно-девственный период степные экосистемы, несмотря на значительное разнообразие геологического строения, рельефа и водного режима, отличались высокой продуктивностью растительного и животного мира. В пастбищно-кочевой период степь была заселена в основном скотоводами-кочевниками тюркского происхождения. В это время растительность и почвенный покров подвергались вытаптыванию, а в весенний период — выжиганию, в результате чего в почве и на ее поверхности уменьшалось количество органики, что способствовало иссушению почвы и снижению ее плодородия. Вытаптывание вызывало переуплотнение почвы, которое затормаживало образование гумуса и способствовало подтягиванию солей из нижележащего горизонта, тогда как в девственной степи большая часть солей вымывалась в материнскую породу (Кулундинская..., 1972). Выжигание травостоя, особенно весеннее, способствовало снижению разнообразия флоры и фауны, вследствие прямого уничтожения полезных насекомых и гнездовий птиц, подроста древесных и кустарниковых пород. К концу XIX столетия первобытные способы эксплуатации природных ресурсов привели степь к практически полной потере своего первоначального облика.

Хозяйственная деятельность в этот период неоднократно являлась причиной упадка ранних азиатских культур. Так, Л.Н. Гумилев (1972) отмечал, что еще в эпоху верхнего палеолита вокруг поселений формировались очаги антропогенного опустынивания. Этому способствовало вытаптывание пастбищ у водопоев стадами домашнего скота и уничтожение населением кустарников и деревьев для топлива. Такое положение неизбежно должно было отразиться на ухудшении условий жизни и вызвать культурный спад.

Активные процессы обезлесивания, снижения биоразнообразия, опустынивания, обусловленные деятельностью человека в новейшее время, отмечались исследователями на юге Западной Сибири в конце XIX - начале XX вв. Основными причинами подобного рода изменений в экосистемах назывались несколько: рубки леса, естественные и антропогенные пожары, неконтролируемый выпас домашнего скота. Ф.О. Зелинский (1910), который во время почвенно-ботанических экспедиций по исследованию колонизационных районов Азиатской России проводил исследования на юге Западной Сибири и в северном Казахстане, дифференцировал отношение к лесу у различных групп населения, населяющих данную территорию. Так, говоря об исчезновении колков в лесостепи, он констатировал: «Менее чем крестьяне, содействуют истреблению лесов киргизы, по той причине, что они менее нуждаются в дереве... Следует, однако, заметить, что, вырубая березу, киргизы действуют до известной степени рационально, щадя площади покрытые березняком и лишь разряжая их». И несколько ниже: «Особенно назрела потребность в защитных мероприятиях в местах заселенных малороссами, народом мало понимающим значение леса и не питающих к нему каких-либо глубоких чувств. Напротив, отличительной чертой великороссов и казаков является любовь к лесу... великоросские поселки нам встречались вдоль Ишима, поселки, основанные лет 40-50 тому назад, и окруженные до сих пор роскошными рощами, и искусственные насаждения перед избами являются здесь далеко не редкостью».

На рубеже XIX - XX столетий произошел переход от пастбищно-кочевого к аграрно-земледельческому способу эксплуатации степных и лесостепных экосистем Западной Сибири. С этого момента темпы деградации экосистем региона начали неуклонно возрастать. При этом возрастает глубина их трансформации, так и площади, подверженные различным деградационным процессам. Как отмечал в начале XX века В.В. Докучаев, основная причина этого заключалась в превышении экологических норм распашки и низкой культуре земледелия (Докуча-

Таблица 35. Радиационный режим зональных типов растительности аридной зоны Азии (Береснева, 2006).

Зональный тип растительности	Радиационные характеристики			
	Q, (МДж/м ²)/ /год	ФАР, (МДж/м ²)/ /год	R, (МДж/м ²)/ /год	R/L _x
Средняя Азия и Казахстан				
Степи	4200	2100	1554	1.7
Северные пустыни	4920	2460	1764	3.0
Средние пустыни	5335	2667	2060	4.5
Южные пустыни (северная часть)	6630	3315	2225	6.2
Южные пустыни (субтропического типа)	6720	3360	2270	8.0
Монголия				
Высокогорные тундры	3350-4190	1900	630-840	0.6-0.7
Лесной пояс	4610-5030	2300-2515	840-1260	0.8-1.3
Лесостепь	4610-5240	2300-2600	1260-1470	1.3-2.0
Степь	5240-5660	2620-2870	1470-2300	2.5-8.0
Пустыня	5870-6285	2900-6150	2350-2470	8.0-20.0

ев, 1954). Докучаев разработал проект стабилизации степных экосистем с учётом высокой степени их антропогенной трансформации и существующего прессинга.

В 1906—1914 гг. аграрный кризис инициировал переселение из центральных районов России и Украины в южные районы Западной Сибири и северного Казахстана 3 млн. человек. Следующая мощная волна миграции в степи юга Западной Сибири связана с освоением целинных и залежных земель. Из густонаселенных районов европейской части СССР сюда было перенаселено 3 млн. человек. С 1954-1960 гг. было распахано 41.8 млн. га степных угодий, в том числе в Алтайском крае 2467 тыс. га. Этот период традиционно считается апогеем антропогенной трансформации степей Западной Сибири.

Естественные климатические тренды и предпосылки опустынивания

Для характеристики соотношения энергетических и водных ресурсов аридной Азии наиболее корректным и удобным является радиационный индекс сухости (R/L_v), равный отношению среднегодового радиационного баланса земной поверхности к количеству тепла, необходимому для испарения среднегодовой суммы осадков (Береснева, 2006).

При радиационном индексе сухости 0.8-1.0 формируются наилучшие условия для развития органического мира, тогда как при значениях менее 0.8 — увлажнение избыточно, тепла не хватает для испарения осадков, происходит заболачивание, а при значениях более 1.0 увлажнение недостаточно, влага испаряется почти полностью и избыточное тепло тратится на перегрев почвы и атмосферы.

Для характеристики климата регионов аридной зоны чрезвычайно важна количественная оценка особенностей циркуляции, которая наиболее удачно (Швер, 1984) выражается с помощью коэффициентов, отражающих степень неравномерности (сезонности) годового хода выпадения осадков. Для аридной зоны Азии характерна резкая асимметрия месяцев максимума осадков относительно других месяцев года, причем время выпадения максимума осадков в разных регионах аридной зоны не совпадает и приходится на раннюю весну в Средней Азии и на лето — в Монголии. Неравномерность осадков может быть выражена с помощью коэффициента N , показывающего соотношение летних и годовых сумм осадков:

$$N = (X_{v-x} / X_{год}) \cdot 100\%,$$

где X_{v-x} — осадки за май-октябрь, мм; $X_{год}$ — годовое количество осадков, мм.

Аридная зона Азии по степени неравномерности годового хода выпадения осадков, представленной коэффициентом N , подразделяется на 3 долготных сектора: западный, срединный, восточный. Территория Алтайского края относится к переходному (казахстанско-предалтайско-северо-прибайкальскому) сектору с относительно равномерным годовым ходом выпадения осадков ($25\% < N < 75\%$). Северопустынный среднеазиатский подсектор тяготеет к режиму выпадения осадков западного сектора ($N = 25...50\%$), степной подсектор — степи Казахстана и Алтая — являются переходным к муссонному типу климата годового хода выпадения осадков ($N = 50...75\%$) (Береснева, 2006).

