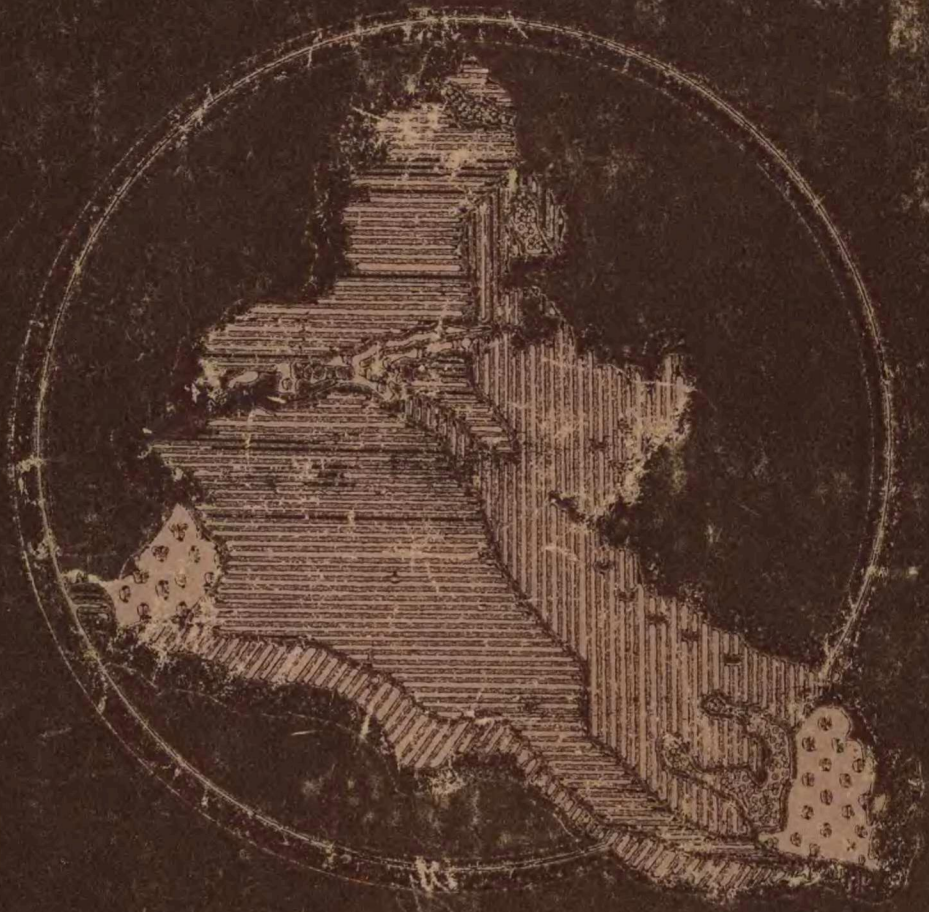


Ф. Я. ГАВРИЛЮК

БОНИТИРОВКА ПОЧВ

РОСТОВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. М. А. СУСЛОВА

Ф. Я. ГАВРИЛЮК

БОНИТИРОВКА ПОЧВ

**Издание третье
переработанное и дополненное**

*ДОПУЩЕНО МИНИСТЕРСТВОМ ВЫСШЕГО
И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР
В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ,
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ
«ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ»*

ИЗДАТЕЛЬСТВО РОСТОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
1984

Г 12

Печатается по решению комиссии по биологическим наукам Редакционно-издательского совета Ростовского госуниверситета им. М. А. Суслова

Рецензенты: доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный деятель науки БССР, член-корреспондент АН БССР *А. Г. Медведев* и доктор биологических наук, заслуженный деятель науки РСФСР *Г. В. Добровольский*

Гаврилюк Ф. Я.
Бонитировка почв. Издательство Ростовского университета, 1984.

228 с.

В учебном пособии излагаются методологические основы бонитировки почв — учение К. Маркса и В. И Ленина о земле, дифференциальной земельной ренте, сущность естественноисторического метода оценки земли, разработанного В. В Докучаевым Подробно освещены принципы и методы бонитировки почв СССР. Специальный раздел посвящен применению материалов бонитировки почв в практике сельского хозяйства. Изложены основные положения и содержание советского земельного кадастра. В специальном разделе излагаются принципы бонитировки в зарубежных странах — ЧССР, ГДР, ВНР, ПНР, НРБ, Индии, Англии, США, Канаде Приводится перечень тем для практических занятий

Г $\frac{38.2.2-008}{\text{М } 175(03)-84}$ 37—81

© Издательство Ростовского университета, 1984

ПРЕДИСЛОВИЕ

Проблема оценки качества почв, их бонитировка и экономическая оценка земель в настоящее время все больше и больше привлекают внимание почвоведов, агрономов, экономистов, землеустроителей, географов и других специалистов, которые в своей деятельности соприкасаются с почвой как всенародным и незаменимым богатством. Новыми Основами земельного законодательства Союза ССР и союзных республик, которые приняты пятой сессией Верховного Совета СССР в 1968 г., предусмотрено проведение бонитировки почв как составной части государственного земельного кадастра.

На XXVI съезде КПСС обращено внимание на более активное проведение работ по созданию и развитию системы кадастров природных ресурсов [1].

Предлагаемое учебное пособие по бонитировке почв написано в соответствии с программой данного спецкурса. Оно рассчитано главным образом на студентов биолого-почвенных факультетов университетов, почвенно-агрохимических и агрономических факультетов сельскохозяйственных институтов, аспирантов, работников агрохимической службы.

Третье издание дополнено, а в некоторых частях заново переработано с учетом новых данных науки и поступивших пожеланий.

Автор расширил обзор методов бонитировки почв, которые во втором издании не были освещены. Несколько дополнен раздел «Бонитировка почв в зарубежных странах».

За все критические замечания и пожелания автор приносит искреннюю благодарность.

[1] См.: Материалы XXVI съезда КПСС. М., 1981, с. 184.

ВВЕДЕНИЕ

ПРЕДМЕТ, МЕТОД И ЗАДАЧИ БОНИТИРОВКИ ПОЧВ

Бонитировка почв — специальная дисциплина, которая освещает принципы и методы сравнительной оценки качества почв как природного тела и как средства производства. Проблема определения и учета сравнительного качества земель как основного и незаменимого средства производства в сельском хозяйстве, «как общей вечной собственности, неотчуждаемого условия существования и воспроизводства постоянно сменяющих друг друга человеческих поколений» [1], привлекала внимание ученых и практиков очень давно, и в разное время и в различных странах оценка земель решалась по-разному.

Главная задача настоящего учебного пособия — освещение основных понятий земельного кадастра, его составных частей: бонитировки почв и экономической оценки земель, принципов и методов, которые сейчас широко используются при введении новых Основ земельного кадастра в СССР.

Чтобы дать сравнительную оценку качества почв по их плодородию и правильно ответить на вопрос, насколько почвы или земли одного района, колхоза или совхоза лучше или хуже почв — земель других районов, колхозов или совхозов, необходимо знать генетико-производственные показатели этих почв. В основу разработки и составления оценочных шкал бонитета почв должны быть положены прежде всего природные признаки и свойства самих почв как наиболее объективные и надежные (научные) показатели, коррелирующие с урожайностью сельскохозяйственных культур. Только на основе взаимоконтроля естественной правоспособности почв и урожайности ведущих сельскохозяйственных культур можно разрабатывать научно

[1] Маркс К. Капитал, т. 3. — Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 25, ч. 2, с. 377—378.

обоснованные баллы их бонитета для различных почвенно-климатических и экономических условий СССР. Одна из основных задач бонитировки — составление генетико-производственной классификации почв, плодородие которых выражено в баллах. Такая специализированная классификация позволяет ответить на вопрос, насколько одни почвы по своей естественной правоспособности лучше или хуже других, т. е. дать сравнительную оценку их качества. Цель бонитировки почв следующая.

1. Сравнить и сгруппировать почвы и земельные угодия республики, области, района, колхоза, совхоза по их продуктивности (плодородию).

2. Выявить наиболее благоприятные почвы и земли для разных сельскохозяйственных культур (специальные бонитировки почв для зерновых, сахарной свеклы, картофеля, льна и др.).

3. Дать производственную оценку почвенному покрову областей, районов, колхозов, совхозов, отдельных бригад, полей.

4. Оценить объективно с учетом почвенно-климатических и экономических условий результаты хозяйственной деятельности различных по природным условиям областей, районов, колхозов, совхозов, бригад и выявить неиспользованные ресурсы.

5. Помочь правильному, с учетом почвенно-климатических условий, внедрению рациональных систем ведения сельского хозяйства (размещение культур, специализация хозяйства и др.), проведению внутрихозяйственного землеустройства.

