

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 551.438

О. И. БАЖЕНОВА, Д. В. КОБЫЛКИН

Институт географии СО РАН, г. Иркутск

ДИНАМИКА ПРОЦЕССОВ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ В БАССЕЙНЕ СЕЛЕНГИ В ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИЙ ПЕРИОД

Рассмотрена динамика процессов эрозии и дефляции почв в российской части бассейна Селенги за период аграрно-го землепользования в зависимости от сочетания природных и антропогенных факторов. Выделены периоды с различной направленностью и интенсивностью процессов. Показано, что широкомасштабная деградация земель в бассейне Селенги вызвана массовым уничтожением лесов в первой половине XIX в. Особое внимание уделено катастрофическим проявлениям процессов, связанных с экстремальными ливнями высокой интенсивности или сильными засухами. Предложены пути оптимизации землепользования, направленные на предотвращение дальнейшей деградации почвенного покрова.

Ключевые слова: бассейн Селенги, уничтожение лесов, распашка склоновых земель, бассейновая эрозия, дефляция почв, подвижные пески, овражные системы.

The dynamics of erosion and soil deflation processes in the Russian part of the Selenga basin is considered for the period of agrarian land use in relation to a combination of natural and anthropogenic factors. Periods with a different directedness and intensity of the processes have been identified. It is shown that a large-scale degradation of lands within the Selenga basin was caused by massive destruction of forests in the first half of the 19th century. Special attention is centered on the disastrous manifestations of the processes associated with extreme high-intensity storm rains or with heavy droughts. Strategies are suggested for optimizing land use practices in order to avoid a further degradation of soil cover.

Keywords: Selenga basin, forest destruction, plowing of slope lands, basin erosion, soil deflation, unfixed sands, gully systems.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Ускоренная эрозия почв является тяжелейшим последствием вторжения человека в окружающую его среду [1] и одной из главных причин экологических рисков [2]. Однако в повседневной жизни она часто малозаметна, проходит как бы незримо, поэтому ее назвали «тихим кризисом планеты» [3]. Согласно данным Международного научного проекта «Глобальная оценка деградации почв», по состоянию на 1990 г. в мире разной степени деградации подвержено почти 2 млрд га почв, из них 83,5 % приходится на водную и ветровую эрозию [3]. В России обрабатывается 132 млн га, ежегодные потери почвы от эрозии составляют примерно 150 тыс. га, за агрикультурный период на 20 % пашни мощность гумусового горизонта уменьшилась за счет эрозии почти в два раза [4].

Сложная экологическая ситуация, связанная с деградацией сельскохозяйственных земель, сложилась и на юге Восточной Сибири, где площадь пашни составляет чуть более 9,5 млн га. Земледелие имеет здесь очаговый характер, так как возможно лишь в межгорных котловинах и на возвышенных равнинах. В начале 90-х гг. XX в. в степных и лесостепных районах под сельскохозяйственными угодьями находилось от 70 до 90 % их площади. Предельная распашка склоновых участков и большие механические нагрузки на почвы вызвали активизацию эрозионных процессов. По степени эродированности почв, одному из основных критериев оценки экологической обстановки любого региона [5], выделяется бассейн Селенги, где данный показатель превышает 50 %, что позволяет отнести его к районам с чрезвычайной экологической ситуацией [6]. Деградация земель в бассейне Селенги оказывает влияние на сохранение экосистем Байкала, так как продукты эрозии поступают в водоем.

Имеющийся фактический материал дает возможность проследить динамику процессов деградации почв в российской части бассейна Селенги за весь период аграрного землепользования. Представлен-

ные в статье результаты такого анализа позволяют наметить пути оптимизации землепользования, направленные на предотвращение дальнейшей деградации почв.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение динамики процессов эрозии и дефляции почв требует рассмотрения их характеристик во времени в зависимости от соотношения основных факторов, к которым относятся климатические колебания и антропогенная деятельность. Для этого проведен сопряженный анализ геоморфологических и климатических показателей и характера землепользования в хронологическом порядке.