Тем не менее, отличительной особенностью климата Алтайского края является неустойчивость увлажнения от года к году и повышенная ве-

роятность возникновения засухи, особенно в западных районах, где каждые 4-5 лет из 10 засушливые в мае-июне, и почти ежегодно наблюдаются суховеи (Ревякин, Харламова, 2003). Циркуляционные механизмы во многом обеспечивают засушливость региона, которая обусловлена не столько малыми годовыми количествами осадков, сколько очень большой изменчивостью по времени их выпадения и несоответствием наступления дождливого сезона к началу периода вегетации (Береснева, 2006).

Большую роль в формировании климата аридной зоны играет зимний период. Суровость зимы может смягчаться или усугубляться много- или малоснежностью. Для оценки гидротермических условий зимнего сезона В.С. Ревякиным (1981) был предложен индекс зимней континентальности климата (I_k), который определяет гидротермические условия существования и динамику снежного покрова и природных льдов и показывает особенности зимних климатических условий.

$$I_k = St < 0 / S X_{тв}$$

где $X_{тв}$ — твердые осадки, $St < 0$ — сумма температур воздуха за период с температурой ниже 0 °С.

В западной части Алтайского края этот показатель колеблется от 20 до 40, закономерно увеличиваясь с северо-востока на юго-запад (Береснева, 2006).

Территория западной степной и южно-лесостепной равнинной части Алтайского края — Кулундинская низменность и Приобское плато — охватывает 8829.0 тыс. га. Климат территории резко континентальный с жарким летом и холодной продолжительной зимой, что определяется устойчивым влиянием холодных и сухих воздушных полярных масс, приходящих с севера, и теплых сухих — со стороны пустынных районов Казахстана. Большое количество осадков перехватывается Уральским хребтом. Специфическое расположение гор Салаира и Алтая детерминирует уменьшение среднегодовой суммы температур и увеличение среднегодовой суммы осадков с юго-запада на северо-восток. Для западной части Алтайского края характерны частые суховеи и засухи, вероятность последних увеличивается с северо-востока на юго-запад от 15% до 40% и более. Суховейно-засушливая погода чаще всего наблюдается в мае-июне, когда она обычно сочетается с почвенной засухой и нередко сопровождается пыльными бурями. Среднее количество осадков за год увеличивается от 250 до 450 мм, за вегетационный период — от 200 до 320 мм. Абсолютные минимумы температуры достигают -51-47 °С, абсолютный максимум +38—41°С. Среднегодовая температура изменяется от -3.3 до +1.9. Средняя сумма поло-

жительных температур за год уменьшается от 2700 до 2400 °С. Средняя высота снежного покрова увеличивается от 10 до 35 см. Средняя продолжительность периода с устойчивым снежным покровом увеличивается от 140 до 150 дней, средняя продолжительность безморозного периода колеблется от 95 до 149 дней. Число дней со скоростью ветра более 15 м/с уменьшается от 100-51 до 6-31, испаряемость от 600-700 мм до 495 мм в год (Атлас..., 1978; Парамонов и др., 2003).

Наблюдения на метеостанции Барнаул, начатые с 1838 г. подтверждают постепенное потепление климата за весь этот период, хотя этот тренд в некоторой мере противоречит глобальной тенденции похолодания 40-х годов. Этот спорный момент может быть объяснен становлением в это время г. Барнаула как промышленного центра Алтая. В период с 1838-1998 гг. средние годовые температуры воздуха увеличились от -0.5 °С до 2.3 °С, то есть на 2.5 °С (!), что намного превышает увеличение аналогичного показателя для северного полушария за тот же период (Харламова, 2000). При этом наблюдаются циклическое изменение среднегодового количества осадков продолжительностью в 90 лет, 22-24 (30) года и 3-5 лет, которое заметно отражается и на гидросети Западной Сибири, вызывая циклическое пересыхание, обводнение и изменение минерализации озер (Зелинский, 1910; Иогансен, 1951; Иванова, 1962; Шнитников, 1969). Особенно настораживает уменьшение среднегодовых сумм осадков с 90-х годов прошлого века, которое в совокупности с потеплением крайне неблагоприятны для естественного растительного покрова и агроценозов (Харламова, 2000; Ревякин, Харламова, 2003; Галахов и др., 2005).

Распашка и деградация почвенно-земельных ресурсов

Земельный фонд Алтайского края составляет 16799.6 тыс. га. В его структуре на 1.01.2003 г. сельскохозяйственные угодья занимают 11029.4 тыс. га (65.7% площади края), в том числе пашня 6658.5 тыс. га (39.7%) (Бивалькевич и др., 2004).

Почвенный покров края свидетельствует о богатстве и разнообразии его земельных ресурсов. Пахотные угодья на 88% представлены различными подтипами черноземов и каштановыми почвами. Сенокосы и пастбища имеют более сложную структуру почвенного покрова, в составе которой имеют место черноземы, серые лесные, лугово-черноземные, луговые, аллювиальные почвы. Почвы Алтайского края, о которых В.В. Докучаев писал, что они не богаты, но тароваты, т.е. мо-

гут обусловить необыкновенно высокие урожаи только на короткое время, подвергаются быстрому процессу выпахивания. Вся последующая земледельческая история на Алтае, особенно после освоения целинных и залежных земель (1954-1955 гг.), показала в отношении черноземов и других почв правоту докучаевского предвидения. Нерациональное использование земельных ресурсов, недоучет при этом природных условий с засушливостью климата, сложным рельефом, лесовидным характером почвообразующих пород способствовали и способствуют сейчас ускоренному проявлению множества негативных деградационных процессов, приводящих к деградации почв, т.е. совокупности процессов, изменяющих функции почвы как элемента природной среды, количественному и качественному ухудшению ее свойств и режимов, снижению природно-хозяйственной значимости земель (Бурлакова, Морковкин, 2005).

К 1953 г. на Алтайский край приходилось 2305 тыс. га предназначенных к освоению целинных и залежных земель. Совхозы и колхозы довели посевные площади в 1955 г. до 7754 тыс. га против 4559 тыс. га в 1953 г., при этом резко сократились площади под залежью, сенокосами и пастбищами (Трушников и др., 2005). После освоения целинных и залежных земель и по настоящее время Алтайский край лидирует по сельскохозяйственной освоенности земель в Западной Сибири. Так во многих хозяйствах сухой степи Кулунды территория была распахана на 90-93% от общей земельной площади, нераспаханными остались только поселки, дороги, приозерные солончаки. Такая тотальная распашка превысила все экологические нормы. Seriously недооценена была специфика природных условий территории: рельеф, гранулометрический состав, структура почв, ветровой режим, количество атмосферных осадков и др. (Бурлакова и др., 2005). Подобная безответственность привела к тому, что уже к 1960 г. площадь пахотных угодий в крае уменьшилась до 7.5 млн. га (Бивалькевич и др., 2004).

Серьезная деградация земельных ресурсов обусловлена интенсивной распашкой склоновых земель лесостепной, умеренно-засушливой степной зоны и предгорий, легких почв сухостепной зоны без противоэрозионных мероприятий. Только за 10 лет (1980-1990 гг.) площадь эродированных пахотных земель возросла на 277.4 тыс. га, дефлированных на 685.6 тыс. га. За 1985-1996 гг. площади эрозионноопасных и эродированных пахотных угодий увеличились с 1150.4 до 2135.4 тыс. га, дефляционноопасных и дефлированных почв — с 3768.6 до 4455.4 тыс. га (Бурлакова, 2005). Таким образом, на 1996 г. в крае насчиты-

валось более 6000 тыс. га пахотных земель, предрасположенных к дефляции и эрозии или 96% всей пашни. Наибольшие площади дефлированных почв находятся в сухой и засушливой степи, а эродированных — в лесостепной и предгорной зонах. Физическое разрушение почв в результате эрозии и дефляции сопровождается значительными, нередко катастрофическими потерями гумуса, которые почти в 6000 раз превосходят его биологические потери, происходящие при возделывании сельскохозяйственных культур (Бурлакова, 2005).