6. Помочь правильно наметить мероприятия и составить производственные планы колхозов и совхозов по подъему урожайности на различных почвах.

7. Повысить материальную заинтересованность колхозников, рабочих совхозов и специалистов сельского хозяйства в сохранении и повышении плодородия почв

При бонитировке почв особое внимание должно быть уделено их агропроизводственным свойствам, так как бонитировка, как отмечает С. С. Соболев, — это уточненная агропроизводственная характеристика почв, доведенная до сравнимых количественных показателей.

Материалы бонитировки почв служат научной основой решения перечисленных задач. В свою очередь бонитировка почв используется при экономической оценке земель, проводимой экономистами с участием почвоведов.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА

Под *земельным кадастром* (франц. cadastre — реестр) понимают реестр, опись и оценку земель по их продуктивности, под-

разделение на категории или классы. Главной задачей государственного земельного кадастра является изучение и учет количества и качества земельных ресурсов страны в целом, а также оценка земли той или иной области, района, хозяйства в сравнении с землей других областей, районов, колхозов или совхозов. Важнейшие составные части земельного кадастра—бонитировка почв и экономическая оценка земли.

Бонитировка почв (лат. bonitas — доброкачественность) — это сравнительная оценка качества почв, их производительной способности. Другими словами — это специализированная генетико-производственная классификация почв, плодородие которых выражено в баллах.

Бонитет почв — показатель качества почв, их продуктивности, добротности.

В. В. Докучаев отмечал, что правильное решение вопросов бонитировки почв возможно только после всестороннего изучения почв с естественноисторической точки зрения, что почвы сами по себе представляют прочные основания для определения относительной ценности земли. Но, как известно, почва — зеркало природы. Отсюда понятна тесная связь бонитировки почв с такими смежными с почвоведением науками, как агрохимия, земледелие, экономика и организация социалистического сельского хозяйства, физическая и экономическая география.

Академик К. П. Горшенин отмечает, что бонитировка почв является не только обобщающим этапом в познании сельскохозяйственной значимости почв, но как бы и ключевой позицией, с которой определяются задачи, стоящие перед другими сельскохозяйственными науками. Вот почему бонитировка почв — одна из наиболее сложных проблем науки о почве.

Бонитировка почв СССР, по существу, новая проблема, поэтому в учебном пособии рассматриваются также принципы и методы бонитировки почв, применявшиеся в дореволюционной России, и методика оценки земель в некоторых зарубежных странах. Чем лучше почвовед, агрохимик, агроном, землеустроитель или экономист будет знать достоинства и недостатки оценки земель прошлых лет, тем быстрее и лучше он сможет оценить современные принципы и методы бонитировки почв и земельных угодий, применяемых в настоящее время в СССР. Ведь «без истории нет теории».

АКТУАЛЬНОСТЬ БОНИТИРОВКИ ПОЧВ В СВЕТЕ РЕШЕНИЙ ПАРТИИ И ПРАВИТЕЛЬСТВА ПО СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

В документах партии и правительства неоднократно указывалось, что рациональное использование земли — один из главных, коренных вопросов сельского хозяйства. Земля — почва — является всенародным богатством, и мы обязаны ценить ее, уметь правильно использовать.

В «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года» уделено большое внимание коренным проблемам дальнейшего развития сельскохозяйственного производства в нашей стране[2]. Намечено продолжить курс на всемерную интенсификацию сельскохозяйственного производства, более эффективное использование земли, повышение плодородия почв и урожайности, дальнейший рост производства зерна, кормов и другой продукции на основе применения зональных научно обоснованных систем ведения хозяйства.

Для успешного решения на современном этапе таких проблем аграрной политики КПСС, как планирование урожайности на перспективу, заготовок сельскохозяйственных продуктов, определение уровня закупочных цен, оценки производственной деятельности хозяйств, совершенствование оплаты труда, обоснование оптимальных размеров колхозов и совхозов, специализации и концентрации сельскохозяйственного производства на базе межхозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции, необходимо применение материалов земельного кадастра. На это обращается серьезное внимание в постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об улучшении планирования и экономического стимулирования производства и заготовок сельскохозяйственных продуктов», где указано, что при установлении единых государственных планов закупок сельскохозяйственной продукции на пятилетие (с распределением по годам) следует особое внимание обратить на улучшение использования земли[3]. Для этого необходимо широко использовать материалы государственного земельного кадастра.

Для более рационального использования земли в свете решений XXVI съезда КПСС и последующих решений пленумов ЦК КПСС по дальнейшему развитию сельского хозяйства СССР очень важной научно-производственной проблемой является бонитировка почв и земельных угодий.

---

[2] См.: Материалы XXVI съезда КПСС, с. 164—165.
[3] См.: Правда, 1980, 17 дек.

До сих пор колхозам и совхозам вручались почвенные карты без оценки почв в баллах. По таким картам невозможно сказать, насколько земли одного хозяйства лучше или хуже земель другого хозяйства. Не зная сравнительной оценки качества земель колхозов и совхозов, очень трудно, а порой невозможно объективно оценить их хозяйственную деятельность.

Мы часто судим о том, кто лучше или хуже работает, по выходу продукции на 100 га пашни, без учета качества земель в сравниваемых хозяйствах. Такая практика оценки хозяйственной деятельности колхозов или совхозов иногда приводит к тому, что хозяйства, расположенные на лучших землях, как правило, попадают в список передовых, а имеющие худшие земли — признаются отстающими

Если качество почв будет строго учитываться при оценке производственной деятельности колхозов и совхозов, то почва, ее плодородие станут могучим фактором повышения производительности труда в сельском хозяйстве. Строгий учет качества земель при планировании производства и закупок сельскохозяйственных продуктов повысит материальную заинтересованность колхозников, рабочих совхозов и специалистов сельского хозяйства в сохранении и повышении плодородия почв — главного и незаменимого богатства нашей Родины. Многие другие сложные проблемы развития агропромышленного комплекса — совершенствование форм хозрасчетных отношений, ценообразование — как важного инструмента планового управления также требуют учета качества земель. А ведь известно, что в пределах даже одного района встречаются хозяйства, расположенные на различных по природному плодородию почвах. Между тем в практике планирования колхозного и совхозного производства оценку результатов производственной деятельности этих колхозов и совхозов производят в общем, исходя из одних принципов и норм, без учета качества их почв. Это, конечно, неверно. Нельзя механически сравнивать показатели различных колхозов или совхозов по выходу продукции на 100 га сельскохозяйственных угодий без учета качества почв. На это давно обратили внимание колхозники и специалисты сельского хозяйства. Где лучше почвенно-климатические и экономические условия, там должен быть и выше выход продукции на 100 га земельных угодий.

Земледельцы хорошо знают, что величина урожая, производительность земледельческого труда во многом зависят от природных условий, что на лучших по естественному плодородию почвах значительно легче можно получить высокие и устойчивые урожаи, чем на почвах худшего качества. Говорят: «Плохих почв нет, а есть плохие хозяева». Пока еще, к сожалению, есть

и то и другое. Поэтому хороших земледельцев, получающих на почвах с низким естественным плодородием высокие урожаи благодаря окультуриванию почв, нужно поощрять, а нерадивых земледельцев, получающих на хороших (по естественному плодородию) почвах низкие урожаи вследствие запущенности хозяйства, необходимо обязать добиваться высоких и устойчивых урожаев. На лучших по природному плодородию почвах должны быть и выше показатели выхода продукции на 100 га земельных угодий.

Страна вправе ожидать большего выхода сельскохозяйственной продукции с единицы площади от колхозов и совхозов, которые имеют наиболее плодородные почвы.

Весь этот комплекс вопросов, выдвигаемый самой жизнью колхозной деревни, требует проведения оценки качества почв и земельных угодий, т. е. их бонитировки.

Земельный кадастр позволит на научной основе решать многие очень трудные вопросы планирования сельскохозяйственного производства, оценивать более объективно, с учетом качества почв производственную деятельность районов, колхозов и совхозов. Коэффициенты сравнительного достоинства земель помогут в решении вопросов перспективного планирования урожайности и других вопросов организации сельскохозяйственного производства в колхозах и совхозах. Земельный кадастр повысил материальную заинтересованность колхозников, рабочих совхозов и специалистов сельского хозяйства в сохранении и повышении плодородия почв.

Так, в «Продовольственной программе СССР» отмечено, что «по сравнению с 1965 годом среднемесячная заработная плата рабочих и служащих совхозов увеличилась в 1980 году в 2 раза, оплата труда колхозников — в 2,3 раза»[4] Но на этом возможности роста сельскохозяйственного производства не исчерпываются. За счет углубления и совершенствования связей сельского хозяйства со всеми отраслями агропромышленного комплекса в ближайшее десятилетие партия ставит задачу «...повысить производительность труда в колхозах и совхозах примерно в 1,5 раза, а производство сельскохозяйственной продукции с гектара земельных угодий увеличить не менее чем на одну треть»[5]. В успешном решении этих задач невозможно обойтись без применения Государственного земельного кадастра.