В качестве исходной информации о деградации почв бассейна Селенги на начальных этапах землепользования (XVII и XVIII вв.) были задействованы опубликованные историко-географические данные [7–9]. Более детальная характеристика состояния почв в период интенсивного сельскохозяйственного освоения территории (XIX в.) получена из работ агронома Н. А. Крюкова [10, 11]. Его книги были высоко оценены Министерством земледелия как первый интересный опыт систематического описания условий и нужд сельского хозяйства обширного региона, существенно пополнившего имеющиеся в литературе скудные сведения по этим вопросам и содержащего много фактического материала.

Эти уникальные по геоморфологической ценности труды базировались на богатом справочном материале, литературных источниках, опросных сведениях и собственных многолетних наблюдениях автора за механизмом процессов деградации почв, причинами их развития и распространением. К сожалению, работы Н. А. Крюкова длительное время были малоизвестны и лишь недавно стали доступны через Интернет. Содержащиеся в них данные показывают, что широкомасштабная деградация почвенного покрова началась в конце XVIII–начале XIX в. Этот временной интервал стал рубежом в развитии антропогенно ускоренной эрозии и дефляции почв, поэтому ему в статье уделяется большое внимание.

В литературе имеется подробная количественная информация о динамике процессов эрозии и дефляции почв в XX столетии. Помимо данных о соотношении площадей эродированных и дефлированных земель к ней относятся материалы о динамике стока взвешенных наносов, представляющие интегральную характеристику бассейновой эрозии, сведения об изменении площади движущихся песков, картографические источники, результаты полевых экспериментальных исследований процессов. Все эти материалы позволили нам более детально проследить динамику процессов деградации почв в XIX и XX вв.

КЛИМАТИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННАЯ ВНУТРИВЕКОВАЯ ЦИКЛИЧНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ

Основными агентами деградации почв бассейна выступают сток поверхностных, преимущественно дождевых, вод и деятельность ветра, для которых свойственно сложное чередование и взаимодействие в пространстве и во времени. При их воздействии на поверхность почвы выделяются периоды резкой кумуляции энергии, приводящие к катастрофическому развитию процессов. Четко выраженная внутривековая цикличность хода процессов имеет климатическую природу, она контролируется характером межгодовых изменений атмосферных осадков. В аномально влажные годы господствуют эрозионные процессы, в сухие — эоловые [12].

Выполненная С. Г. Андреевым [13] реконструкция хода атмосферных осадков за последние 350 лет позволяет ретроспективно проследить циклы увлажнения, наиболее благоприятные для развития процессов дефляции и эрозии почв за весь период землепользования. На основе этих материалов нами построен график распределения эрозионно- и дефляционноопасных периодов для бассейна Селенги (рис. 1). На графике заметно выделяется продолжительный засушливый период во второй четверти XVIII столетия, особенно благоприятный для развития дефляции почв. Во вторую половину XVIII и в XIX в. вероятность усиления интенсивности эоловых процессов повышалась также в засушливые периоды 1770–1780, 1795–1805, 1840–1855, 1875–1905 гг. В XX столетии выделяются два цикла понижения увлажнения и высокой вероятности повышения интенсивности дефляции. Первый отмечался с середины 1940-х до середины 1960-х гг. Следующий период фиксируется в конце 1970-х–середины 1980-х гг. На большинстве станций района отрицательные отклонения количества осадков от нормы достигали 30 %.

Периоды высокого увлажнения, благоприятные для развития водной эрозии почв, отмечались в конце XVII–начале XVIII в., в 1781–1790, 1805–1830 и 1865–1870 гг. В XX столетии наиболее дли-

