



Научная статья
УДК 631.45
doi: 10.55186/25876740_2023_66_4_319

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ДЛЯ ВОВЛЕЧЕНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ОБОРОТ НЕИСПОЛЬЗУЕМОЙ ПАШНИ

В.В. Вершинин, Г.Г. Морковкин

Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия

Аннотация. В настоящее время площадь неиспользуемых земель сельхозназначения в России оценивается более чем в 40 млн га, в том числе 20 млн га составляет пашня. Вовлечение этих земель в сельскохозяйственный оборот является одной из важнейших задач АПК. Для решения поставленной задачи необходимы значительные затраты труда и финансовых средств. Поэтому, по мнению авторов данной публикации, в основе эффективности вовлечения таких земель должны лежать научно обоснованные методы оценки плодородия почв. На это указывает и Государственная Программа вовлечения в оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения. Анализируя современные инструктивные методы оценки плодородия почв, зафиксированные в документах различных руководящих органов, отмечается их упрощенное содержание, что не обеспечивает полноты оценочных действий. Рассматривая и анализируя различные методы оценки плодородия почв, авторы отмечают универсальность метода ГИЗРа (Государственного института земельных ресурсов), предполагающего расчет совокупного почвенного балла, который, по мнению авторов, следует дополнить показателями, учитывающими экологические потребности растений и проявление негативных факторов окружающей среды. В частности, указывается на необходимость учета в расчете совокупного почвенного балла подвижного фосфора и обменного калия в почве. В перечень показателей предлагается включить «Подтип почвы», как показатель, отражающий комплексное влияние факторов почвообразование в данной природно-почвенной зоне (климат, рельеф, почвообразующая порода, растительный покров, время почвообразования). Из агроклиматических показателей — добавить гидротермические коэффициенты по Селянинову и сумму температур более 10°C за вегетационный период, а оптимальное значение свойства (признака) почв — рассчитывать через возможную урожайность по методу Л.М. Бурлаковой. Для оценки эколого-токсикологического состояния земель рекомендуется использовать коэффициенты, учитывающие их влияние, в соответствии с предельно допустимой концентрацией. В заключении отмечается, что внесение предлагаемых дополнений в расчет совокупного почвенного балла (по методу ГИЗРа), а также учет факторов, которые значительно улучшат оценку, безусловно, должны базироваться на комплексном мониторинге использования сельскохозяйственных земель.

Ключевые слова: методы оценки, плодородие почв, экологические факторы плодородия, показатели плодородия, расчет и оценка

Original article

METHODOLOGICAL ASPECTS OF SOIL FERTILITY ASSESSMENT FOR THE INVOLVEMENT OF UNUSED ARABLE LAND IN AGRICULTURAL TURNOVER

V.V. Vershinin, G.G. Morkovkin

State University of Land Use Planning, Moscow, Russia

Abstract. Currently, the area of unused agricultural land in Russia is estimated at more than 40 million hectares, including 20 million hectares of arable land. The involvement of these lands in agricultural turnover is one of the most important tasks of the agro-industrial complex. To solve this task, significant labor and financial resources are required. Therefore, according to the authors of this publication, the effectiveness of the involvement of such lands should be based on scientifically sound methods for assessing soil fertility. This is also indicated by the State Program for Involving Unused Agricultural Land in Circulation. Analyzing modern instructional methods for assessing soil fertility, recorded in the documents of various governing bodies, their simplified content is noted, which does not ensure the completeness of the evaluation actions. Considering and analyzing various methods for assessing soil fertility, the authors note the universality of the method GIZRa (State Institute of Land Resources), which assumes the calculation of the total soil score, which, according to the authors, should be supplemented with indicators that take into account the ecological needs of plants and the manifestation of negative environmental factors. In particular, it is indicated that it is necessary to take into account mobile phosphorus and exchangeable potassium in the soil in the calculation of the total soil score. It is proposed to include the «Soil subtype» in the list of indicators as an indicator reflecting the complex influence of soil formation factors in a given natural soil zone (climate, relief, soil-forming rock, vegetation cover, time of soil formation). From agro-climatic indicators — add hydrothermal coefficients according to Selyaninov and the sum of temperatures over 10°C during the growing season, and the optimal value of the soil property (attribute) is calculated through the possible yield according to the method of L.M. Burlakova. To assess the ecological and toxicological condition of the lands, it is recommended to use coefficients that take into account their influence, in accordance with the maximum permissible concentration. In conclusion, it is noted that the introduction of the proposed additions to the calculation of the aggregate soil score (using the GIZRa method), as well as taking into account factors that will significantly improve the assessment, should certainly be based on comprehensive monitoring of the use of agricultural land.