[4] Продовольственная програма СССР на период до 1990 года и меры по ее реализации. Материалы майского Пленума ЦК КПСС 1982 года М, 1982, с. 29.

[5] Там же, с. 59.

Глава 1. ИСТОРИЯ БОНИТИРОВКИ ПОЧВ В РОССИИ

В развитии бонитировки почв можно выделить два основных периода: 1) бонитировка почв в России до Великой Октябрьской революции и 2) бонитировка почв в СССР. Эти периоды в свою очередь можно подразделить на ряд этапов. Задачи и содержание бонитировки почв изменялись главным образом в зависимости от социально-экономических условий страны, запросов практики сельского хозяйства и развития почвоведения.

В дореволюционный период в истории бонитировки почв можно выделить додокучаевский и докучаевский этапы.

1.1. Додокучаевский этап бонитировки почв

Истоки бонитировки почв. Первые сведения о качестве почв древней Руси, их бонитировке мы находим у земледельцев. Земледельцы считали землю матерью всех своих богатств, постоянно ее изучали как основное условие своего существования. «Земля-кормилица» — так называли ее славяне. Хотя земледелец тех времен и не был вооружен научными данными о химическом составе и физических свойствах обрабатываемых им почв, он знал из повседневного опыта, что почвы, различные по своим внешним признакам — по окраске, сложению, трудности их обработки, — обладают и различным плодородием, т. е. производил своего рода оценку почв по их производительной способности. Черные и темно-серые почвы земледельцы ставили на первое место, т. е. считали лучшими, а светло-серые и белые — малоплодородными. Земледельцы были первыми бонитировщиками почв древней Руси.

Сведения о качестве почв нашли отражение в пословицах и поговорках крестьянина: «Где луда (подзол), там и нужда», «Черная земля — белый хлеб», «По беляку сеять, беляки и будут» (голое поле), «Белая земля скоро истощается».

Многие народные названия почв явились источником для современной научной почвенной терминологии; такие термины, как чернозем, подзол, глей, солончак, солонец, вошли в международную литературу.

Впервые элементарный земельный кадастр на Руси был введен в 1137 г. новгородским князем Святославом, а несколько позже, в 1150 г., смоленским князем Ростиславом в целях налоговой политики. Сравнительно подробно для того времени учитывались пахотные земли, кормовые угодья, лес. Более совершенный земельный кадастр был введен в период царствования Ивана IV.

Для учета земельных фондов в царствование Ивана IV (Грозного) был учрежден Поместный приказ — высшее государственное учреждение, ведавшее земельными делами. Описание земель (писцовые книги) было одной из функций этого учреждения. В условиях феодализма это было крупное государственное мероприятие. Государству необходимо было знать, кто и какими землями владеет, какие земли можно предоставить во владение служилым людям

Писцовые книги содержали сравнительно подробное по тому времени физико-географическое и экономическое описание Московского государства, сведения о городах с относящимися к ним уездами и селах, о почвах, земельных угодьях, рельефе и населении. В писцовых книгах имеются ценные сведения о качестве почв. Пахотные земли по качеству подразделялись на три основные группы: добрую, среднюю и худую; иногда выделялась и четвертая группа — добре-худая. Выделялись также лес «пашенный», «лес не пашенный», «некось», «тростник», «земля камениста» и «песчата».

С. С. Соболев указывает, что писцовые книги XV, XVI и начала XVII в. были первыми почвенно-географическими трудами, стоящими на очень высоком уровне для своего времени.

В XVI и XVII вв. существовало посошное обложение, т. е. единицей обложения была соха — количество земли. Посошная система обложения требовала качественно-количественного учета земель. Для этого и были введены писцовые книги. Писцовые описания играли большую роль в развитии и закреплении крепостничества. Если крестьяне были записаны за владельцем, то владение признавалось бесспорным.

В период феодального землевладений при наделении поместьем (особенно лиц знатного происхождения) учитывалось качество земли. В Наказе 1622 г. указывалось: «А где будет в поместных землях земля средняя и на среднюю же землю наддавать среднюю же землю на сто чети по двадцать пяти

чети, а где будет земля худая и на худую землю худые же земли наддавать на сто четей по пятьдесят четей», т. е. в поместьях со средним качеством земли площадь надела увеличивалась на 25%, а с плохим качеством — на 50%. Таким образом, размер сох (количество земли) определялся качеством земли.

В XVIII в., в период царствования Петра I, указом от 23 марта 1714 г. «О единонаследии» был завершен процесс слияния вотчинного и поместного землевладения и вместо поземельного (посошного) обложения была введена подушная подать. Вотчина — это один из видов феодальной земельной собственности в Русском государстве XII—XVII вв., которая передавалась по наследству или отчуждалась по воле владельца. Вотчины принадлежали главным образом верхушке феодального общества — боярам. В отличие от вотчинного землевладения поместья раздавались средним и мелким феодалам — дворянам, у которых право распоряжаться своими поместьями было весьма ограниченным.

При крепостном праве, когда почвы обрабатывались непосредственно крестьянами, а урожай использовался господствующими классами, не было достаточной заинтересованности в лучшем использовании сил природы и, в частности, в качественной оценке — бонитировке почв

После петровских реформ помещичьи крестьяне должны были платить подушную подать государству, а также выполнять обязанности, налагаемые на них помещиками (оброк, барщина, отвоз помещичьего хлеба на рынки сбыта, ремонт дорог и т. п.). Все тяжести налоговой политики легли на плечи крестьян. Специальным Указом (1724 г.) был установлен оброк — выплата крестьянином помещику денег по 40 коп. с души, независимо от количества и качества находящейся у него земли. В дальнейшем размер оброка значительно увеличился. В 90-х годах XVIII в. он достиг 5 руб. на душу. Таким образом, в петровские времена земельные отношения были сильно запутаны, качественно-количественный учет земель практически прекратился, так как в этом не было непосредственной необходимости.

В XVIII в. научным центром по изучению почвенного покрова России становится Российская (Петербургская) Академия наук, открытая в 1724 г., в которой протекала деятельность великого русского ученого М В. Ломоносова (1711—1765). В 1757 г. М. В. Ломоносов, возглавив Географический департамент Академии наук, приступил к исправлению «Российского атласа» и созданию «Российской географии». Были составлены специальные вопросники для сбора необходимых сведений.

В числе вопросов был и такой: «Каких родов хлебов сеют больше и плодовито ли выходит, рассуждая общую перед посевом прибыль» (т. е. размер урожая по сравнению с количеством высеянного зерна).

Русский экономист И. Т. Посошков еще в 1724 г. рекомендовал оценивать крестьянские дворы «не по воротам, не по дымам избным, но по владению земли и по засеву на том ево владенье»[1]. Он также рекомендовал проводить налогообложение в зависимости от качества земли и ежегодно взимать налоги в следующих размерах: с десятины пашни — 8 коп., сенокосов — 6 коп., леса — 4 коп., а с пригородных земель, используемых под сады и огороды, в 4 раза больше, чем налоги с тех земель, которые расположены далеко от городов.

В замечательном труде М. В. Ломоносова «Первые основы металлургии и рудных дел» и в «Прибавлении» к нему («О слоях земных», 1763) встречаются очень интересные положения о плодородии почв. Ломоносов выделял богатые почвы под березняками и другими породами, «кои лист в осень теряют», и бедные почвы под ельниками и сосняками.

В 1755 г. был создан Московский университет. Первый профессор сельского домоводства М. И. Афонин в 1771 г. выступил в университете с докладом «Слово о пользе земли, собирании и расположении чернозема, особливо в хлебопашестве». Проф. Афонин различал чернозем глинистый, каменистый, лесной, болотный, ореховый чернозем (весьма плодородный) и др.

В 1765 г. в Петербурге организуется «Вольное экономическое общество» (ВЭО), поставившее своей задачей все полезное и новое в земледелии и экономии, «чужестранными народами поныне изобретенное, и опытами уже изведенные материи, прилежно собирать и сообщать любезно своим согражданам... Также всевозможное приложится старание, чтобы подробно узнать внутреннее состояние здешних провинций, открыть их недостатки и изыскать полезные к отвращению тех недостатков средства».

Следует заметить, что Россия в это время начинает выступать на мировом рынке как поставщик пшеницы. В трудах ВЭО стали писать о том, что пшеница — самый выгодный товар для сбыта, что России самой судьбой предназначено быть житницей Европы. Стали собирать сведения о качестве почв России: какого рода почвы в разных провинциях? Где находятся тучные, легкие, песчаные, иловые почвы? В каких провинциях большей частью есть пахотные земли и т. п. Особый интерес был проявлен к почвам, на которых производят главную массу пшеницы,— черноземам.