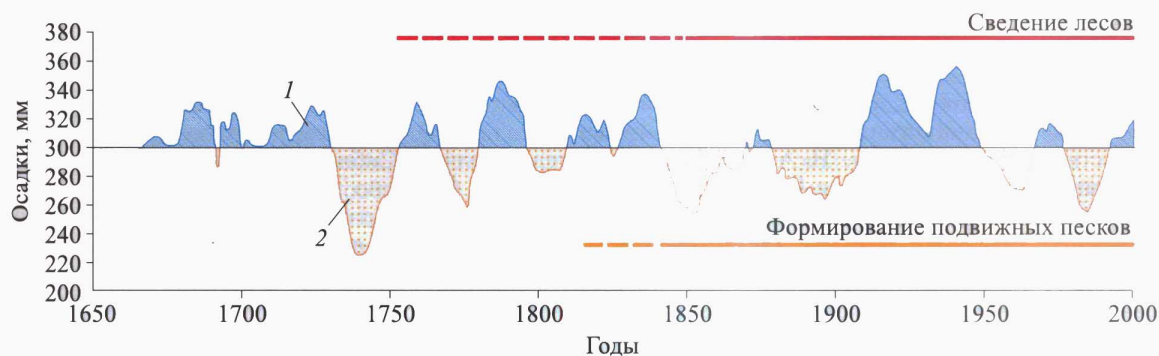


Рис. 1. Внутривековое распределение эрозионно- (1) и дефляционноопасных (2) периодов, выделенных на основе реконструированной региональной дендроклиматической хронологии динамики атмосферных осадков в бассейне Селенги, по [13].

тельный период повышенной влажности приходится на 1910–1940 гг. Годы экстремальных проявлений эрозионных процессов хорошо выделяются по многолетним данным о стоке взвешенных наносов. При рассмотрении хронологии экстремальных событий стока взвешенных наносов установлена их связь с экстремалиями речного стока. Коэффициенты корреляции между этими параметрами изменяются от 0,60 (Уда — 0,64, Чикой — 0,66) до 0,90, в среднем составляя 0,70 (Селенга — 0,70, Хиллок — 0,77) [12].

Решающим фактором для реализации климатических предпосылок развития процессов выступают антропогенные нарушения растительного покрова, снижающие устойчивость почв к водной и ветровой эрозии. Следует заметить, что антропогенная деятельность может как усиливать, так и ослаблять интенсивность эрозионных процессов.

ВЛИЯНИЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ЭРОЗИИ И ДЕФЛЯЦИИ ПОЧВ НА ПРОТЯЖЕНИИ XVII–XX ВЕКОВ

XVII век. Считается, что первые очаги развития процессов эрозии почв в бассейне Селенги возникли с переходом от кочевого животноводства к земледелию в связи с приходом русских в Сибирь. Земледельческое освоение территории началось в 30–50 гг. XVII в., первые пашни появились в районе Кабанского острога, а с третьей четверти XVII в. они имелись под стенами Селенгинского и Верхнеудинского острогов [6, 7]. После «входа» забайкальских земель в общее число российских сюда стали направлять партии крестьян-земледельцев.

Как правило, пашни располагались на свободных землях вблизи рек и ручьев, также выбирались поляны в лесу, чтобы уменьшить трудоемкий процесс расчистки леса. В XVII в. имелось много земель, свободных от леса и пригодных для земледелия. Это освобождало земледельцев от необходимости сберегать плодородие почвы. Пашни использовались до тех пор, пока почвы не теряли свое плодородие, затем истощенные участки бросались [7]. Процессы деградации почв носили узлокальный (точечный) характер.

XVIII век. С 1720-х гг. начался этап интенсивного земледельческого освоения бассейна Селенги. В 60-х гг. XVIII в. по приказу Екатерины II в Забайкалье направлялись переселенцы из числа старообрядцев («семейских») из Польши, Украины и Белоруссии [8], которые поселялись по долинам Селенги и ее притоков — Уды, Хилка, Чикоя и Джиды. С их приходом началось активное освоение Западного Забайкалья; к 1775 г. крестьянское население здесь увеличилось более чем в 20 раз [6]. Села старообрядцев быстро разрастались. К концу 60-х — началу 80-х гг. они образовали Мухоршибирскую, Куналейскую и Тарбагатайскую волости [7]. Уже через 20–30 лет после заселения территории семейские создали земледельческую базу Забайкалья. Они показывали пример редкого трудолюбия и искусства хлебопашества. На сложные условия возделывания пашен у семейских обратил свое внимание декабрист Н. А. Бестужев. Он отметил, что по Чикойю есть селения, где распахиваются не только равнины, но и горы [8]. В целом процессы деградации почв в XVIII в. носили очаговый характер.