За период 1990-1997 гг. площадь пахотных земель сократилась на 255.6 тыс. га в основном за счет перевода пашни в кормовые угодья, многолетние насаждения и залежи, которые за указанный период увеличились соответственно на 69.4, 10.5 и 158.6 тыс. га. Часть склоновых земель и овражных территорий были выведены из сельскохозяйственного использования. Качественное состояние значительных частей пашни, естественных сенокосов и пастбищ в большей степени не удовлетворительное (Нагдалиев и др., 2002).

В крае 589.6 тыс. га засоленных, 1004 тыс. солонцеватых и солонцовых почв, 765.7 тыс. га почв с повышенной кислотностью. В ряде районов площади солонцово-солончаковых комплексов составляют 30-40 и более 40%. Около трети всех сельскохозяйственных угодий приходится на засушливые зоны с гидротермическим коэффициентом от 0.8 до 0.6. Здесь главным лимитирующим фактором является вода, и для получения гарантированных высоких урожаев сельскохозяйственных культур нередко требуется орошение (Бурлакова, Пудовкина, 1995).

За 100 лет сельскохозяйственного использования черноземов в Алтайском крае потеряна половина процентного содержания в них гумуса. В годы после освоения целинных и залежных земель и в настоящее время в пахотных почвах края происходит уменьшение мощности гумусового горизонта и содержания гумуса. Скорости потерь содержания гумуса в год различны и составляют от 0.023 до 0.1 % (от 0.51 до 1.7 т/га) в зависимости от природной зоны и степени проявления эрозии и дефляции. По некоторым оценкам в почвах Приалейской степи теряется до 2 т/га гумуса в год, из них на долю минерализации приходится 17%), остальные 83% потерь происходит за счет развития водной эрозии. В сухостепной Кулунде практически не осталось темно-каштановых почв с содержанием гумуса 3.5-4.5%, современное его содержание — всего 2-2.4%, т.е. потери составляют 40-50%. В 2000 г. Госкомземом России были получены данные по оценке влияния ущербов от различного рода деградации в разных регионах страны на качество и стоимость земли. По этим данным для Алтайского края ежегодный

Таблица 36. Изменения мощности гумусового горизонта и содержания гумуса в пахотных почвах Алтайского региона (Бурлакова и др., 2005).

Природная зона (годы обследования)	Название почвы, индекс	M _{A+AB} , см		Гумус, %		Уменьшение в год	
		1	2	1	2	M _{A+AB} , см	Гумус, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Лесостепь 1-1993 2-2003	Темно-серые среднесуглинистые C _{3.C}	32	29	4.75	3.23	0.3	0.15
	Черноземы оподзоленные среднетомощные среднегумусные среднесуглинистые Ч ^О _{2.2.C}	45	39	6.04	5.56	0.6	0.05
	Черноземы выщелоченные среднетомощные среднегумусные среднесуглинистые Ч ^В _{2.2.C}	46	41	6.56	6.07	0.5	0.05
Умеренно- засушливая степь 1-1992 2-2002	Черноземы выщелоченные среднетомощные малогумусные среднесуглинистые Ч ^В _{2.1.C}	46	40	4.99	4.84	0.6	0.02
	Черноземы обыкновенные среднетомощные малогумусные среднесуглинистые Ч _{2.1.C}	44	40	4.51	4.38	0.4	0.01
	Черноземы обыкновенные карбонатные среднетомощные малогумусные среднесуглинистые Ч _{2.1.C}	44	41	4.83	4.53	0.3	0.03

Таблица 36. Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
Засушливая степь 1-1968 2-1989	Черноземы выщелоченные среднемощные малогумусные среднесуглинистые $\text{Ч}^{\text{В}}_{1.1.С}$	41	37	5.47	2.61	0.18	0.14
	Черноземы обыкновенные солонцеватые среднемощные малогумусные среднесуглинистые $\text{Ч}^{\text{СН}}_{2.1.С}$	49	46	4.33	3.02	0.12	0.06
	Черноземы южные среднемощные слабогумусированные средне и легкосуглинистые $\text{Ч}^{\text{Ю}}_{2.0.С(Л)}$	44	39	3.42	1.81	0.24	0.08
Сухая степь 1-1968 2-1988	Темно-каштановые средне и легкосуглинистые $\text{К}^{\text{Т}}_{С(Л)}$	36	24	2.90	1.82	0.58	0.05
	Каштановые среднесуглинистые $\text{К}_С$	34	27	3.18	1.56	0.35	0.08
	Каштановые солонцеватые среднесуглинистые $\text{К}^{\text{СН}}_С$	36	24	2.90	1.82	0.58	0.05
Предгорья Алтая 1-1964 2-1978	Черноземы типичные мощные тучные тяжелосуглинистые $\text{Ч}^{\text{Т}}_{3.3.Т}$	88	86	9.74	9.54	0.14	0.01
	Черноземы типичные среднемощные среднегумусные тяжелосуглинистые $\text{Ч}^{\text{Т}}_{2.2.Т}$	62	59	7.61	7.45	0.21	0.01
	Черноземы типичные среднемощные среднегумусные среднесуглинистые $\text{Ч}^{\text{Т}}_{2.2.С}$	52	51	7.29	6.79	0.07	0.04

Таблица 36. Окончание

1	2	3	4	5	6	7	8
Межгорные котловины Республики Алтай 1-1971 2-2001	Горные черноземы выщелоченные среднемощные тучные среднесуглинистые ГЧ ^В _{2,4.C}	56	43	11.2	10.5	0.43	0.02
	Горные черноземы обыкновенные карбонатные среднемощные среднегумусные среднесуглинистые ГЧ ^К _{2,3.C}	60	50	8.79	7.33	0.33	0.05
	Горные лугово-черноземные выщелоченные мощные тучные среднесуглинистые ГЧЛ ^В _{3,4.C}	87	65	11.2	10.3	0.73	0.03

Таблица 37. Изменение среднеарифметических значений мощности гумусового горизонта, содержания гумуса, физической глины и илистой фракции в пахотных почвах Алтайского региона (по Бурлакова, Кудрявцев, Кононцева, 2005).