Keywords: assessment methods, soil fertility, environmental factors of fertility, fertility indicators, calculation and evaluation

Введение. Плодородие земель и их оценка по этому свойству является одной из ключевых проблем, решение которой позволит во многом обеспечить реализацию стратегической задачи развития страны на долгие годы.

Плодородие земель в значительной степени определяет их пригодность для размещения и выращивания сельскохозяйственных культур, однако, плодородие, как свойство и качество почвенного покрова, формируется

в результате длительного процесса, в котором активную роль играют экологические факторы территории, на которой они формируются. Поэтому отсутствие должного внимания к экологическим факторам при оценке дальнейшего использования земель может губительно сказаться не только на сельскохозяйственных культурах, размещенных по результатам оценки пригодности земель, но и на развитии и качественном состоянии самих почв. Недопущению

этого процесса посвящено краткое изложение анализа и предложений по учету экологического фактора при оценке почвенного плодородия земель.

Анализ и выявление проблем. В соответствии с ГОСТ 27593-88 [1] под плодородием почвы понимается «способность почвы удовлетворять потребность растений в элементах питания, влаге и воздухе, а также обеспечивать условия для их нормальной жизнедеятельности».

Концептуальной основой оценки уровня плодородия земельных угодий является положение о том, что уровень плодородия можно выразить через урожайность сельскохозяйственных культур (продуктивность фитоценозов). Иными словами, плодородие земель — это способность удовлетворять всем экологическим потребностям растений в течение вегетационного периода, и в понятийном смысле несколько шире, чем плодородие почв. Более того, почвенное плодородие должно обеспечивать природный симбиоз микроорганизмов и биоты для направленного развития последней [2].

В связи с этим урожайность можно представить в виде функции комплексного взаимодействия почвенных, агрохимических, агроклиматических факторов, с учетом доли вклада каждого из них в возможную продуктивность фитоценоза.

В настоящее время во многих инструктивных документах присутствует упрощенное понятие оценки почвенного плодородия. Так, в 2013 г. был издан Приказ Минсельхоза России от 11.01.2013 № 5 «Об утверждении Методики расчета показателя почвенного плодородия в субъекте Российской Федерации», в соответствии с которым «показатель плодородия рассчитывается как среднее от суммы соотношений фактических значений четырех агрохимических показателей к их оптимальным значениям по всем типам почв посевных площадей сельскохозяйственных культур в субъекте Российской Федерации. При расчете учитываются следующие агрохимические показатели: кислотность почв (рН, ед.); содержание гумуса (%); содержание подвижных форм фосфора (P_2O_5 , мг/кг почвы); содержание обменного калия (K_2O , мг/кг почвы)».

То есть методика расчета показателя почвенного плодородия в субъекте Российской Федерации, утвержденная приказом Минсельхоза России от 11.01.2013 № 5, учитывает при расчетах ограниченный перечень показателей почвенного плодородия, характеризующих эффективное плодородие почв, исходя из стандартного перечня показателей, определяемых учреждениями агрохимической службы в рамках агрохимического обследования почв посевных площадей сельскохозяйственных культур.

Вместе с тем, в соответствии с Порядком, утвержденным приказом Минсельхоза России от 04.05.2010 № 150 (ред. от 02.12.2020 г.) «Об утверждении Порядка государственного учета показателей состояния плодородия земель сельскохозяйственного назначения», «для оценки показателей состояния земель сельскохозяйственного назначения предусматриваются следующие виды обследований: а) почвенное; б) геоботаническое; в) агрохимическое; г) эколого-токсикологическое; д) фитосанитарное».

В соответствии с Паспортом Государственной программы эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации, утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 14 мая 2021 г. № 731, одним из направлений является «проведение оценки состояния плодородия неиспользуемой пашни, включающей сбор и обобщение результатов агрохимического, эколого-токсикологического и почвенного обследований».