[1] Посошков И Т Книга о скудости и богатстве. М., 1952.

Знаменателен тот факт, что первая статья академика И. Г. Лемана в первой книге трудов ВЭО была посвящена почве: «О различных качествах земли в рассуждении экономического ее употребления в земледелии». Во второй книге трудов ВЭО (1766) была напечатана статья первого русского ученого агронома А. Т. Болотова (1738—1833) «Описание свойства и доброты земель Каширского уезда» Болотов считал, что качество почвы можно определять по внешнему виду, окраске, сложению, но одновременно настоятельно рекомендовал проверять качество почв путем опытов с растениями.

Другой крупный агроном XVIII в. И. М. Комов (1750—1792) также уделял много внимания определению качества почвы. Он считал, что «добра земля бывает черна, или из черна-сера, после дождя приятный запах испускает. . напротив того худая бывает из светла-сера, или еще хуже, желта».

В первой половине XIX в Министерством государственных имуществ (образованным в 1838 г.) начались работы по земельному кадастру с целью уравнения сборов с государственных крестьян, а также для изыскания дополнительных источников их обложения. Для этого на местах были созданы кадастровые комиссии, которые и определяли качество и доходность земель. Работы по кадастру требовали больших расходов. На проведение кадастровых работ с 1838 по 1856 г. было израсходовано около 1500 тыс руб. Для возмещения расходов по земельному кадастру был даже введен дополнительный налог на крестьян

Важно отметить, что поводом к проведению кадастра послужили жалобы многочисленных государственных крестьян на неправильное их обложение. Государственные крестьяне мужского пола в то время (1835 г.) составляли 34% от всех крестьян мужского пола России. Государственные крестьяне формально считались «свободными сельскими обывателями»; в действительности они находились в феодальной зависимости от казны. Их судьбу решало Министерство государственных имуществ, и решало не в интересах крестьян.

На местах были созданы кадастровые комиссии (1842 г.), которые согласно специальной инструкции для уравнения государственных крестьян в денежных сборах производили земельный кадастр. Члены кадастровых комиссий должны были «до начала собственных исследований делать расспросы на волостных и сельских сходах о том, какие селения и в какой степени имеют преимущества перед другими в достоинстве усадебных, пахотных, сенокосных и других угодий; в каких местах или уро-

чищах лежат земли различные по качеству»[2]. Кадастровые комиссии также выясняли причины (состав почв, местоположение, обработка, удобрение), влияющие на увеличение или уменьшение урожаев.

Земельный кадастр был осуществлен в 17 губерниях (сначала в Петербургской и Воронежской, затем в Пензенской, Тамбовской, Тульской, Рязанской, Орловской, Курской, Московской, Екатеринославской, Псковской и др.). Хотя материалы земельного кадастра были собраны главным образом в интересах государственной казны, они в то же время расширили представления о качестве почв, их производительности и послужили основой зарождения картографии и географии почв России. Материалы кадастровых комиссий были широко использованы статистиком К. С. Веселовским при составлении первой сводной почвенной карты Европейской России в масштабе 1 : 8400000, опубликованной в 1851 г., о которой В. В. Докучаев писал: «Бесспорно, одним из первых и важнейших моментов в истории изучения русских почв служит составление и издание в 1851 году под руководством бывшего начальника Статистического отделения Константина Степановича Веселовского (ныне непременного секретаря Академии наук) общей карты «России»[3].

Таким образом, зарождение земельного кадастра (бонитировки почв) одновременно является зарождением картографии и географии почв России.

В дальнейшем для изыскания дополнительных источников обложения крестьян Министерство государственных имуществ изменило (1859 г.) методы проведения кадастровых работ. Оценка качества почв, их классификация (табл. 1) стали определяться по урожайности. Выделяли пять классов пашни, которые, в свою очередь, в зависимости от местных условий еще подразделялись на три ступени. Сенокосы делились на 14 классов, а сено — на четыре сорта.

Таблица 1

Нормальная классификация пахотных земель по урожаям ржи (1859)

Классы земель	Ступени	Урожай, цтра, за вычетом семян	Краткое обозрение земель каждого класса
I элитные	1	11,0	Лучшие заливные и наносные земли, встречающиеся по берегам рек Дона, Москвы, Оки и некоторых других

[2] Виленский Д. Г. История почвоведения в России. М., 1958, с. 81.
[3] Докучаев В. В. Избр. соч., т. 3. М., 1949, с. 22.

Классы земель	Ступени	Урожай, пуда, за вычетом семян	Краткое обозрение земель каждого класса
	2	10,3	Лучшие черноземные земли, как, например, в Землянском уезде Воронежской губернии и местами в Орловской, Тамбовской, Пензенской и других губерниях
	3	9,6	Лучшие из нечерноземных земель во всех губерниях при хорошей обработке и удобрении навозом более чем от 6 голов крупного рогатого скота на паровую десятину Серый чернозем при удобрении от 2—4 голов, серая земля при удобрении от 4—6 голов скота
II хорошие	1	9,0	Хорошие заливные земли, например по берегам рек Хороший чернозем, встречающийся во всех черноземных губерниях
	2	8,3	Лучшие из нечерноземных земель при хорошей обработке и удобрении навозом от 4—6 голов скота
	3	7,6	Средние из нечерноземных земель при удобрении навозом более чем от 6 голов скота Серый чернозем при удобрении навозом от 1—2 голов и серая земля при удобрении от 2—4 голов скота
III средние	1	6,9	Плохие заливные земли или хорошие, но при неудовлетворительной обработке
	2	6,2	Чернозем буроватого и сероватого цвета, встречающийся в черноземных губерниях, с заметной на глаз меньшей примесью перегноя
	3	5,5	Лучшие из нечерноземных земель при удобрении навозом от 2—4 голов скота Средние из нечерноземных земель при удобрении навозом от 4—6 голов скота Серый чернозем при удобрении навозом менее чем от 1 головы и без удобрений и серая земля при удобрении навозом от 1—3 голов скота
IV посредственные	1	4,8	Чернозем с заметной на глаз примесью глины, мергеля и мела, встречающийся в черноземных губерниях
	2	4,1	Средние из нечерноземных земель при удобрении навозом от 2—4 голов скота
	3	3,4	Плохие из нечерноземных земель при удобрении навозом от 4—6 голов скота Лучшие из нечерноземных земель при удобрении навозом менее чем от 2 голов скота

Классы земель	Ступени	Урожай, ц/га, за вычетом семян	Краткое обозрение земель каждого класса
V плохие (худые)	1	2,8	Плохие нечерноземные земли, например сыпучий или хрящеватый песок, подзол, вязкая глина, торф при удобрении навозом от 1—3 голов скота
	2	2,1	
	3	1,4	Солонцеватые и другие неудобренные нечерноземные земли

Земельно-оценочные работы в XVIII и первой половине XIX в. проводились главным образом как мероприятие экономической политики государства, направленное на дальнейшее укрепление помещичье-дворянского земледелия и усиление крепостничества в России. В. В. Докучаев отмечал, что недостаток кадастровых работ первой половины XIX в. состоит в том, что бонитировка проводилась не по свойствам почв, а по урожаям ржи. Вследствие этого одинаковую оценку получили лучшие черноземные почвы, неудобрявшиеся и удобрявшиеся нечерноземные.

1.2. Докучаевский этап бонитировки почв в России

После отмены крепостного права, т. е. после 1861 г., новое, пореформенное сельское хозяйство предъявило новые требования к почве. На смену сохе и цепу пришли более совершенные орудия — плуг, культиватор, сеялка, молотилка и т. п. Наряду с ростом промышленности и улучшением земледелия в черноземной полосе России значительно расширилась внешняя торговля, потребовавшая усиленного экспорта сельскохозяйственных продуктов, главным образом пшеницы. Сельское хозяйство России приняло ярко выраженный торговый характер, возникла большая потребность в изучении «пшеничных», черноземных почв России.

К этому периоду, т. е. к 70-м годам прошлого столетия, относится начало научной деятельности В. В. Докучаева. С 1877 по 1881 г. В. В. Докучаев по заданию ВЭО проводит исследования черноземной полосы России. Результаты этих исследований были опубликованы в классической работе В. В. Докучаева «Русский чернозем» (1883), положившей начало самостоятель-

ной науке — русскому генетическому почвоведению. В это же примерно время закладываются научные основы бонитировки почв. Как только были закончены исследования русского чернозема, В. В. Докучаев и его ученики провели, по предложению передовых земств, сначала в Нижегородской (1882—1886 гг.), а затем в Полтавской (1888—1894 гг.) губерниях земельно-оценочные работы для установления поземельного налога в соответствии с качеством почв.