Природная зона	Годы обследования	Параметры плодородия	X	Sx	ΔX	НСР ₀₅
Лесостепь	1993	M _{A+AB} , см	41.60	1.171		
		Гумус, %	5.86	0.266		
		Частицы <0.01 мм, %	38.00	0.65		
		Частицы <0.001 мм, %	19.04	0.67		
	2003	M _{A+AB} , см	37.30	0.969	4.3	2.48
		Гумус, %	5.08	0.338	0.78	0.61
		Частицы <0.01 мм, %	34.00	0.450	4.00	1.19
		Частицы <0.001 мм, %	11.93	0.398	7.11	1.25
Умеренно засушливая степь	1992	M _{A+AB} , см	55.89	3.040		
		Гумус, %	6.03	0.712		
		Частицы <0.01 мм, %	34.65	4.10		
		Частицы <0.001 мм, %	24.57	7.46		
	2002	M _{A+AB} , см	53.78	3.120	2.11	1.12
		Гумус, %	5.48	0.700	0.55	0.35
		Частицы <0.01 мм, %	32.70	7.14	2.15	1.43
		Частицы <0.001 мм, %	22.70	3.53	1.87	1.55

Таблица 37. Окончание

Природная зона	Годы обследования	Параметры плодородия	X	Sx	ΔX	НСР ₀₅
Засушливая степь	1968	M_{A+AB} , см	44.23	2.048		
		Гумус, %	4.28	0.303		
	1989	M_{A+AB} , см	39.31	2.071	4.92	3.33
		Гумус, %	2.23	0.216	2.05	0.67
Межгорные котловины Республики Алтай	1971	M_{A+AB} , см	48.00	2.835		
		Гумус, %	7.71	0.437		
		Частицы <0.01 мм, %	44.39	1.49		
		Частицы <0.001 мм, %	23.14	2.44		
	2001	M_{A+AB} , см	45.19	1.377	2.81	2.02
		Гумус, %	7.07	0.228	0.64	2.01
		Частицы <0.01 мм, %	34.32	1.33	10.07	2.04
		Частицы <0.001 мм, %	13.11	0.76	10.03	2.04

ущерб от потерь гумуса порядка 6 000 000 т от различных деградации составляет 6.0-7.0 млрд. рублей (Бурлакова, Морковкин, 2003).

В настоящий момент известно, что распаханная почва поглощает в 4 раза больше солнечной энергии, чем защищенная естественной растительностью от прямых солнечных лучей, что способствует усиленной минерализации гумуса. Есть мнение, что именно хозяйственное освоение способствовало увеличению количества острозасушливых лет. Так, в XX веке в Алтайском крае наблюдалось 39 засушливых лет, или в 4.3 раза больше чем в XVIII веке и в 1.5 раза больше чем в XIX (Парамонов и др., 2003).

Л.М. Бурлакова и др. (2005) при изучении эрозии почв отнесли к диагностическим показателям изменение мощности гумусового горизонта, содержание гумуса, содержание илистых частиц и физической глины. На основе ретроспективного изучения материалов почвенного обследования различных лет было выявлено изменение этих показателей во времени.

Исследования показали, что все выбранные диагностические показатели пахотных почв Алтайского региона достоверно изменились в рассматриваемый период. Наибольшие изменения отмечены в равнинных районах Алтайского края. В лесостепной, засушливой и сухой степи уменьшение мощности гумусового горизонта оказалось настолько существенным, что почвы изменили свою видовую принадлежность. Из среднемощных они перешли в маломощные и даже укороченные виды черноземов. Если в одних случаях снижение мощности гумусового горизонта составило всего 1-3 см, то других случаях потери составили 10-22 см, а процесс эрозионной деградации приобрел угрожающий характер. Наибольшие изменения мощности гумусового горизонта произошли в почвах сухой степи Алтайского края и межгорных котловин Республики Алтай, а наименьшие — в засушливой степи и предгорьях Алтая. Такие изменения рассматриваемого параметра плодородия, Л.М. Бурлакова и др. (2005) объясняют бессистемной антропогенной нагрузкой. Авторы прогнозируют, что при сохранении темпов деградации мощности гумусового горизонта многие почвы потеряют плодородный слой ещё при жизни нынешнего поколения.

Рассмотрение изменения содержания гумуса в почвах Алтайского региона показывает, что пахотные почвы в лесостепи и умеренно-засушливой степи в 1960-е, 70-е, 90-е гг. характеризовались как средние и малогумусные, в засушливой и сухой степи — как малогумусные и слабогумусированные. Повторное обследование почв пахотных угодий свидетельствует о достоверном изменении содержания гумуса, за

исключением почв межгорных котловин Алтая. В некоторых природных зонах и подзонах интенсивность уменьшения содержания гумуса оказалась настолько велика, что в почвах среднегумусных видов содержание гумуса снилось до малогумусных и даже слабогумусированных почв. В целом в пределах Алтайского региона высокие потери содержания гумуса происходят в пахотных почвах сухой и засушливой степи. Неравномерность изменений рассматриваемого параметра по природным зонам и подзонам края могут быть обусловлены неодинаковой распаханностью территорий, различными свойствами почв, определяющими их противоэрозионную, противодефляционную устойчивость (Бурлакова и др., 2005).

Е.Г. Парамонов и др. (2003) предложили суммарный индекс опустынивания, который отражает по 100 бальной шкале долю в сельхозугодиях площадей, пораженных всеми действующими на территории формами деградации. При этом четко прослеживается увеличение этого показателя в направлении к усилению аридности биоклимата местности с северо-востока и востока на юго-запад и запад Алтайского края от субгумидной зоны к среднеаридной. Особенно сильно подвержены процессу суммарного опустынивания западные районы Кулундинской степи, суммарное опустынивание которых оценивается примерно 100 баллов. Довольно высокая степень опустынивания (66.7-86.1 баллов) приходится на Приалейскую и Приобскую зоны, что значительно выше (63.8 балла) индекса деградации по краю. Особенно сильно пострадали от деградации сельхозугодия западных районов, расположенных вдоль с границей с Казахстаном. В настоящее время это наиболее опустыненные районы Кулундинской степи.

Анализируя, нынешнюю хозяйственную деятельность, Е.Г. Парамонов и др. (2003) выделяют следующие допущенные при нерациональном использовании земель ошибки:

- неправильная оценка особенностей природных условий и состояния земель;
- недостаточное обоснование значительной распашки территории;
- отсутствие на момент освоения новых земель комплекса почвозащитных машин и механизмов, севооборотов, средств и материальных возможностей для организации рационального хозяйствования на земле.

Деградация естественных сообществ и агроценозов

Пастбищная дигрессия. Увеличение численности населения и тотальная распашка земель катастрофически увеличили пастбищную на-

грузку на слабо приспособленные к выпасу, по сравнению со степью, фитоценозы — луга, особенно низинные, и леса (Лапшина, 1992; Мальцева, Паршутина, 1992).

Пастбищная дигрессия степных ценозов Алтайского края достаточно хорошо изучена (Соколова, 1999, 2003). Выделяется 4 стадии дигрессии. Первая стадия соответствует недостаточному выпасу. В этом случае по сравнению нормой происходит избыточное разрастание мезофитных и мезоксерофитных корневищных злаков и разнотравья, избыточное накопление ветоши. При интенсивном выпасе (вторая стадия) доминирование переходит от крупнодерновинных (ковылей и др.) к мелкодерновинным типчакам (*Festuca valesiaca*, *F. pseudovina*) и полыни холодной (*Artemisia frigida*), возрастает число синантропных видов до 10-15 на участок, начинают доминировать малоценные в кормовом отношении виды разнотравья. На третьей стадии травостой ксерофитизируется, число синантропных видов увеличивается до 15-20, снижается высота травостоя и его продуктивность, сбоям разрастаются сорные однолетники (*Chenopodium album*, *Ceratocarpus arenarius*, *Polygonum aviculare* и др.). На последней (четвертой) стадии травостой сильно изреживается, местами почва полностью обнажается, злаки почти полностью выпадают из травостоя, господствуют сорные однолетники. Исходно различные низинные луга на последней стадии пастбищной дигрессии превращаются в сообщества с доминированием мелкотравных синантропных видов: *Ranunculus repens*, *Potentilla anserina*, *Trifolium repens*, *Plantago media* и др.