XIX век. Быстрый рост населения в XIX столетии вызывал необходимость постоянного расширения площади пахотных земель за счет выкорчевки леса и освоения горных склонов. Почти сплошной распашке подверглись окрестности, например, таких многолюдных селений, как Куйтун, Бол. Куна-

лей, Урлук [7]. Пашни на склоновых землях быстро приходили в негодность в связи с интенсивным развитием эрозионных и эоловых процессов, и, как правило, через 8–10 лет их забрасывали и осваивали новые.

Расчистка лесов под пашню стала одной из основных причин резкого сокращения лесопокрытой площади Забайкалья и усиления процессов деградации почв. О чудовищном уничтожении лесов свидетельствуют данные, взятые Н. А. Крюковым из путеводителя по Сибири, изданного Центральным статистическим комитетом для Наследника Цесаревича [10]. Согласно этим данным, в 1853 г. «леса Забайкальской области занимали площадь в 23 млн 586 тыс. 250 десятин, а в 1884 г. осталось 5 млн 469 тыс. 200 десятин» [10, с. 44]. Таким образом, за 32 года площадь лесов сократилась более чем в четыре раза.

Уничтожению лесов в Забайкалье способствовал специальный закон, принятый для развития Восточной Сибири и разрешающий брать в бесплатное пользование на 40 лет участки леса для расчистки их под пашню, особенно в густонаселенных районах Забайкалья, где наиболее ощущался недостаток в пахотных землях. Эта практика была прекращена лишь в 1890 г. приамурским генерал-губернатором бароном А. Н. Корфом, совершившим объезд Забайкалья и посчитавшим 40-летнее пользование земель в принципе устаревшим и отжившим свой век, так как, по его мнению, «в настоящее время приходится более заботиться о сбережении лесов, чем об истреблении их» [11, с. 119].

После сведения лесов в бассейне Селенги начались катастрофические проявления процессов водной и ветровой эрозии почв, отличающихся низкой противозэрозионной устойчивостью. Н. А. Крюков отмечал, что вследствие крайне слабого сопротивления ветрам, особенно во время засух, почвы во многих местах быстро выдуваются, так что вместо почвенного слоя на поле остается слой обломочного материала, а массы выдуваемых песчаных и пылеватых частиц удаляются [10].

Таким образом, на рубеже XIX и XX вв. в результате освоения все новых земель в условиях весьма низкого атмосферного увлажнения (см. рис. 1) пришли в движение значительные площади сыпучих песков. Этот процесс нанес большой вред местному населению, так как песком заносились пашни и населенные пункты. Например, в Троицкосавске (ныне г. Кяхта) в 1820-х гг. «на Соборной улице песок заносит дома до уровня окон нижнего этажа, и если бы обыватели не отгребались и не отвозили его, то дома совсем бы занесло» [11, с. 17]. Из-за наступления песков приходилось даже переносить населенные пункты. Так, около 1870 г. по этой причине было заброшено с. Преображенское. Участок подвижных песков вокруг села «имел 6–8 верст в длину и 5–6 верст в ширину; песок мелкий, сыпучий... а мощность песка местами составляла аршин, местами два и более, а там, где стояла ограда, намело песчаные бугры высотой в 2–3 сажени» [11, с. 17].

В нижней части бассейна Чикоя первые очаги подвижных песков появились в 1840–1855 гг. [10], т. е. их формирование началось после сведения лесов в годы экстремально низкого увлажнения (см. рис. 1). На эту проблему обратил особое внимание академик В. А. Обручев [14], указывая на необходимость принятия срочных мер для закрепления песков. Он отметил, что строительство железной дороги, увеличение населения, переход к оседлому образу жизни способствовали усиленной вырубке лесов, распашке новых земель и прокладке колесных дорог. А это, в свою очередь, привело к расширению площади песков.