Земельно-оценочные работы, проводимые под руководством В. В. Докучаева и его ближайшего ученика Н. М. Сибирцева, таким образом, преследовали узкопрактические цели (определение размеров налогового обложения). Однако Докучаев превратил их в широкие естественноисторические агрономические исследования, так как считал, что земельно-оценочные работы должны «в весьма значительной степени способствовать развитию как местной, так и общей в России сельскохозяйственной производительности» [4]. Докучаев писал, что *«правильные оценочные выводы возможны только при условии отчетливого выяснения естественных и общеэкономических условий, в которых находятся исследуемые хозяйства; и только при двойном контроле и освещении данных о доходности земель фактами естественноисторическими и общеэкономическими возможно безошибочно разобраться в них и прийти к бесспорным заключениям и выводам.* Этим руководящим началом проникнуты все оценочные работы Нижегородского земства» [5].

Земельно-оценочные работы являются первыми ширококомплексными исследованиями, при которых изучались не только собственно почвы, но и агроэкономические условия хозяйств, культура земледелия, урожайность сельскохозяйственных культур. В экспедициях участвовали не только почвоведы, но и климатологи, ботаники, агроэкономисты.

В работах по оценке земель кроме Докучаева принимали участие В. П. Амалицкий, П. Ф. Бараков, В. И. Вернадский, К. Д. Глинка, П. П. Земятченский, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, Н. М. Сибирцев и другие известные ученые. В это время создалась школа почвоведов-докучаевцев. «Материалы к оценке земель Нижегородской губернии» были опубликованы в 1884—1886 гг. в 14 выпусках, «Материалы к оценке земель Полтавской губернии» в 1889—1894 гг.

Большая роль в развитии русской бонитировки почв принадлежит одному из учеников и ближайших помощников В. В. Докучаева — Н. М. Сибирцеву.

---

[4] Докучаев В. В. Избр. соч., т. 2, с. 345.
[5] Там же, с. 369.

Н. М. Сибирцев не только принимал участие в знаменитых экспедициях В. В. Докучаева. В 1895 г. он руководил земельно-оценочными работами в Псковской губернии.

В первом учебнике генетического почвоведения Н. М. Сибирцева, изданном в 1900 г., нашли широкое освещение и творческое развитие основные положения учения В. В. Докучаева о бонитировке почв. В этом учебнике бонитировке почв посвящена специальная и весьма интересная глава, в которой Н. М. Сибирцев обстоятельно излагает очень сложные и дискуссионные вопросы данной проблемы — бонитировочные почвенные классификации, естественноисторический (русский) метод бонитировки почв, территориальную оценку земель на основании почвенных исследований и другие вопросы бонитировки почв России.

Основные положения Н. М. Сибирцева о бонитировке почв сохранили свое научное и практическое значение до настоящего времени.

Сущность естественноисторического метода бонитировки почв, разработанного В. В. Докучаевым. В. В. Докучаев считал, что правильная бонитировка почв возможна только в том случае, если в основу разделения почв и земельных угодий на классы, разряды, почвенные группы будут положены прежде всего почвы, их природные качества как наиболее объективные и надежные показатели.

В классической работе «К вопросу о переоценке земель Европейской и Азиатской России» В. В. Докучаев писал: «1) Естественная правоспособность почв есть главнейший и основной фактор ценности и доходности земли, почему и должен служить главным основанием исследования других факторов.

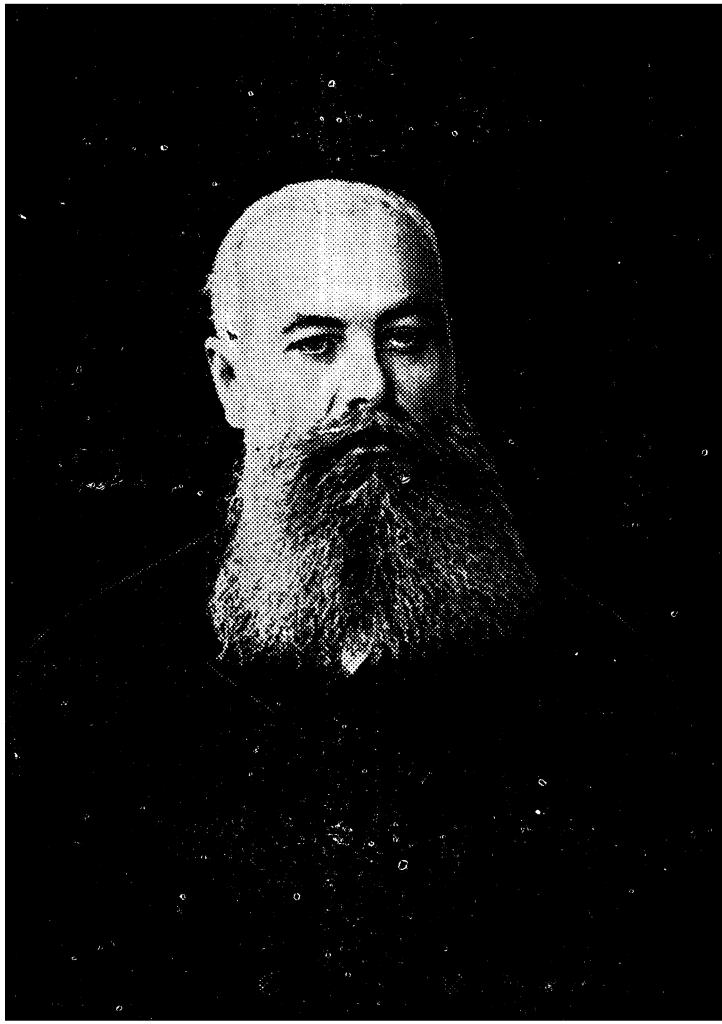
2) Этот фактор — наиболее постоянный и наиболее осязательный.

3) Исследование этого фактора может и должно отличаться наибольшими *объективностью и научностью вообще.*

4) Тщательное изучение почв может и должно, в весьма значительной степени, способствовать развитию как местной, так и общей в России сельскохозяйственной производительности.

5) Во многих случаях изучение естественной правоспособности почв является почти единственно возможным способом определения относительной ценности земель.

6) Наконец, без обстоятельного, строго научного изучения почв *самая тщательная* статистико-экономическая и статистико-сельскохозяйственная оценка земельных угодий не будет до-



В. В. Докучаев (1846—1903).

статочно *обоснована,* не будет достаточно *полна,* а поэтому, во многих случаях, и не может повести к благим разумным мероприятиям»[6].

Таким образом, В. В. Докучаев и Н. М. Сибирцев считали, что при бонитировке почв прежде всего необходимо всесторонне изучить свойства, заложенные в самих почвах, и отсюда уста-

[6] Докучаев В. В. Избр. соч., т. 2, с. 345.

навливать их относительную ценность, т. е. производить бонитировку.

Все работы по оценке почв были разделены на два этапа.

На первом этапе исследований — естественноисторическом — прежде всего определялась *ценность естественной почвы,* т. е. природные качества почв на основании морфолого-генетических, химических, физических и фитозоологических особенностей, а равно и отношение почв к климату. Эта часть работы выполнялась *специалистами-почвоведами.*

После определения естественных почвенных районов приступали ко второй части работ — к подробному *сельскохозяйственно-экономическому* обследованию данных районов, которое выполнялось *специалистами-статистиками.* При этом исследования статистиков производились *«в строжайшей зависимости от естественных условий местности»* при участии и содействии местных управ и знатоков края. «Таким образом ясно, — пишет Докучаев, — что по моему плану обе упомянутые части оценки земель не только находятся между собой в полнейшей связи, но первая из них должна служить *основой и критериумом* для другой.

Такой мой главнейший принцип земельной оценки»[7].

При бонитировке почв методом Докучаева — Сибирцева предусматривалось: 1) определение типов почв и составление классификации почв; 2) изучение морфолого-генетических свойств почв, химического состава и физических свойств и др.

Для каждого типа почв производились полный химический, механический анализы, определялись влагоемкость, водопроницаемость, капиллярность, испаряемость, теплопроводность и др.

На основании полевого и лабораторного исследования почв составлялись соответствующие диаграммы: 1) диаграмма геологическая — по мощности почв и содержанию гумуса (рис. 1); 2) диаграммы химические — по сумме питательных веществ, по Менделееву, и другим показателям; из частных диаграмм химического состава почв составлялась одна средняя диаграмма, которая как бы отражала химическое богатство почв (рис. 2); 3) диаграмма физических свойств.

