

## УРОВНИ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПАХОТНЫХ ПОЧВ АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ И МЕЖГОРНЫХ КОТЛОВИН АЛТАЯ

*А.Е. Кудрявцев, к.с.-х.н., Н.Ф. Кудрявцева, к.с.-х.н., О.Н. Шторм, к.с.-х.н., Алтайский ГАУ*

На основе изменения параметров плодородия, оценки природных условий и антропогенной деятельности разработаны и предложены уровни агроэкологического состояния пахотных почв, которые позволяют провести оценку агроэкологической ситуации на основании анализа территориальных сочетаний экологических проблем. Выделенные уровни дают возможность разработать режимы использования пахотных почв, направленные на приостановление развития процессов деградации и повышение продуктивности.

**Ключевые слова:** агроэкология, уровни агроэкологического состояния, динамичность, индикаторы, плодородие.

Пахотные почвы необходимо рассматривать как самостоятельную природную систему, развивающуюся под воздействием не только климата, рельефа, гидрографии, почвообразующих пород, животного и растительного мира, но и антропогенного фактора, обуславливающего изменение биотических и, в какой-то мере, абиотических процессов. Это их главное отличие от почв, развивающихся в естественных условиях.

В настоящее время такие ученые, как Б.В. Виноградов и др. [4], В.И. Киришин [7], Б.Ф. Апарин, А.В. Русаков, Д.С. Булгаков [1] и др. предлагают экологические подходы к использованию почвенных ресурсов и других природных систем. Они рассматривают экологические вопросы, основываясь на изменении глобальных систем средне- и мелкомасштабного характера от естественного (квазикоренного) состояния до полного катастрофического разрушения почвенных ресурсов. Поэтому проведение агроэкологической оценки плодородия пахотных почв Алтайского Приобья и межгорных котловин Алтая весьма актуально.

Цель работы – разработать принципы и методику проведения агроэкологической оценки плодородия пахотных почв Алтайского Приобья и межгорных котловин Алтая.

**Задачи:** 1. Провести оценку современного состояния плодородия пахотных почв. 2. Сформулировать принципы проведения агроэкологической оценки плодородия пахотных почв применительно к исследуемой территории. 3. Разработать уровни агроэкологической оценки и дать им определение.

**Методика.** Объектами исследований послужили пахотные почвы, расположенные на территории Алтайского Приобья в зоне черноземов засушливой и умеренно засушливой колочной степи, в зоне выщелоченных черноземов и серых лесных почв средней лесостепи, зоне черноземов предгорных равнин и черноземов межгорных котловин Алтая.

Для характеристики современного состояния плодородия пахотных почв проводили почвенную корректировку и агрохимическое обследование. Проведение корректировки предполагало заложение почвенно-геоморфологических профилей, позволяющих определить современное состояние почвенного покрова, отображать все элементы рельефа и характеризовать выделенные в камеральных условиях склоны.

Для установления динамичности свойств почв использовали архивные материалы АлтайНИИГиПРОЗема и ЦАС «Алтайский», сравнивая их с результатами собственных исследований. Математическая обработка позволила установить достоверность изменения плодородия почв. В результате были разработаны шкала динамичности и индикаторы плодородия, устанавливающие интервалы деградации естественных почвообразовательных процессов в элементарных почвенных ареалах.

Картографические исследования проводили на примере репрезентативных базовых хозяйств в масштабе 1:25000, поскольку карты такого масштаба более объективно оценивают и воспроизводят агроэкологическую ситуацию. Основным картографическим материалом для разработки уровней агроэкологического состояния пахотных почв послужили почвенные карты, картограммы крутизны склонов, эродированности, обеспеченности пахотных почв подвижными элементами питания и др.

На основании полученной информации о состоянии плодородия пахотных почв и картографического материала были предложены принципы агроэкологической оценки плодородия пахотных почв: оценка ресурсного потенциала пахотных почв, определение современного состояния плодородия почв, установление динамичности параметров плодородия, интенсивности деградационных процессов, агроэкологической оценки геоморфологических особенностей территорий, которые позволили разработать уровни агроэкологического состояния и дать им определение. Единой научно обоснованной методики, подобной агроэкологической оценке, пока не разработано. Предложенная нами методика агроэкологической оценки территории апробирована, основана на большом фактическом материале. Картографическое отображение уровней агроэкологического состояния оцифровано с помощью программы MapInfo Professional. Это позволило отобразить агроэкологическую обстановку и разработать мероприятия допустимых нагрузок на пахотные почвы для поддержания естественного равновесия природных комплексов в результате интенсивного использования земель. Составленные картограммы уровней агроэкологического состояния имеют тематическую направленность.