Высокой интенсивностью отличались процессы дефляции в долине Селенги, в 4–5 км к югу от Верхнеудинска, где эоловой переработке подвергались ветроударные береговые склоны, сложенные песком. Н. А. Крюков детально описал механизм такой работы, результатом которой стало формирование полукруглых выемок обрывистого берега (ниши выдувания) и громадных конических холмов наверху, состоящих из песка (эоловых дюн). Сосны, росшие на этом месте, оказались до верхушек занесены песком и погибли [10]. Часто засыпались песком и гибли всходы зерновых культур. Так, в окрестностях станции Кударинской в 1888 г. в результате сильных северных ветров, дувших в течение всей второй половины мая и первых дней июня, всходы местами были занесены слоем песка толщиной 10–15 см, вследствие чего многие из них погибли.

Частой повторяемостью отличались катастрофические проявления процессов эрозии почв, вызванных экстремальными ливнями высокой интенсивности. Н. А. Крюков приводит многочисленные сведения о геоморфологической работе ливневых потоков. Например, 11 августа 1886 г. в с. Петровский Завод за два с половиной часа выпало около 75 мм осадков, а 14 июля того же года во время ливня в Чинданте выпало 53 мм осадков. Такие ливни приводят к катастрофическим последствиям. 13 августа 1888 г. подобный дождь в с. Мухорталинском «смыл хлеб с 12 десятин, унес плодородную почву, образовал глубокие овраги среди равнины; по тесным, крутым улицам деревни потоки неслись с такой стремительностью, что подняли со двора собак, свиней, снесли несколько изгородей. Еще грандиознее случилось разрушение 20 июля 1889 года на степном месте по р. Чикую у шарагольджин-

ских бурят, когда водою понесло целые юрты, амбарчики, крупный скот» [11, с. 37]. В бассейне р. Подбайхора (приток Чикоя) в 1886 и 1887 гг. по склону горы, обращенному на запад, «ливнями снесло около 150 десятин пашни; теперь местами там желтеет почва, а местами галька и дресва. Каменным материалом, вынесенным с гор, завалило большие площади сенокосных лугов, в то же время вода произвела много глубоких рытвин, тянущихся почти до самых вершин хребтов. ...25 лет назад здесь еще были «отцовские» пашни с весьма плодородной почвой» [11, с. 38].

В работе Н. А. Крюкова сообщается об экстремальном состоянии склоновых пашен правобережья Джиды, подверженных интенсивному плоскостному смыву и дефляции: «Новые пашни чернеют издалека, а старые белеют или желтеют, так как с них вода и ветры унесли верхний плодородный слой и их более не засевают... Летние дожди смывают с этих склонов массу земли и сносят ее в русло р. Джиды. Наносы этой реки особенно увеличились в последние годы, вследствие чего река стала часто менять свое русло... и на глазах одного поколения разбилась на несколько протоков и рукавов» [11, с. 20]. Он также отметил плачевное состояние пашен в долине Хилка, особенно в окрестностях с. Бичура, где образовалось много рытвин и оврагов, которые, по мнению старожилов, появились около 1862–1875 гг., т. е. в период высокого увлажнения [10]. Для этого многоводного периода были характерны интенсивные русловые деформации с катастрофическим разрушением береговых склонов Селенги, Чикоя и их притоков. Особенно можно выделить 1862, 1869, 1875 и 1877 гг., когда пострадали многие приречные населенные пункты.

Таким образом, в XIX в. в связи с резким сокращением лесистости бассейна и повышением антропогенной деятельности процессы деградации земель получили широкое распространение. При этом интенсивность русловых деформаций, процессов эрозии и дефляции почв приняла угрожающие размеры, а уровень деградации земель в большинстве случаев стал носить необратимый характер.

Особенно значительные изменения в сельскохозяйственной деятельности в бассейне Селенги происходили в XX в. Для оценки влияния антропогенной нарушенности земель на интенсивность эрозии почв в этот период нами проведен сравнительный анализ изменения площади эродированных земель в зависимости от уровня распаханности территории и пастбищной нагрузки. Установлено, что площадь эродированных земель увеличивается прямо пропорционально повышению антропогенного воздействия на ландшафты (рис. 2).