Наконец, из всех средних диаграмм, изображающих мощность и содержание гумуса в почвах, химический состав и свойства почв, механический состав и физические свойства почв, составлялась одна общая диаграмма (рис. 3).

На основании такого всестороннего изучения почв в поле и лаборатории, критической оценки полученных материалов производилась оценка почв Нижегородской губернии по сто-

[7] Докучаев В. В Избр. соч, т. 2, с. 342.

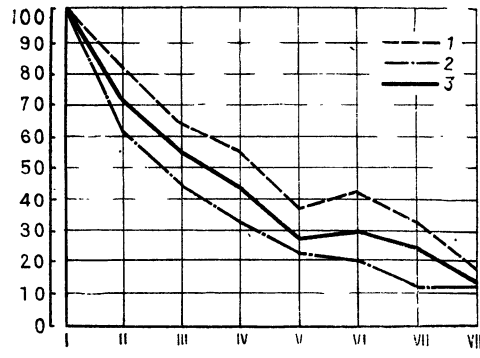


Рис. 1. Диаграмма мощности и содержания гумуса в почвах Нижегородской губернии, по В. В. Докучаеву: I — черноземплато; II — долинный чернозем; III — почвы, переходные к чернозему; IV — почвы, переходные к северным суглинкам; V — северные суглинки; VI — супеси; VII — глинистые пески; VIII — боровые пески; 1 — мощность; 2 — перегной; 3 — средняя из предыдущих

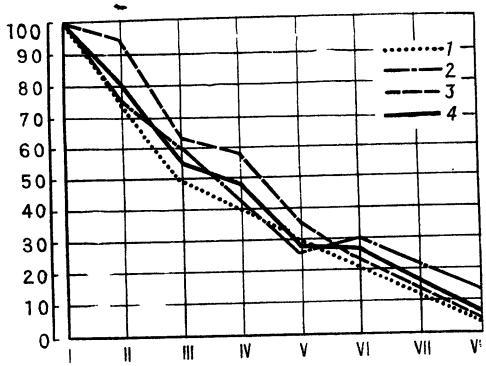


Рис. 2. Диаграмма химического состава почв Нижегородской губернии, по В. В. Докучаеву: I—VIII — то же, что на рис. 1; 1 — химическая кривая; 2 — геологическая кривая; 3 — кривая поглотительной способности; 4 — средняя из предыдущих трех кривых

балльной системе: самая лучшая почва оценивалась в 100 баллов. Этой шкалой пользовались при оценке пашенных территорий (табл. 2).

Ценность метода Докучаева состоит в том, что бонитировка почв производится на основе научных, объективных исследований почвы как естественноисторического тела, предмета и средства труда. Так как впервые этот метод был применен Докучаевым в Нижегородской губернии, его иногда называют нижегородским, или русским, методом оценки почв. Докучаев вовсе не считал свой метод абсолютно совершенным. Наука будет развиваться, говорил ученый, метод совершенствоваться, и он будет, несомненно, одинаково применим ко всем зонам, областям как северного, так и южного полушария.

Статистический метод оценки земель. В некоторых губерниях Европейской России бонитировка почв проводилась не специалистами-почвоведами, а экономистами - статистиками, которые предложили свой метод оценки зе-

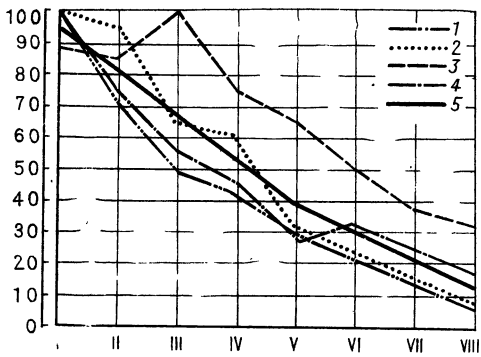


Рис. 3. Диаграмма химического, физического и геологического характера почв Нижегородской губернии, по В. В. Докучаеву: I—VIII — то же, что на рис. 1; 1 — химическая кривая, по Д. И. Менделееву; 2 — кривая поглотительной способности относительно аммиака; 3 — средняя физическая; 4 — средняя геологическая; 5 — средняя из всех четырех кривых

мель, сущность которого сводится кратко к следующему: 1) оценка земель производилась методом опроса, сведения о качестве земель собирались по данным опросных листов; 2) заполнение опросных листов (бланков) было возложено на волостные управления, землевладельцев или управляющих имениями; 3) рассылка опросных листов (бланков), их сбор и проверка исполнялись чинами уездной полиции.

В. В. Докучаев по поводу статистического метода оценки почв писал: «Ни состав наших земских управ и даже — податных инспекторов ни, тем меньше, состав наших, так называемых — *статистиков,* зачастую не получивших даже среднего общего (не говоря уже о специальном) образования и нередко назначенных на места по *соображениям,* ничего общего с оценочным делом не имеющим, само собой разумеется, не представляют *ни единой гарантии* в толковом исполнении вышеупомянутых статей закона и основного, хотя бы априорного, требования разумного оценочного дела, — этой *сложнейшей и щекотливейшей государственной операции*» [8].

Таблица 2

Общая бонитировочная (оценочная) шкала почв Нижегородской губернии

Почвы	Бонитировочные баллы
Чернозем горовой, смотря по составу и условиям залегания	100—80
Чернозем долинный	100—90
Суглинок коричнево-темный	80—70

[8] Докучаев В. В. Избр. соч., т. 2, с. 341.

Почвы	Бонитировочные баллы
Суглинок коричнево-серый «лесной», на безвалунной (лессовидной) подпочве	65
То же, на валунной глине	60
Серый лесной суглинок на безвалунной подпочве	60
Серый лесной суглинок на валунной подпочве	55
Светло-серый подзолистый лессовый суглинок	60—55
Светло-серый подзолистый валунный суглинок и суглиносупесь	40—45
Сильно подзолистый суглинок	35
Подзолистые супеси валунные	35—30
Подзолистые супеси низинные (на древнем аллювии)	40
Глинистые пески низинные (на древнем аллювии)	30
Глинистые пески валунные	25
Суглинки и супеси аллювиальные, пашенные	45—50
Глинистые пески	35
Пески «боровые» слабоглинистые	15—20
Иловки	15—20
Грубые почвы на буграх	30

Морфологический метод оценки земель. Кроме естественноисторического метода оценки почв, разработанного В. В. Докучаевым и Н. М. Сибирцевым, и опросно-статистического метода, которым пользовались экономисты-статистики, применялись и другие методы Например, почвовед Р. В. Ризположенский при оценке почв пользовался главным образом морфологическим методом, игнорируя химический, механический состав почв и лабораторные методы их изучения, а почвовед Г. Ф. Нефедов картировал не почву в целом, как естественноисторическое тело природы, а отдельные признаки или свойства почв, например окраску, процент гумуса, азота, фосфора и пр., считая, что между отдельными свойствами почвы нет и быть не может строгого параллелизма. Однако методы Р. В. Ризположенского и Г. Ф. Нефедова и составленные ими почвенные карты получили резко отрицательные отзывы, так как не могли служить научной основой для качественной оценки земель.

Таким образом, в работах по бонитировке почв России наметилось несколько подходов к оценке земель.

1. Докучаевско-сибирцевский естественноисторический метод оценки почв, который был применен в 177 уездах 17 губерний Европейской России. Было обследовано 996 тыс. км², или 25% территории Европейской России.

2. Опросно-статистический метод, предложенный экономистами-статистиками, который был применен в 59 уездах 7 губерний

Европейской России. С его помощью было обследовано 350 тыс. км², или 9% территории Европейской России.

3. Морфологический метод Ризположенского, по которому были проведены работы в 47 уездах 5 губерний Европейской России. Этим методом было обследовано 618 тыс. км², или 15% территории Европейской России.