Таким образом, при проведении оценочных работ рекомендуется использование широкого

спектра почвенно-экологических показателей, то есть оценка плодородия земель должна проводиться с учетом экологических аспектов функционирования почвенного покрова. Практика показывает, что информация о состоянии почв и, прежде всего, всех ее факторов развития является ключевым материалом, определяющим их функцию в землепользовании [3].

Оценка состояния плодородия земель в определенной мере тождественна бонитировке почв, которая представляет собой сравнительную оценку качества почв, их производительной способности по отношению к природным или культурным фитоценозам.

По Ф.Я. Гаврилюку (1984) [4], в основу разработки и составления оценочных шкал бонитировки почв должны быть положены прежде всего природные признаки и свойства самих почв как наиболее объективные и надежные (научные) показатели, коррелирующие с урожайностью сельскохозяйственных культур.

Современные методы бонитировки почв исходят из принципов, сформулированных В.В. Докучаевым, но строятся на свойствах почв и агроклиматических условиях, находящихся в тесной корреляционной связи с урожайностью сельскохозяйственных культур, полученной при близком уровне интенсивности земледелия [5]. В разных почвенно-климатических зонах эти свойства могут быть различными.

Чаще всего с многолетней средней урожайностью коррелируют гумусность, кислотность, гранулометрический состав, емкость поглощения, плотность, мощность гумусового слоя. Из агроклиматических показателей с урожайностью наиболее тесно связаны сумма температур более 10°C, коэффициент увлажнения (по Высоцкому-Иванову), в ряде случаев – гидротермический коэффициент (по Селянину), степень континентальности климата.

Исследования по бонитировке почв показали, что тесная корреляционная зависимость между свойствами почв и многолетней урожайностью наблюдается только в определенных эколого-генетических рядах почв (зонального ряда, рядов заболачивания, засоления, солонцеватости и т.д.) и что она не может быть установлена сразу для всех почв региона [5].

В основе современной качественной оценки почв лежит Докучаевский метод по свойствам почв, но при этом имеется несколько подходов к расчету оценочных баллов почв [6, 7, 8].

В настоящее время известен ряд методов оценки почв, среди которых:

1. Метод бонитировки (качественной оценки) почв по Л.М. Бурлаковой.
2. Расчет сводного показателя качества почв — метод Гринченко.
3. Расчет относительного балла плодородия почв — метод ЦИНАО.
4. Расчет совокупного почвенного балла — метод ГИЗРа.
5. Расчет полного плодородия почв — метод Б.П. Никитина.
6. Оценка почв по И.И. Карманову
7. Оценка почв по В.Д. Иванову (1986).
8. Оценка биогеохимического потенциала почв по В.Д. Иванову.
9. Оценка почв по Т.Н. Кулаковской и др.

Пути решения проблемных ситуаций. Исходя из общего анализа методов оценки плодородия почв, можно сделать заключение, что одним из наиболее универсальных методов оценки почвенного плодородия является расчет

совокупного почвенного балла — метод ГИЗРа (Государственного научно-исследовательского института земельных ресурсов). Однако данный метод не учитывает агрохимические показатели почв, а также эколого-токсикологическое состояние земель. Это связано с тем, что данная методика в значительной степени ориентирована на экономику, что также весьма важно в настоящее время в связи с диверсификацией экономического развития агропромышленного комплекса нашей страны [9].

Вместе с тем, как указывалось выше, для комплексной оценки состояния плодородия земель в методику расчета, помимо показателей представленных в методе ГИЗРа (содержание гумуса в пахотном слое почвы, %; мощность гумусового горизонта, см; запасы гумуса в гумусовом горизонте, т/га; сумма поглощенных оснований, мг/кв./100 г почвы; содержание физической глины в пахотном слое, %; кислотность почвы (значение рН), необходимо ввести ряд показателей, учитывающих экологические потребности растений, либо проявление негативных факторов окружающей среды (загрязнение, как результат техногенного воздействия или нерационального землепользования).