В XX столетии кривая изменения площади пахотных земель показывает рост до конца 80-х гг. с двумя периодами небольшого их сокращения в военные (20-е и 40-е) годы. Отмечаются также два периода резкого повышения распаханности, приуроченных к коллективизации, когда площадь пашни увеличилась на 40 %, и к освоению целинных земель. В период коллективизации, связанной с объединением мелких крестьянских полей, распашкой межен и образованием сравнительно крупных массивов пашни, а также с усилением механических воздействии на почву, интенсивность эрозии и

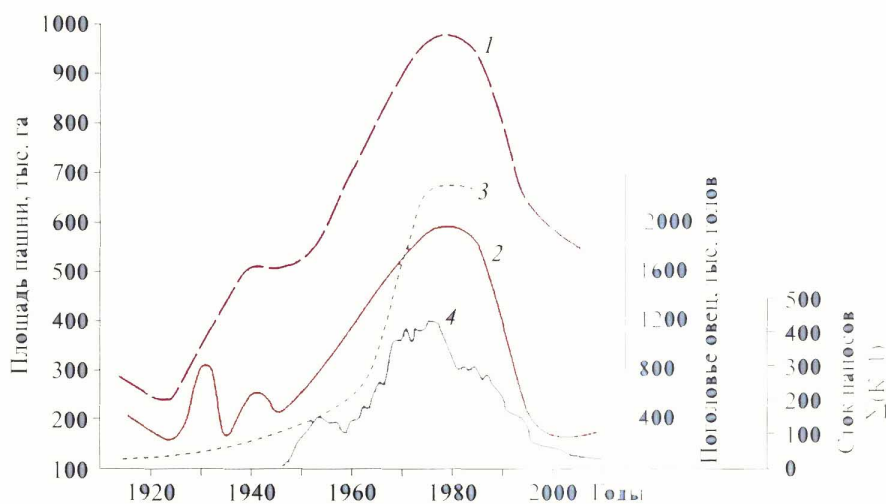


Рис. 2. Многолетняя динамика изменения площади пахотных земель (1), поголовья овец (2), площади эродированной пашни (3) и стока взвешенных наносов р. Селенги, представленного в виде индиферентной разностной кривой (4).

дефляции почв существенно повысилась. Усилению активности эрозионных процессов в этот период способствовали концентрированные рубки леса, которые имели особенно большие масштабы в Заиграевском аймаке [6].

Освоение целинных и залежных земель в Бурятии началось в 1954 г. и продолжалось 20 лет. За это время площадь пашни в республике увеличилась почти на 40 % — с 646 тыс. га в 1953 г. до 1027 тыс. га в 1975 г. При этом общее количество распаханых земель превосходило прирост пашни в обработке [6]. В послевоенный период до конца 80-х гг. отмечался значительный рост поголовья овец, также способствующий усилению бассейновой эрозии, о чем свидетельствует увеличение стока наносов р. Селенги (см. рис. 2).

При распашке больших массивов земель с низким содержанием гумуса на поверхность были вывернуты пески и супеси, на которых в первый же год началась ветровая и водная эрозия. Поэтому часто наряду с освоением целинных земель забрасывались старопашотные земли. В колхозах Прибайкальского и Закаменского районов в этот период было заброшено по причине деградации почв около 90 % пашни относительно площади новоосвоенных земель [6]. Колхозы Тарбагатайского района даже уменьшили общую площадь пашни (освоено 2,4 тыс. га новых земель, а заброшено в залежь 4 тыс. га пашни).

В этот период, характеризующийся низким увлажнением, на песчаных почвах особенно активно развивалась дефляция (рис. 3). Усиление дефляции характеризовалось расширением площади подвижных песков, появлением новых очагов развевания. Вновь началось наступление песков на населенные пункты, дороги, сельскохозяйственные угодья и формирование котловин выдувания. Средняя скорость движения барханов составляла 6–8 м/год [15, 16].