Суходольные луга в результате выпаса теряют запасы влаги в почве, ксерофитизируются. Из травостоя выпадает высокостебельное лугово-степное разнотравье, происходит перераспределение соотношения экологических групп: на последних стадиях пастбищной дигрессии полностью преобладают ксерофиты. Отчетливо проявляется снижение участия травянистых видов и повышению фитоценотической роли полукустарничков и кустарников. На последних стадиях пастбищной дигрессии снижается проективное покрытие травостоя до 30-40% (Соколова, 1999, 2003).

Чрезвычайно сильно страдают от выпаса лесные участки степной зоны. О вреде, причиняемом лесу домашним скотом, высказывал мнение Ф.О. Зелинский (1910): «Нам приходилось сравнивать березовые колки, среди которых утвердились киргизские зимовки, с колками, свободными от них. Во-первых трудно было найти хоть одно прямое дерево; все стволы были изогнуты с самого основания и ползли иногда по земле; разветвление от частых разломов было крайне неправиль-

Таблица 38. Изменение основных фитоценологических признаков березовых колков под влиянием выпаса и опахивания (Соколова, 2003).

Параметры	Контроль	Опахивание	Выпас
Общее количество видов	37	23	23
Число сорных видов	4	6	7
Общее проективное покрытие, %	80	52	48
Средняя высота, см	60	45	35
Количество ярусов	3	3	2
Соотношение ботанич. групп, %:			
злаки	12	14	15
осоки	5	5	3
бобовые	15	16	17
разнотравье	68	65	65
Соотношение жизненных форм, %:			
деревья	8	6	6
кустарники	5	5	6
полукустарники	3	4	
травы: многолетние	74	77	79
одно-двулетние	10	8	9
Соотношение экологич. групп, %:			
мезофиты	63	60	60
мезоксерофиты	20	25	35
ксерофиты	7	6	10
гигрофиты	5	4	2
мезогигрофиты	5	5	5
Продуктивность, ц/га сухой массы	25	23	15

ное, со многими отмершими обрубками, и лишь достигнув известной высоты, рост деревьев становится правильным. Без сомнения, виною тому был скот, топтавший и объедавший молодую поросль, ломавший ветви более окрепших деревьев».

Различные по местоположению березовые колки также по-разному трансформируются в результате выпаса. Плоские и небольшие по площади лесные участки постепенно теряют собственно лесные виды травянистых растений, которые заменяются степными злаками и разнотравьем, молодая поросль уничтожается скотом, а старые деревья отмира-

ют. Таким образом, остепненный березовый колок постепенно превращается в аналог сильно трансформированного степного участка.

С другой стороны, заболоченные березовые колки с выраженным понижением к центральной части при неумеренном выпасе превращаются в заболоченный кочковатый лес, а затем и в болото. Микрорельеф приобретает кочковатость от многочисленных скотопрогонных дорожек, в которых скапливаются атмосферные осадки, увеличивающие общее увлажнение. Разрастаются низкорослые мезофильные устойчивые к вытаптыванию, тогда как на вторично избыточно увлажненных участках поселяются мезогигрофиты и гигрофиты (Соколова, 1999, 2003).

Деградация агроценозов. В результате обобщения результатов засоренности посевов по материалам Государственной службы защиты растений на юге Западной Сибири (Алтайский край, Омская, Тюменская, Новосибирская и Кемеровская области) за 10 лет (1993-2003 г.) выяснилось, что доля засоренной пашни возросла с 88.5 до 95.7% (табл. 39). Следует отметить, что за это время площадь химической прополки возросла в 1.5 раза, а количество наименований применяемых гербицидов возросло более чем в 3 раза. За указанные 10 лет выросла засоренность полей малолетними однодольными, которые в основном и обеспечили рост засоренности агроценозов. Подобная ситуация объясняется тем, что малолетние однодольные занимают экологические ниши освободившиеся в результате подавления двудольных сорняков гербицидами. Засоренность малолетними однодольными практически не изменилась, тогда как отдельными группами многолетних — значительно возросла. В целом усиление засорения агроэкосистем юга Западной Сибири связано с падением культуры земледелия (Стецов, 2007).

Следует отметить также, что существуют четкие зависимости между численностью сорняков, их фитомассой, долей в общей фитомассе агроценоза и урожайностью культурных растений, а также повреждением последних болезнями и вредителями. Так, чем выше показатели засоренности поля, тем сильнее культура поражена болезнями и вредителями, причем корреляционная связь между разными комбинациями выше указанных показателей не ниже 0.87 ± 0.06 . Показано, что при увеличении урожайности яровой пшеницы с 12.8 до 52.7 ц/га численность сорняков в посевах снижалась в 3 раза, а фитомасса с 338 до 12 г/м², доля сорняков в общей фитомассе снижалась с 23.3 до 0.9%. Следует отметить, что коэффициент корреляции между долей сорняков в общей фитомассе и урожайность составлял -0.81, между количеством и урожайностью -0.83 (Стецов, 2007).

Таблица 39. Засоренность посевов в Западной Сибири (Стецов, 2007)

Вид	Засоренная пашня (% от обследованной)	
	1993 год	2003 год
Малолетники однодольные		
Овсяг	17.1	20.6
Ежовник обыкновенный	9.7	27.1
Щетинники	19.1	37.4
Малолетние двудольные		
Гречиха татарская	12.3	17.5
Горцы	4.1	3.8
Липучка обыкновенная	2.6	13
Пикульники	1.6	0.1
Подмаренник цепкий	1.5	2.1
Солянка русская	4.3	2.2
Сурепка обыкновенная	8.9	7.5
Щирица запрокинутая	20.8	22.6
Многолетние двудольные		
Бодяк и осот	43.3	40.7
Вьюнок полевой	14.2	29.3
Полыни	0.1	6.8
Молочай лозный	4.0	13.0
Споровые		
Хвощи	0.4	0.1
Всего:	88.5	95.7

Динамика поголовья сельскохозяйственных животных как индикатор деградации растительного покрова. Уровень развития животноводства Сибири в целом и Алтайского края в частности, относительные и абсолютные объемы его продукции, могут служить показателем степени деградации земель и рациональности их использования. Большое влияние на сокращение поголовья скота оказали разверстка 1920 г., мясной налог и неурожай 1921 г., а также значительное сокращение запашки (31.1%) в этом году. Только в период с 1917 по 1922 г. поголовье сократилось с 17464.8 до 12421.7 тыс. голов, что составило 28.9%. В 1920-1921 гг. население ликвидировало 25 % стада свиней,

что было связано с недостатком хлебных и зернофуражных продуктов, тогда как теоретически свиноводство является наиболее выгодным видом животноводства, так как имеет наивысшую продуктивность. Крайне тяжелой для скота была зима 1922-1923 гг., недостаток кормов начал ощущаться уже в декабре, а в апреле отдельные хозяйства уже были вынуждены выгонять скот на старую стерню (Трушников и др., 2005).

В годы Великой Отечественной войны (1941-1945 гг.) Алтай вместе с Западной Сибирью вышел на первое место в планах сельскохозяйственных и животноводческих государственных заказов. Помимо собственного поголовья, сюда перемещались эвакуированные хозяйства. Несмотря на такие серьезные предпосылки для развития сельского хозяйства, за годы войны сократилось не только поголовье животных, но и продуктивность. Нехватка продовольствия приводила к тому, что скот ранней весной выгоняли на поля, а поздней осенью кормили оставшейся на лугах пожухлой травой. Для сравнения в предвоенном 1940 г. по Западной Сибири промышленностью было выработано 48.2 тыс. т масла, а в 1945 г. — лишь 26.0 тыс. т, в том числе в Алтайском крае, соответственно, 15478 и 6803 т. С января 1941 по январь 1946 гг. поголовье КРС в колхозном секторе сократилось на 48%, в том числе коров — на 60%), овец на 46%, свиней — в 3 с лишним раза (Трушников и др., 2005).