Лабораторные и камеральные исследования по изучению динамики морфологических, химических, физико-химических и физических свойств почв проводили общепринятыми методами в лаборатории Агрогенеза и агрогенных почв АГАУ.

**Результаты и их обсуждение.** Результаты собственных исследований и анализ архивных материалов позволили установить динамичность таких свойств почв, как мощность гумусового горизонта, содержание гумуса, илестых частиц, физической глины и реакция среды. Эти изменения указывают на их агроэкологическую напряженность, под которой понимается истощение потенциального и эффективного почвенного плодородия. Установить агроэкологическую напряженность возможно лишь при наличии аналитического материала и методики, позволяющей установить агроэкологическую ситуацию.

На современном этапе развития в агроэкологии отсутствует формулировка термина «уровень агроэкологического состояния», хотя в своих работах такие ученые, как Е.В. Кононцева [8], Е.В. Райхерт [10], Л.М. Бурлакова, А.Е. Кудрявцев [3] использовали его, не давая при этом определения, а руководствуясь формулировками Б.В. Виноградова [4], К.М. Петрова [9], которые оценивали естественные природные системы, выделяя три зоны экологического нарушения.

Теоретическая основа агроэкологии, предложенная Б.В. Виноградовым, К.М. Петровым и практические исследования позволили нам сформулировать принципы выделения уровней агроэкологического состояния пахотных почв. Предлагаем под уровнями агроэкологического состояния пахотных почв понимать структуру почвенного покрова, границы ареала которой ограничиваются состоянием допус-

тимого временного отклонения индикаторов плодородия, обуславливающих степень деградации, учитывающих геоморфологические и другие особенности территории. По сути – это организация территории на агроэкологической основе, позволяющая приостановить развитие деградационных процессов и повысить эффективность использования пахотных почв. В этой организации территории основополагающим звеном являются экологические нарушения, обусловленные антропогенной деятельностью в виде развивающихся деградационных процессов.

Для исследуемых территорий рекомендуем выделять такие уровни агроэкологического состояния: «Норма», «Риск», «Кризис» и «Бедствие». Внутри уровней агроэкологического состояния «Кризис» и «Риск» может быть дробная шкала, позволяющая объективно оценивать состояние пахотных почв, что обусловлено направленностью и интенсивностью деградационных процессов.

К уровню агроэкологического состояния «Норма» следует относить структуру почвенного покрова пахотных почв, границы ареала которой расположены на первой категории земель, не эрозионно опасных, не деградированных, характеризующихся интервалами отклонения параметров потенциального плодородия от 3 до 10%, что соответствует естественному почвообразовательному процессу. Пахотные почвы оцениваются максимально возможной урожайностью и нулевой степенью деградации. На этом уровне агроэкологического состояния землепользователь может использовать пашню с максимальной нагрузкой.

К уровню агроэкологического состояния «Умеренный риск» следует относить ареал структур почвенного покрова пахотных почв хорошего качества, расположенных на первой, второй категориях земель, как правило, незероированных и эрозионно опасных, характеризующихся интервалами отклонения параметров потенциального плодородия до 20%, снижением урожайности до 20%, что соответствует, в основном, первой степени деградации. По некоторым параметрам плодородия допустима нулевая степень деградации.

К уровню агроэкологического состояния «Повышенный риск» следует относить ареал структур почвенного покрова пахотных почв, расположенных на первой, второй и третьей категориях земель. Эти почвы, как правило, эрозионно опасные, либо слабосмытые, характеризующиеся интервалами отклонения параметров потенциального плодородия от 11 до 40%, снижением урожайности на 40%, что соответствует, в основном, второй степени деградации.

К уровню агроэкологического состояния «Умеренный кризис» следует относить ареал структур почвенного покрова пахотных почв, расположенных на четвертой категории земель, как правило, слабо- и среднесмытых, характеризующихся интервалами отклонения параметров потенциального плодородия от 16 до 60%, снижением урожайности на 60%, что соответствует, в основном, третьей степени деградации.

К уровню агроэкологического состояния «Повышенный кризис» следует относить ареал структур почвенного покрова пахотных почв, расположенных на пятой категории земель. Как правило, это средне- и сильносмытые почвы, характеризующиеся интервалами отклонения параметров потенциального плодородия от 21 до 80%, снижением урожайности на 80%, что соответствует, в основном, четвертой степени деградации. Этот уровень предполагает ограниченное использование пахотных почв.

К уровню агроэкологического состояния «Бедствие» следует относить территории пятой, шестой категорий земель, не менее чем на 75% или полностью потерявших гумусовый горизонт. По гранулометрическому, структурно-агрегатному составу некоторым другим свойствам, они характеризуются как материнские породы, на 81% или полностью потерявшие эффективное плодородие. Такие территории не используют под пашню, они требуют коренного улучшения.