1. По агрохимическим показателям следует добавить: подвижный фосфор, обменный калий.
2. Оптимальное значение свойства (признака) почв необходимо рассчитывать через возможную урожайность по методу Л.М. Бурлаковой (1984) [6].
3. По почвенным показателям в перечень показателей необходимо добавить «Подтип почвы», как показатель, отражающий комплексное влияние факторов почвообразование в данной природно-почвенной зоне (климат, рельеф, почвообразующая порода, растительный покров, время почвообразования).
4. Из агроклиматических показателей добавить гидротермические коэффициенты по Селянину (ГТК), сумму температур более 10°C за вегетационный период, так как этот показатель сравнительно точно отражает фактический баланс тепла [10].
5. Для оценки эколого-токсикологического состояния земель ввести коэффициенты, учитывающие влияние токсикантов, в соответствии с предельно-допустимыми концентрациями (ПДК).

Возможность внесения указанных выше коэффициентов, а также учет факторов, которые значительно улучшат искомый оценочный вариант, безусловно, должны базироваться на комплексном мониторинге использования сельскохозяйственных земель [11].

Выводы и предложения. Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

1. При оценке плодородия земель первоочередные приоритеты должны быть отданы не экономическим характеристикам, а экологичности получаемой продукции.
2. В обязательном порядке в методике расчетов уровней плодородия земель должны быть включены эколого-токсикологические показатели состояния почвенного покрова.
3. Оценка плодородия земель должна быть построена на интегральной системе показателей.
4. Положения по приоритетам экологизации в земельно-оценочных работах должны быть закреплены в нормативных документах, в том числе в схеме землеустройства.



Список источников

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 27593-88 «Почвы. Термины и определения» (утв. постановлением Госстандарта СССР от 23 февраля 1988 г. № 326).
2. Larina, G.E., Seraya, L.G., Ivanova, I.O., Poddymkina, L.M., Vershinin, V.V. (2020). Microbial complex adaptation in soils of different cultivation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 579, p. 012068. doi: 10.1088/1755-1315/579/1/012068
3. Lidin, K.L., Meerovich, M.G., Bulgakova, E.A., Vershinin, V.V., Papaskiri, T.V. (2018). Applying the theory of information flows in urbanism for a practical experiment in architecture and land use. *Espacion*, vol. 39, no. 01, p. 12.
4. Гаврилюк Ф.Я. Бонитировка почв. Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета, 1984. 228 с.
5. Иванов В.Д., Кузнецова Е.В. Оценка почв: учебное пособие. Воронеж: ФГУ ВПО ВГАУ, 2004. 331 с.
6. Шишов Л.Л., Дурманов Д.Н., Карманов И.И., Ефремов В.В. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв. М.: Агропромиздат, 1991. 304 с.
7. Кауричев И.С., Панов Н.П., Розов Н.Н. и др. Почвоведение / под ред. И.С. Кауричева. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1989. 719 с.
8. Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М. Почвоведение с основами геологии. М.: Колос, 2000. 416 с.
9. Burov, M., Vershinin, V., Kovaleva, T. (2020). Diversification as a tool for economic development in times of crisis.

20th International Multidisciplinary GeoConference SGEM Geo 2020, vol. 5.2, pp. 161-168.

10. Бурлакова Л.М. Плодородие алтайских черноземов в системе агроценоза. Новосибирск: Наука, 1984. 198 с.
11. Vershinin, V.V., Murasheva, A.A., Shirokova, V.A., Khutorova, A.O., Shapovalov, D.A., Tarbaev, V.A. (2016). The solutions of the agricultural land use monitoring problems. *International journal of environmental & science education*, vol. 11, no. 12, pp. 5058-5069.

References

1. Mezhhgosudarstvennyi standart GOST 27593-88 «Pochvy. Terminy i opredeleniya» (utv. postanovleniem Gosstandarta SSSR ot 23 fevralya 1988 g. № 326) [Interstate standard GOST 27593-88 «Soils. Terms and definitions» (approved by Resolution No. 326 of the USSR State Standard of February 23, 1988)].
2. Larina, G.E., Seraya, L.G., Ivanova, I.O., Poddymkina, L.M., Vershinin, V.V. (2020). Microbial complex adaptation in soils of different cultivation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 579, p. 012068. doi: 10.1088/1755-1315/579/1/012068
3. Lidin, K.L., Meerovich, M.G., Bulgakova, E.A., Vershinin, V.V., Papaskiri, T.V. (2018). Applying the theory of information flows in urbanism for a practical experiment in architecture and land use. *Espacion*, vol. 39, no. 01, p. 12.