Кроме того, 92 тыс. км² было обследовано по своеобразной методике Нефедова в Тульской губернии, проф. Трейдасевича в Люблинской губернии, проф. Томса в Прибалтике. Всего было обследовано различными методами около 52% территории Европейской России (рис. 4). Так как опросно-статистический метод

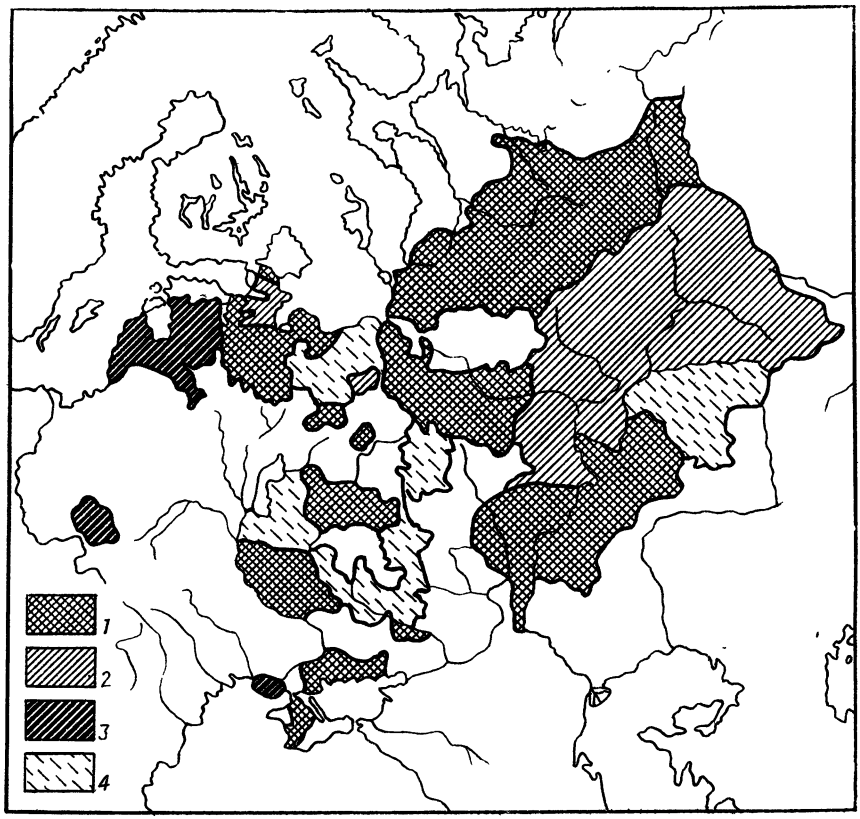


Рис. 4 Схематическая карта исследований по оценке земель европейской части России к 1907 г., по А. П Левицкому 1 — по методу В. В Докучаева; 2 — по методу Р. В. Ризположенского; 3 — другими методами; 4 — опросно-статистическим методом

бонитировки почв, а также методы Р. В. Ризположенского и Г. Ф. Нефедова страдали весьма существенными недостатками, то они вполне естественно были подвергнуты острой критике на первом (1907 г.) и втором (1908 г.) совещаниях почвоведов в Москве. Развернулась широкая дискуссия по ряду вопросов бонитировки почв. В докладах выдвигался ряд положений, с которыми очень трудно было согласиться. Так, например, земский статистик С. С. Жилкин в докладе «К вопросу о почвенных исследованиях в связи с общей постановкой оценочных работ» (1908) поставил под сомнение значение всестороннего, глубокого почвенного исследования при оценке земель и высказал мысль, что почвенным исследованиям в земельно-оценочных работах необходимо «отвести не первенствующее значение, а лишь одну из частей общей работы, как выяснение одного из агентов, влияющих в ту или иную сторону на доходность земель». Основываясь на заявлении херсонских статистиков, он делал вывод, что доходность определяют не почвы, не экономика, а метеорологические условия. Далее, ссылаясь на материалы исследования в Вологодской губернии, утверждал, что урожайность, этот определяющий элемент доходности распаханных земель, не дает никакой почти закономерности по почвенным разрядам. В силу этого С. С. Жилкин считал, что при земельно-оценочных работах нет необходимости проводить всестороннее изучение почв, как это предлагал В. В. Докучаев, что можно ограничиться упрощенным методом изучения почв, практикуемым Р. В. Ризположенским, т. е. изучением почв только по морфологическим признакам без применения лабораторных исследований химического состава и физических свойств почв. Исследования, проводимые по методу Ризположенского, обходились дешевле и требовали меньших затрат времени, чем докучаевский метод, поэтому бонитировщики-статистики отдавали предпочтение именно методу Ризположенского. Мало этого, статистики считали, что земельно-оценочные работы, проводимые ими без всяких лабораторных работ, дают более объективные результаты изучения почв. Конечно, с этим согласиться нельзя.

Таким образом, сторонники статистического метода, применяемого при бонитировке почв, отрицательно отнеслись к естественноисторическому методу оценки почв, предложенному В. В. Докучаевым и успешно примененному на большей части Европейской России. Желая ускорить процесс бонитировки почв, они пошли по неправильному пути, т. е. отошли от «нижегородского» метода оценки почв и стали на путь упрощения. Это в конечном итоге не могло дать положительных результатов.

Сторонникам докучаевско-сибирцевского естественноисторического метода оценки почв пришлось выдержать большой бой с представителями статистического метода. Большинство почвоведов-докучаевцев выступили против опросно-статистического метода, как основного, при оценке почв.

Дело в том, что данные экономистов-статистиков о качестве почв очень часто были весьма сомнительны не только потому, что они собраны и обработаны не специалистами-почвоведами, а еще и потому, что местное население, сообщая те или другие сведения о качестве своих земель, волей-неволей скрывало истинное представление о качестве земель, желая показать свою землю плохой из боязни увеличения земельных налогов. Экономист-статистик, не будучи достаточно подготовлен в области почвоведения, был не в состоянии правильно, критически оценить материалы о качестве земель, собранные опросным способом у местного населения.

В. В. Докучаев считал, что состав статистиков, не имеющих специальной почвоведческой подготовки, и применяемый ими метод не позволяют правильно поставить дело оценки земель. «Вот почему, — пишет В. В. Докучаев, — уже десятки земств... изверившись в своих присяжных оценщиках-статистиках, вынуждены были самой жизнью обратиться за содействием к нашим почвоведам»[9]. При этом следует заметить, что В. В. Докучаев, Н. М. Сибирцев и их последователи вовсе не отрицали значения статистических данных при бонитировке почв. Наоборот, они считали, что статистические данные о почвах, урожайности, тщательно собранные и проверенные опросным, статистическим путем, весьма полезны при решении ряда вопросов бонитета почв. Например, Н. М. Сибирцев писал: «В тех случаях, когда естественноисторическое исследование почв не производилось, рекомендуется собирать контролирующие данные о почвах хотя бы опросным путем. Смысл этого приема заключается в том, чтобы зарегистрировать, по крайней мере, представление и *эмпирические выводы* самих хозяев о культивируемых ими почвах... Следует, однако, прибавить, что и объективный метод оценочного исследования почв не должен чуждаться сведений, получаемых о тех же почвах путем хозяйственного опроса. Эти сведения полезны в двух отношениях. Во-первых, будучи собираемы *попутно, при статистическом* исследовании (которое не может обойти ни одного хозяина) они восполняют пробелы, вкравшиеся в работу почвенника. Во-вторых, опросные данные могут касаться таких *агрономических явлений,* характеристика

[9] Докучаев В. В. Избр. соч., т. 2, с. 341.

которых представляет, можно сказать, ту же бонитировку почв, но только выраженную эмпирическим, хозяйственным языком»[10].

Достоверные сведения, полученные от самих земледельцев о качестве почв, с которыми они имеют дело почти ежедневно, конечно, представляют собой большой интерес при бонитировке почв. На это неоднократно обращал внимание В. В. Докучаев.

Таким образом, почвоведы-докучаевцы считали, что при исследовании почв в целях их бонитировки не следует пренебрегать сведениями о почвах, собранными опросным статистическим путем, так как эти сведения (если они достоверны) могут служить хорошим дополнительным материалом при характеристике и оценке почв. Например, многолетние данные об урожайности сельскохозяйственных культур являются весьма полезными при суждении о качестве почв. Поэтому совокупные данные почвоведа о почвах, их составе, свойствах и условиях залегания и данные агроэкономиста-статистика об урожайности, экономической эффективности применяемых приемов ведения хозяйства, их взаимный контроль являются достаточно прочным, научно обоснованным критерием для правильного суждения о качестве почв, их бонитета.

Глава 2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА СССР

Земля, земельные отношения в развитии человеческого общества играли и в настоящее время играют большую экономическую и политическую роль. Как известно, земельные отношения — это весьма сложный комплекс производственных отношений между людьми в процессе производства.

К. Маркс, характеризуя роль земли в общественном производстве, писал: «Следовательно, труд не единственный источник производимых им потребительных стоимостей, вещественного богатства. Труд есть отец богатства, как говорит Уильям Петти, земля — его мать»[1]. Специфической особенностью сельского хозяйства является то, что производительность земледельческого труда во многом зависит от природных условий. «Производительность земледельческого труда, — писал К. Маркс, — связана с природными условиями, и в зависимости от производительности последних одно и то же количество труда бывает

[10] Сибирцев Н. М. Избр. соч., т. 1. М., 1951, с. 458.

[1] Маркс К. Капитал, т. 1.—Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 23, с. 52.

представлено в большем или меньшем количестве продуктов, потребительных стоимостей»[2].

К. Маркс также сказал, что «в земледелии (как и в горной промышленности) дело заключается не только в общественной, но также и в естественной производительности труда, которая зависит от естественных условий труда»[3].