Эта общая схема выделения уровней агроэкологического состояния не всегда полностью отображает все многообразие происходящих процессов в частных случаях. Например, отсутствие на исследуемой территории деградационных процессов, засоления, осолонцевания, заболачивания и других негативных явлений не позволяет описать особенности агроэкологической оценки пахотных почв по этим направлениям. По сути – это оценка остроты агроэкологической ситуации, основанная на анализе территориальных сочетаний экологических ситуаций, характера и интенсивности их проявления. Поэтому для агроэкологической оценки частных случаев при выделении уровней агроэкологического состояния пахотных почв возможны дополнения.

Разработанная схема агроэкологической оценки параметров плодородия апробирована на исследуемых территориях. Пахотные почвы рассматривали как природную систему, которая самостоятельно живет, развивается и характеризуется совокупностью природных условий, в том числе и антропогенных, способствующих развитию деградационных процессов.

**Выводы.** 1. Установлено, что агроэкологическая напряженность пахотных почв обусловлена изменением потенциального и эффективного плодородия. Процесс деградации интенсивней в колочной степи и лесостепи, параметры плодородия, в основном, сильно динамичны. В меньшей степени пахотные почвы деградируют в предгорных равнинах и межгорных котловинах Алтая, параметры плодородия которых характеризуются второй и третьей степенями динамичности.

2. Принципами выделения уровней агроэкологического состояния следует считать: оценку ресурсного потенциала пахотных почв, определение современного состояния плодородия почв, установление динамичности параметров плодородия, интенсивности деградационных процессов, агроэкологическую оценку геоморфологических особенностей территории.

3. Разработаны и даны определения таким уровням агроэкологического состояния, как «Норма», «Риск», «Кризис» и «Бедствие». Внутри уровней агроэкологического состояния «Кризис» и «Риск» приведена дробная шкала, позволяющая объективно оценивать состояние пахотных почв с разными направленностью и интенсивностью деградационных процессов.

#### Литература

1. Апарин Б.Ф., Русаков А.В., Булгаков Д.С. Бонитировка почв и основы государственного земельного кадастра. - Изд-во С.-Петербургского университета, 2002. - 87 с.
2. Белицина Г.Д., Васильевская В.Д. Почва и почвообразование – М.: Высшая школа, 1988. - 400 с.
3. Бурлакова Л.М., Кудрявцев А.Е. Принципы выделения эколого-ландшафтных уровней пахотных угодий Приобья Алтая /Роль почв в сохранении устойчивости ландшафтов и ресурсосберегающее земледелие. Мат. междунаrod. науч.-практич. конф. – Пенза, 5-10 сентября 2005 г.–Пенза: РИО ПГСХА, 2005.–С.268-269.
4. Виноградов Б.В., Орлов В.П., Снакин В.В. Биотические критерии выделения зон экологического бедствия в России //Изв. РАН. Сер. географ., 1993. – №5.
5. Годельман Я.М. Неоднородность почвенного покрова и использование земель – М.: Наука, 1981. – 200 с.
6. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. – М.: МГУ, 1995. - 319 с.
7. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. – М.: Колос, 1996. - 367 с.
8. Кононцева Е.В. Плодородие пахотных почв Высокого Приобского плато и их рациональное использование (на примере учхоза «Пригородное»).// Автореф. канд. дис.- Барнаул, 2003. – 20 с.
9. Петров К.М. Общая экология: взаимодействие общества и природы. – С.-Пб.: Химия, 1997. – 352 с.
10. Раїхерт Е.В. Почвы пахотных угодий Уймонской котловины республики Алтай и современное состояние их плодородия// Автореф. дис. канд. с.-х. н. – Барнаул, 2004. - 19 с.
11. Фридлянд В.М. Структура почвенного покрова.– М.: Мысль, 1972. – 423 с.

**LEVELS OF AGRO-ECOLOGICAL STATUS OF ARABLE SOILS IN THE ALTAI OB' REGION  
AND THE ALTAI INTERMOUNTAIN DEPRESSIONS**

*A.E. Kudryavtsev, N.F. Kudryavtseva, O.N. Shtorm*  
*Altai State Agrarian University,*  
*ul. Krasnoarmeyskaya 98, Barnaul, 656049 Russia E-mail: kae5959@mail.ru*

*On the basis of changes in fertility parameters and the assessment of natural conditions and human activities, the following levels of agro-ecological status of arable soils were developed: norm, risk, crisis, and disaster. The proposed levels of agro-ecological conditions allow evaluating the agro-ecological situation on the basis of the local combinations of environmental problems. These levels also allow developing the conditions for the use of arable soils aimed at the control of land degradation and the increase of productivity.*

*Keywords: agroecology, levels of agro-ecological conditions, norm, risk, crisis, disaster, dynamism, indicators, fertility.*