4. Gavriluyuk, F.Ya. (1984). *Bonitirovka pochv* [Bonitization of soils]. Rostov-on-Don, Publishing house of the Rostov University, 228 p.

5. Ivanov, V.D., Kuznetsova, E.V. (2004). *Otsenka pochv: uchebnoe posobie* [Soil assessment: a textbook]. Voronezh, FGU VPO VGAU, 331 p.
6. Shishov, L.L., Durmanov, D.N., Karmanov, I.I., Efremov, V.V. (1991). *Teoreticheskie osnovy i puti regulirovaniya plodorodiya pochv* [Theoretical foundations and ways of regulating soil fertility]. Moscow, Agropromizdat Publ., 304 p.
7. Kaurichev, I.S., Panov, N.P., Rozov, N.N. i dr. (1989). *Pochvovedenie* [Soil management]. Moscow, Agropromizdat Publ., 719 p.
8. Kovrigo, V.P., Kaurichev, I.S., Burlakova, L.M. (2000). *Pochvovedenie s osnovami geologii* [Soil science with basic geology]. Moscow, Kolos Publ., 416 p.
9. Burov, M., Vershinin, V., Kovaleva, T. (2020). Diversification as a tool for economic development in times of crisis. *20th International Multidisciplinary GeoConference SGEM Geo 2020*, vol. 5.2, pp. 161-168.
10. Burlakova, L.M. (1984). *Plodorodie altaiskikh chernozemov v sisteme agrotsenoza* [Fertility Altai chernozemov in the agrocenosis system]. Novosibirsk, Nauka Publ., 198 p.
11. Vershinin, V.V., Murasheva, A.A., Shirokova, V.A., Khutorova, A.O., Shapovalov, D.A., Tarbaev, V.A. (2016). The solutions of the agricultural land use monitoring problems. *International journal of environmental & science education*, vol. 11, no. 12, pp. 5058-5069.

Информация об авторах:

Вершинин Валентин Валентинович, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой геоэкологии и природопользования, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9046-827X>, Scopus ID: 57190580623, Researcher ID: O-1151-2017, v.vershinin.v@mail.ru

Морковкин Геннадий Геннадьевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры геоэкологии и природопользования, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8830-7135>, Scopus ID: 57208259606, Researcher ID: ABE-2868-2020, ggmork@mail.ru

Information about the authors:

Valentin V. Vershinin, doctor of economic sciences, professor, head of the department of geoecology and nature management, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9046-827X>, Scopus ID: 57190580623, Researcher ID: O-1151-2017, v.vershinin.v@mail.ru

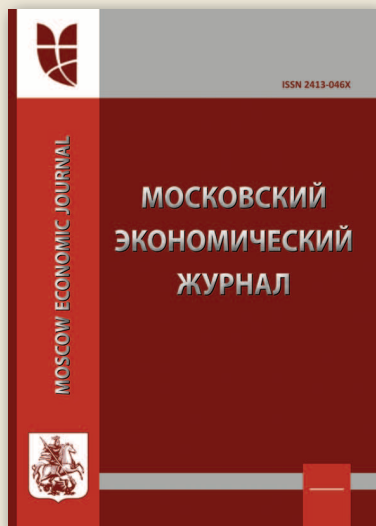
Gennady G. Morkovkin, doctor of agricultural sciences, professor, professor of the department of geoecology and nature management, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8830-7135>, Scopus ID: 57208259606, Researcher ID: ABE-2868-2020, ggmork@mail.ru

✉ v.vershinin.v@mail.ru

Издательство «Электронная наука» выпускает научные журналы на русском и английском языках.

Нам доверяют авторы по всему миру. Количество наших читателей, в том числе и в Интернете, более **55 тысяч** человек ежемесячно.

ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЭЛЕКТРОННАЯ НАУКА»



«Московский экономический журнал» (МЭЖ) зарегистрирован как сетевое ежемесячное издание.

- **МЭЖ** — научно-практический журнал, который включен в перечень ВАК и размещается в научных базах AGRIS, РИНЦ.
- **Миссия журнала** — создание условий для интеграции современных достижений экономической науки и эффективного бизнеса.

Контакты: <https://qe.su>, e-science@list.ru