Тотальная распашка целинных земель привела к тому, что к 1965 г. посевная площадь сократилась почти на 200 тыс. га (до 7288.9) тыс. га, снизилась урожайность кормовых культур, наблюдалась жесточай-

Таблица 40. Урожайность кормовых культур в Алтайском крае, ц с 1 га (Трушников и др., 2005)

Культура	Годы				
	1961	1962	1963	1964	1965
Овес	9.4	6.9	5.7	10.4	6.9
Кормовые бобы	5.9	2.0	2.8	4.8	3.5
Кукуруза на силос и зеленый корм	136	66	52	96	69
Кормовые корнеплоды	47	38	19	43	27
Сено однолетних трав	12.7	8.9	2.9	11.2	8.1
Сено многолетних трав	14.0	12.4	7.9	12.4	9.0
Сено естественных сенокосов	7.6	7.5	5.9	7.2	5.5

Таблица 41. Валовой сбор кормовых культур в Алтайском крае, тыс. т (Трушников и др., 2005)

Культура	Годы				
	1961	1962	1963	1964	1965
Кормовые корнеплоды	5	2	1	4	1
Сахарная свекла на корм скоту	94	257	130	32	25
Силосные культуры без кукурузы	190	82	140	170	212
Кукуруза на корм	9768	6784	5383	9017	5924
Многолетние травы на сено	440	237	215	212	135
Однолетние травы на сено	304	141	117	182	222
Естественные сенокосы	757	750	706	959	642
Валовой сбор к. ед., тыс. т	2431.2	1718.3	1390.5	2162.7	1472.9

Таблица 42. Динамика поголовья сельскохозяйственных животных Алтайского края, тыс. голов на начало года (Трушников и др., 2005)

Категория хозяйства	Вид животных	Годы				
		1961	1962	1963	1964	1965
Хозяйства всех категорий	КРС	1685.4	1800.5	1895.9	1627.7	1826.2
	В т.ч. коровы	751.9	775.3	803.4	746.4	772.2
	Свиньи	1081.3	1271.8	1377.6	444.7	612.6
	Овцы	3104.8	3189.3	2845.6	2156.1	2307.6
	Козы	59.7	67.7	71.6	70.0	74.6
	Птица	2092.0	2613.8	1950.2	713.7	1443.9

шая засуха. Все это отрицательно сказалось на объемах кормопроизводства. Крайне неблагоприятными в этом отношении были 1962-1963 и 1965 гг. Если в 1962 г. по сравнению с 1961 г. урожайность кукурузы составила 48%, то в 1963 г. — 38%. Более чем в 2.4 раза снизилась урожайность кормовых корнеплодов, в 4.3 раза сократилась урожайность однолетних трав.

Такая неустойчивая кормовая база сильно отразилась на животноводстве. Первыми на нехватку пастбищных кормов отреагировали со-

Таблица 43. поголовье скота и птицы в хозяйствах всех категорий (на 1 января), тыс. гол. (Трушников и др., 2005)

Годы	КРС	Коровы	Свиньи	Овцы и козы	Птица	Лошади
1991	2042.9	710.9	778.2	1592.9		
1992	1949.4	712.8	753.7	1503.1	13528.3	146.9
1993	1871.7	708.9	677.2	1435.5	11877.1	145.5
1994	1801.3	707.7	676.0	1295.9	12244.9	145.2
1995	1665.4	678.3	627.0	1050.8	9822.8	147.7
19%	1558.1	658.3	636.8	863.0	9749.0	148.9
1997	1434.1	620.7	642.1	665.9	9340.9	147.9

Таблица 44. численность поголовья скота и птицы в сельхозпредприятиях, тыс. гол. (Трушников и др., 2005)

Годы	КРС	Коровы	Свиньи	Овцы и козы	Птица	Лошади
1991	1485.9	484.2	439.9	1021.7	129.4	6884.0
1992	1352.5	449.9	344.5	911.0	121.6	5055.0
1993	1241.2	427.2	314.1	767.1	114.1	5346.0
1994	1115.8	397.6	253.1	601.0	108.0	4727.6
1995	1016.7	375.2	238.6	482.3	101.1	4573.5
19%	915.4	349.3	199.2	350.2	94.1	4055.0
1997	719.9	284.7	139.6	162.1	73.0	2529.0
1998	592.5	242.2	117.1	93.8	55.0	2299.8
1999	659.2	253.4	144.4	113.0	55.1	3111.4
2000	652.8	252.8	123.0	117.9	53.6	2686.0

крашением поголовья в 1962 г. овцеводы. Недостаточное количество зернового корма ударило, прежде всего, по птицеводству, где основным видом кормов являются зерновые, а в период с 1964 по 1965 г. сильно сократилось поголовье свиней (Трушников и др., 2005).

Неурожай зерновых и кормовых культур 1974 г. крайне негативно отразился, прежде всего, на личных подсобных хозяйствах населения, где поголовье крупного рогатого скота сократилось на 10.5%. Всего из-за бескормицы в общественном секторе сельского хозяйства пого-

ловье сократилось на 116.6 тыс. голов, в частном — на 68.4 тыс. голов (Трушников и др., 2005).

Ярчайший пример нерационального использования государством агропромышленного и животноводческого сектора сельского хозяйства Алтайского края наблюдается с начала 90-х годов XX века (табл. 44). Сокращение всех категорий поголовья животных в сельхозпредприятиях привело к тому, что освободившаяся ниша на рынках начала сначала заполняться молочной и мясной продукцией частных хозяйств, а в последствии и импортным сыром, поставляемым в страну с конца 1990-х гг. Особо следует подчеркнуть, что сокращение продукции частных производителей имело причиной не в отставание качества отечественного сырья, а уменьшение кормовой продукции. До настоящего времени наблюдается резкое уменьшение поголовья в частных хозяйствах за счет нехватки комбикорма, что связано как с неблагоприятными климатическими условиями конца XX - начала XXI века, так и с непродуманной политикой государства в области сельского хозяйства, приведшей к уменьшению посевных площадей кормовых культур (Трушников и др., 2005).

Сокращение лесных площадей от рубок и пожаров

Одно из первых упоминаний о роли пирогенного фактора в формировании ландшафтов Алтайского края относится к 1868 г. — лесовод Ф.А. Теплоухов указал выжигание в числе основных причин безлесья степей. В это время начинаются классические дискуссии о соотношении степной и лесной областей, факторах обуславливающих границы степной, лесостепной и таежной зон, а также самом существовании этих границ. В 1890 г. С.И. Коржинский пришел к выводу о сокращении лесных массивов края под влиянием вырубки и пожаров. Не отрицая климатической приуроченности лесов и степей, он полагал, что в *переходной полосе* лесная растительность вытесняет степную, то есть распределение лесных и степных пространств обусловлено не климатом, а борьбой за существование между лесом и степью, а также «историческим моментом» хода этой борьбы. В 1901 г. А.Я. Гордягин, изучая степные и лесные сообщества «области сибирских черноземов», подтвердил сокращение лесных массивов степи в исторический период. По его мнению, часть степи является древней степью, однако другая освободилась от леса в результате многократных пожаров и т.д., т.е. зональность сообществ и почв в данном случае обусловлена не только климатически (Крылов, Салатова, 1969). В 1915 г. П.Н. Крылов на том

же материале сделал вывод о исключительно *климатической обусловленности границы лесной и степной областей*, причем, по его мнению, преимущество в конкурентной борьбе у степных сообществ и видов, т.е. скорее степь наступает на лес, чем наоборот (Крылов, 1915).