В бассейне Селенги повышенная водность рек и интенсивная бассейновая эрозия наблюдались в 1959–1973 гг. В следующий период высокой водности рек, отмечавшийся в 1984–1995 гг., экстремального развития эрозионных процессов не произошло, что нашло отражение на графике разностно-интегральной кривой взвешенных наносов р. Селенги (см. рис. 2). При этом коэффициент корреля-

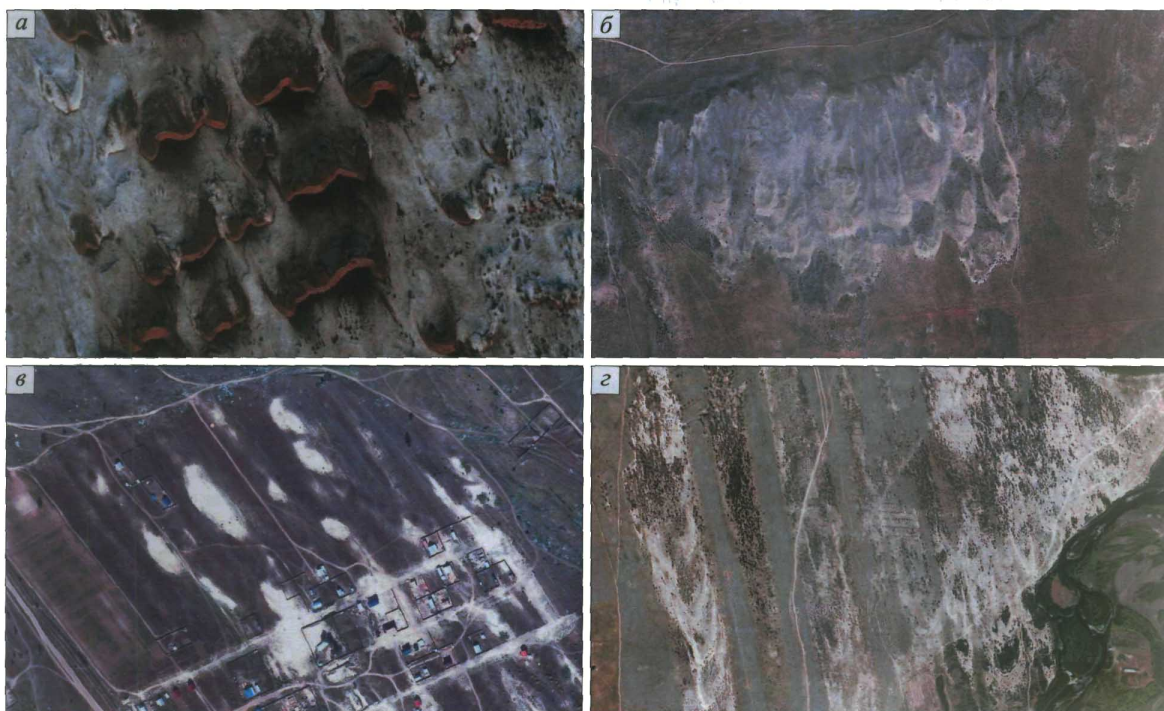


Рис. 3. Дефляция на заброшенных пашнях Селенгинского среднегорья.

а — дюны и барханы на месте заброшенных пашен в 1950-х гг. (зимний снимок); *б* — дефлированный уступ террасы р. Джиды; *в* — участки развеваемых песков в пригороде Улан-Удэ; *г* — уничтоженные ветровой эрозией пашни в Кяхтинском районе.