Массивы березовых лесов степной и лесостепной зон Алтайского края значительно сократились за время хозяйственного освоения. Если по данным П.Н. Крылова (1916) облесенность составляла 20% на юге лесостепи и до 60% на севере, то согласно Е.И. Лапшиной (1963) эти цифры снизились до 5-10 и 20-25% соответственно, причем до обследования П.Н. Крылова площади степных древостоев также существенно сокращались (Крылов, 1962).

В.П. Смирнов в начале XX века, говоря о растительности предгорий северного Алтая отмечал «Не существует никакого сомнения в том, что лет тридцать-сорок тому назад окрестности Айского были покрыты лесом, остатки которого видны и в настоящее время в виде обгорелых пней и отдельных корней...» (Смирнов, 1910).

П.Н. Крылов (1916) отмечал «...По боковым окраинам некоторых боров тянутся почти совсем безлесные в настоящее время песчаные полосы в 1-2 версты шириной. Неумеренная и нерасчетливая эксплуатация леса привела к печальным последствиям: пашни на прилежащих степях, а иногда и поселки засыпаются песком, развеваемых с оголенных дюн».

Как отмечают В.В. Фуряев и др. (2007), горимость лесов Алтайского края по сравнению с другими регионами юга Сибири в минувшие 50 лет была наиболее сильной. Это определяется, в том числе и соседством с сухими степями и пустынями Средней Азии. Особую природную и антропогенную пожарную опасность представляют сосновые насаждения на сухих песчаных почвах ленточных боров. По данным этих авторов лесные пожары на территории Алтайского края действовали на протяжении исторически обозримого периода времени. За последние 270 лет на одной и той же территории крупные пожары повторялись 11 раз со средней периодичностью около 25 лет. Анализ показывает, что частота периодов с крупными пожарами с XVIII до конца XX столетия продолжала неуклонно повышаться.

Е.Г. Парамонов и Я.Н. Ишутин (1999) проанализировали причины возникновения лесных пожаров и пришли к следующим выводам (табл. 45).

Ниже приведенная таблица показывает величины ущерба от лесных пожаров в Алтайском крае за период 1997-2003 гг.

Отдельно хотелось бы отметить воздействие пирогенного фактора на нелесные экосистемы Алтайского края. Если пожары в лесах в той

Таблица 45. Распределение общего количества лесных пожаров по причинам возникновения (Парамонов, Ишутин, 1999)

Причины возникновения	Число пожаров по годам, %			
	1950-1985	1989	1994	1998
Неосторожное обращение с огнем населения	38.0	63.6	77.1	82.2
Лесозаготовители	7.0	4.3	0.6	0.6
Сельскохозяйственные палы	3.0	2.9	3.1	6.9
Грозовые разряды	26.0	21.2	19.0	9.3
Железные дороги	3.0	2.1	0.2	0.9
Туристы	3.0	1.0	–	–
Умышленные поджоги	1.0	–	–	–
Не выявленные причины	19.0	4.9	–	0.2

или иной степени неизбежны, то подавляющее большинство степных пожаров — результат деятельности человека. Более того, так называемые сельскохозяйственные палы причиняют ущерб не только степным и луговым экосистемам, но как показывают данные таблицы 46, становятся одной из основных причин пожаров в лесах.

Если подсечно-огневая система земледелия при грамотном ведении на самом деле один из эффективных способов ведения сельского хозяйства в лесных районах, то весенние палы для улучшения травостоя — глубокое заблуждение. Бытующее мнение о том, что после сжигания прошлогодней травы лучше растет новая, совершенно неверно. Оно объясняется тем, что на черной выжженной поверхности почвы, хорошо видны совсем маленькие зеленые ростки, а среди сухой травы можно увидеть только уже подросшую зелень. На самом деле в огне сгорает множество семян растений, от выжигания обедняются почвы, на выжженных площадях быстрее теряется накопленный запас влаги. Наконец, при весеннем пале гибнут насекомые, звери и птицы. Охотники жалуются, что из-за систематических палов исчезли или сократили свои популяции многие виды зверей и птиц. Масштабы весенних палов в настоящее время на территории Алтайского края таковы, что можно утверждать: пирогенная трансформация — основной фактор антропогенного воздействия в ряде районов.

Палы сказываются на всех без исключения компонентах природных систем. Кроме прямого воздействия на биоту в результате выжигания растительности, трансформируются микроклиматические условия, ме-

Таблица 46. Лесные пожары на территории Алтайского края за 1997-2000 гг. и принесенный ими ущерб (Социальная безопасность, 2003)

Дата пожара	Краткая характеристика пожара	Число погибших	Материальные потери
17.06.97- 19.06.97	Угловский район, площадь пожара 25.1 тыс. га		92 млрд. 563 млн. руб.
05.07.97- 11.07.97	Угловский, Волчихинский, Егорьевский, Михайловский районы, площадь пожара 22.6 тыс. га	14 чел.	97,9 млрд. руб.
8.08.97 - 10.08.97	Угловский район, площадь 7.36 км		2 млрд. 521 млн. руб.
18.08.97- 19.08.97	Волчихинский район, площадь 3.5 км		2 млрд. 295 млн. руб.
6.09.97 - 13.09.97	28 очагов возгорания в 12 сельских районах и г. Белокуриха, общей площадью 61.5 тыс. га		238 млрд. руб.
03.05.99- 07.05.99	В 6 районах края (Завьяловский, Егорьевский, Первомайский, Тальменский, Михайловский, Ключевской), площадью 11.18 тыс. га		3 млн. 358 тыс. руб.
05.05.99- 07.05.99	В трех районах края (Новичихинский, Солонешенский, Быстроистокский), площадью 1143.48 га		381.4 тыс. руб.
12.05.99	В двух районах края (Усть-Пристанском и Петропавловском), общей площадью 15.4 тыс. га		3 млн. 540 тыс. руб.
24.05.99	В Троицком районе пожар, площадью 479.1 га		175.6 тыс. руб.
31.05.99	В Михайловском районе пожар, площадью 3 тыс. га		35 млн. 660 тыс. руб.
28.04.00	В Ключевском районе пожар площадью 2000 га		8 млн. 125 тыс. руб.
29.04.00	В Угловском районе пожар площадью 3500 га		32 млн. руб.

няется гидрологический режим рек и ручьев. Так, при выжигании прирусловых древесно-кустарниковых зарослей весенние паводковые и ливневые воды быстрее сходят, после чего ручьи зачастую пересыхают в летнее время, усиливается пятающаяся эрозия, стимулируется оврагообразование и значительно повышается содержание взвешенных частиц в воде, что обуславливает ее мутность и снижение качества. Выжигание пойменных лесов на песках, наряду с вырубками и выпасом, приводит к активизации эоловых процессов, в результате чего снижается ресурсный потенциал территории.

Пирогенная трансформация изменила не только облик ландшафтов, но и представления географов и ботаников о ландшафтной структуре. Мы считаем, что именно систематическое выжигание растительности привело к тому, что лесостепные по своим климатическим параметрам территории на схемах природного районирования нередко относятся к степным, поскольку имеют чрезвычайно низкие для лесостепной показатели залесенности и т.д.