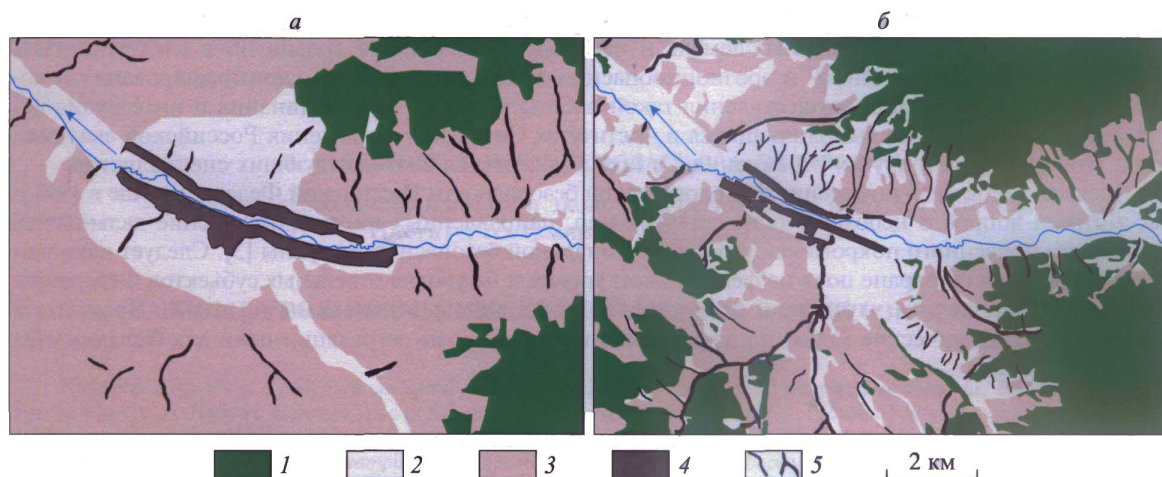


Рис. 4. Динамика природопользования в районе с. Бол. Куналей в XX столетии.

а — 1900-е гг., б — начало 2000-х гг. 1 — лесные массивы; 2 — пастбища; 3 — пашни; 4 — территория села; 5 — овраги.

ции между стоком воды и стоком взвешенных наносов во второй период снизился по сравнению с первым у Селенги с 0,70 до 0,55, а у Уды — с 0,64 до 0,26.

Для анализа динамики развития оврагов при изменении природопользования в старопашотных районах исследуемого бассейна на ключевых участках нами проведено исследование разновременных топографических карт, приведенных в программном пакете MapInfo к единой системе координат (СК 42). Также использовалась современная топографическая карта (2000 г.) м-ба 1: 50 000 (рис. 4, б). К ней по установленным «твердым» точкам (тригонометрические пункты, отметки высот, особенности конфигурации речной сети) был привязан растровый слой карты Корпуса военных топографов начала XX в. м-ба 1:85 000 (см. рис. 4, а). В пределах его границ созданы векторные слои, отражающие информацию об изменении конфигурации площадей лесной растительности, оврагов, пашен и населенных пунктов.

На ключевом участке в окрестностях с. Бол. Куналей (см. рис. 4) в этот период наблюдалось значительное сокращение пашни и расширение площади лесных массивов. Однако на старопашотных землях отдельные овраги в процессе саморазвития превратились в разветвленные овражные системы. Несмотря на проведение противоэрозионных мер, деградация земель в результате эрозии приняла угрожающие масштабы.

XXI век. Современный период резкого сокращения посевных площадей в бассейне Селенги, начавшийся в конце 1980-х гг., характеризуется значительным снижением интенсивности эрозионных процессов. Об этом свидетельствует нисходящий тренд стока взвешенных наносов основных рек бассейна, отмечавшийся даже в многоводную фазу р. Селенги 1984–1995 гг. [17], активное зарастание котловин выдувания, стабилизация оврагов [18]. В настоящее время на заброшенных пашнях идет интенсивное лесовосстановление.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ показал, что в бассейне Селенги за последние 300–350 лет неоднократно менялся режим землепользования. Практически все участки, удобные для распашки и возделывания сельскохозяйственных культур, в разное время были вовлечены в производство и испытали в той или иной степени деградацию. Причем антропогенно ускоренные процессы деградации почв получили широкое распространение в XIX в., а не в XX в., как принято считать. Решающую роль в деградации земель сыграло массовое уничтожение лесов. Поэтому для снижения интенсивности процессов эрозии и дефляции почв необходимы длительные и широкомасштабные лесовосстановительные работы на постоянной основе. Особенно результативными такие работы будут в том случае, если лесопосадки приурочивать к началу многоводных фаз. Успешный опыт лесовосстановительных работ на данной территории имеется [16], необходимо лишь его продолжить.