Все сказанное требует строгого контроля использования сельскохозяйственных палов при обработке угодий и полного их запрещения в большинстве районов края. Это, кстати, уже нашло отражение в законодательных актах ряда регионов России. Более того, именно для защиты от палов необходимо создавать площадные особо охраняемые природные территории (ООПТ) регионального и локального подчинения со статусом заказника или микрозаказника. Такие ООПТ, в первую очередь, должны представлять пиробобные и пирогенно нарушенные элементы ландшафтной структуры территории расположенные на землях сельскохозяйственного назначения или в непосредственной близости от их границ. Это, например, пойменные, балочные леса и кустарники с высокой дробностью контуров, уцелевшие фрагменты степей по неудобьям, малые участки реликтовых лесов.

Нами (Черных, Золотов, 2006) на основании многолетних исследований по степени пирогенной трансформации была дифференцирована территория Быстроистокского административного района Алтайского края (рис. 19). Северная часть района, несмотря на то, что целиком расположена в пределах террасового соснового бора, отнесена к слабо-трансформированному кластеру. Это объясняется тем, что в условиях высокой залесенности пожары непосредственно угрожают населенным пунктам. По этим причинам почти исключаются преднамеренные поджоги. Кроме того, лесные службы проводят необходимые противопожарные мероприятия. Кластер со средней степенью пирогенной трансформации охватывает центральную часть района — низкую и вы-

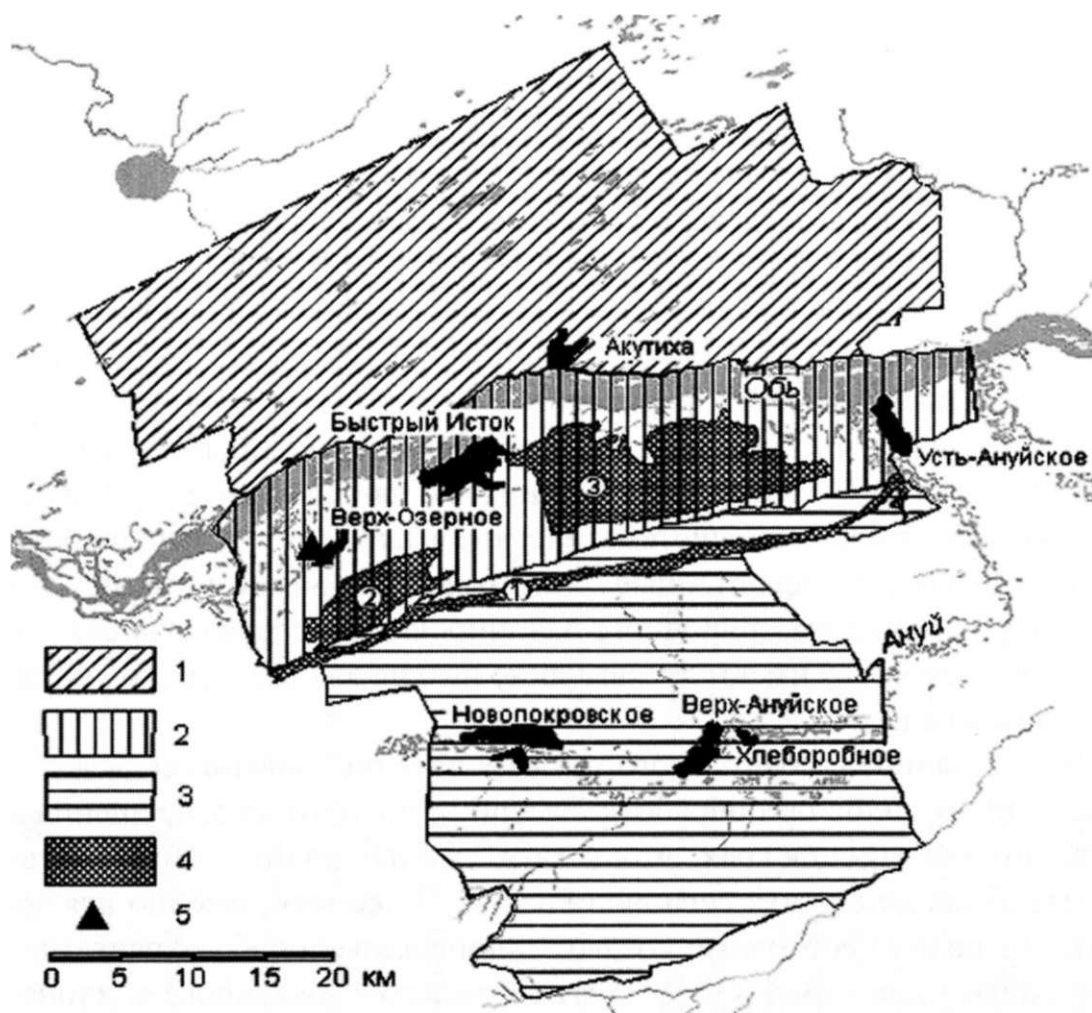


Рис. 19. Пирогенная трансформация ландшафтов Быстроистокского района Алтайского края и пирофобные элементы проектируемой локальной системы ООПТ. Легенда: 1 — слабо-трансформированный кластер; 2 - средне-трансформированный кластер; 3 — сильно-трансформированный кластер; 4 — проектируемые микрозаказники «Кольванский увал» (1), «Могеодский» (2), «Неточный» (3); 5 — проектируемый памятник природы «Верхозернинский борок».

сокую пойму Оби с островами. Это земли сельскохозяйственного назначения, на которых леса специально не охраняется. В настоящее время здесь частота палов принимает средние для района значения, в первую очередь по причине соседства с третьим сильно-трансформированным кластером, территория которого является источником значительной части палов. Однако в недалеком прошлом центральный кластер подвергся катастрофическому воздействию пирогенного фактора. Так, урочище «Гаря», название которого совершенно не случайно, в недалеком прошлом представляло собой массив остепненного сосно-

вого бора на песках высокой поймы, небольшой участок которого уцелел близ с. Верхозерное. В историческое время массив полностью выгорел и в настоящий момент эта территория покрыта вторичными разреженными березовыми перелесками, среди которых встречаются единичные экземпляры сосны. Распространению сосны и восстановлению бора мешают повторяющиеся палы и интенсивный выпас. В центральном средне-трансформированном кластере расположены районный центр, а также села Верх-Озерное, Приобское и Усть-Ануйское. Повсеместное и местами сплошное распространение пойменных лесков и кустарниковых зарослей делает пожароопасную ситуацию напряженной с учетом непосредственной угрозы населенным пунктам.

Наиболее сильно-трансформированный кластер охватывает южную часть района с Колыванским и Ануйским увалами, а также долиной Ануя. Согласно данным Е.И. Лапшиной (1963) на территории Колыванского увала лесистость составляет 0.4%, тогда как даже на Кулундинской равнине в зоне каштановых почв (площади боров не учитываются) аналогичный показатель не ниже 0.8% и даже достигает 3% на севере низменности. Такие низкие цифры являются следствием длительного сведения лесов выжиганием и рубками в условиях низкой пирогенной устойчивости ландшафтов, которая является следствием высокой степени расчленения рельефа и дробности контуров балочных и западинных лесов и древесно-кустарниковых зарослей. В настоящее время ряд участков этого кластера характеризуется практически полным уничтожением древесной и кустарниковой растительности, отдельные лога на всем протяжении не имеют даже единичных экземпляров ив по тальвегу.

Подобная ситуация требует организации ряда ООПТ из числа пиробных элементов ландшафтной структуры