По определению В. И. Ленина, «земля есть, несомненно, главное средство производства в сельском хозяйстве...»[4]. «Между отдельными хозяйствами на земле неизбежны различия, проистекающие от различий в плодородии земли, в местоположении участков по отношению к рынку, в производительности добавочных вложений капитала в землю. Для краткости можно суммировать эти различия (не забывая, однако, неодинаковости источников тех или иных различий), как различия лучших и худших земель»[5]. При этом, конечно, не следует забывать, что *«первая производительная сила всего человечества есть рабочий, трудящийся»*[6].

О необходимости учета местных отличительных особенностей при ведении сельскохозяйственного производства В. И. Ленин писал: «Земледелие в Калужской губернии не то, что в Казанской... То же относится ко всему администрированию или управлению. Не учитывать во всех этих вопросах местных отличий значило бы впадать в бюрократический централизм и т. п., значило бы мешать местным работникам в том учете местных различий, который является основой разумной работы»[7].

В работах В. И. Ленина приводятся весьма интересные данные по оценке земли:

---

[2] Маркс К. Капитал, т. 3. — Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 25, ч. 2, с. 383.

[3] Там же, с. 327.

[4] Ленин В. И. Капиталистический строй современного земледелия. — Полн. собр. соч., т. 19, с. 327.

[5] Ленин В. И. Аграрная программа социал-демократии в первой русской революции 1905—1907 годов. — Полн. собр. соч., т. 16, с. 274.

[6] Ленин В. И. Речь об обмане народа лозунгами свободы и равенства. 19 мая. I Всероссийский съезд по внешкольному образованию. — Полн. собр. соч., т. 38, с. 359.

[7] Ленин В. И. О «двойном» подчинении и законности. — Полн. собр. соч., т. 45, с. 198.

Уход за землей. Обработка земли

Глубина пашни			Искусственное удобрение на 1 га		Урожай с 1 га	
	I	II	I	II	I	II
Сахарная свекла	25 см	30 см	31,50 марок (331/2 цент)	40,50 марок (41/2 цент)	816	740
Рожь	6 см	15 см	4 цент суперфосфата + 120 фунт чилийской селитры	6 цент 120—300	64	56
Ячмень	6 см	15 см	4 цент суперфосфата	4 цент	60	56

Анализируя эти данные, В. И. Ленин пишет: «Итак, обработка и удобрение у II гораздо лучше, а урожай хуже». [Ясно, что земли II хуже]» [8].

Учение классиков марксизма-ленинизма о земле, дифференциальной ренте является методологической основой советского земельного кадастра. Как известно, рента — это всякий регулярно получаемый доход с капитала, имущества, земли, не требующий от их владельца предпринимательской деятельности. Абсолютная рента с отменой частной собственности на землю утратила свое значение. Этого нельзя сказать о дифференциальной ренте. Дифференциальная рента — это добавочная прибыль, создаваемая тружениками земли. К. Маркс писал, что она «проистекает не из почвы, а из *продукта земледелия»,* т. е. из труда, из *цены* продукта *труда,* например пшеницы, — из *стоимости* земледельческого продукта, из вложенного в землю труда, а не из самой земли...» [9]

К. Маркс, освещая проблему дифференциальной земельной ренты, отмечал, что ее базисом является естественное плодородие почвы. «Что касается *различия земельных рент,* — писал он, — то при одинаковом вложении капитала на равновеликих участках земли оно объясняется *различием в естественном плодородии,* в особенности, прежде всего, для тех продуктов, из которых получается хлеб, этот главный предмет питания; при равных же земельных участках одинакового плодородия различие рент объясняется *неодинаковым вложением капитала»* [10].

---

[8] Ленинский сборник. XXXI. М., 1938, с. 41.

[9] Маркс К. Капитал, т. 4. — Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 26, ч. 2, с. 155.

[10] Там же, с. 96—97.

Согласно статье 12 Конституции СССР, в нашей стране «земля, занимаемая колхозами, закрепляется за ними в бесплатное и бессрочное пользование»[11] и колхозы являются собственниками выращенной ими продукции. В сельскохозяйственном производстве участвуют отличные, хорошие и худшие земли. Следовательно, хозяйства на отличных (лучших) и хороших землях при одних и тех же затратах и прочих равных условиях получают дополнительный доход. Получаемый хозяйствами дополнительный доход в натуральном и денежном выражении на отличных и хороших землях или более удобно расположенных при одних и тех же затратах и составляет материальную основу дифференциальной земельной ренты.

В настоящее время принято считать, что дифференциальная рента есть дополнительный чистый доход в натуральной или денежной форме, создаваемый в колхозах, располагающих лучшими по плодородию или более удобно расположенными участками земли, а также более продуктивно использующих землю по сравнению с колхозами, пользующимися худшими участками земли, более отдаленными землями или менее продуктивно использующими их.

Дифференциальная рента в свою очередь подразделяется на дифференциальную ренту I (ДРI) и дифференциальную ренту II (ДРII). ДРI связана с различиями в плодородии и местоположении земель; ДРII возникает вследствие различий в производительности добавочных вложений труда и капитала в землю.

Дифференциальная рента I — дополнительный чистый доход, получаемый колхозами, пользующимися более плодородными, лучшими землями, или более близко расположенными к пунктам сбыта продукции. Как уже говорилось, один и тот же труд земледельцев, вложенный на лучших по естественному плодородию почвах, при прочих равных условиях создает дополнительный доход по сравнению с трудом земледельцев, затраченным на худших землях. Далее, колхозы и совхозы, которые расположены вблизи городов, железнодорожных станций, комиссионных магазинов и других мест сбыта сельскохозяйственной продукции, имеют дополнительный доход по сравнению с колхозами, более удаленными от рынков сбыта, так как меньше затрачивают труда и средств на доставку своей продукции к пунктам сбыта. Ниже приведен пример образования дифференциальной ренты I по плодородию в зерновом хозяйстве колхозов (табл. 3), по И. И. Лукинову (1964).

[11] Конституция (Основной Закон) Союза Советских Социалистических Республик. М., 1978, с. 9.

Таблица 3

Образование дифференциальной ренты I

Последовательность от худших к лучшим землям	Урожай зерна, ц/га	Средняя закупочная цена за 1 ц, руб.	Стоимость урожая с га по закупочным ценам, руб.	Производственные затраты в расчете на 1 га, руб.	Чистый доход с га, руб.	Рента I, руб.
1	12	7	84	65	19	
2	15	7	105	65	40—19	21
3	18	7	126	65	61—19	42
4	21	7	147	65	82—19	63
5	24	7	168	65	103—19	84
Сумма	90	—	630	325	305	210

Данные табл. 3 показывают, что колхозы, расположенные на лучших почвах, получают дополнительный доход (ДРI) по сравнению с колхозами, владеющими худшими почвами, а именно: второе хозяйство имело дополнительно чистого дохода по сравнению с первым хозяйством 40—19=21 руб., третье — 61—19=42 руб., четвертое — 82—19=63 руб. и пятое хозяйство с самыми богатыми почвами — 103—19=84 руб., то есть дополнительный чистый доход больше всего был в пятом хозяйстве.

В целях создания в колхозах «равной платы за равный труд» необходимо изымать в пользу государства дифференциальную ренту путем увеличения подоходного налога, объема продажи государству сельскохозяйственных продуктов. Чтобы все пять хозяйств, размещенных на разных по плодородию почвах, находились в равных экономических условиях, нужно из хозяйств 2—5 изъять 21, 42, 63 и 84 руб. с гектара в пользу государства.

Дифференциальная рента II — это дополнительный чистый доход, создаваемый в колхозах, ведущих свое хозяйство более интенсивно, чем другие колхозы. Такие колхозы повышают эффективное плодородие своих почв путем проведения более совершенных агромелиоративных мероприятий (обработка почв, применение удобрений и др.), поэтому получают и больше продукции с каждого гектара пашни своих земель, чем колхозы,

которые ведут свое хозяйство менее интенсивно. Однако при рассмотрении условий образования ДРII мы не должны забывать, что она теснейшим образом связана с условиями образования ДРI. Ведь если земельные участки одинаковы по своему плодородию и местоположению к рынкам сбыта, то на таких участках дополнительные равновеликие затраты на более интенсивное хозяйствование при прочих равных условиях дадут одинаковую сельскохозяйственную продукцию. К Маркс указывал, что «...дифференциальная рента II является лишь другим выражением дифференциальной ренты I, а по существу совпадает с ней» [12]. Наличие органической связи между ДРI и ДРII обусловлено тем, что дополнительный доход, получаемый при дополнительных вложениях, также зависит от качества земли, ее плодородия. Производительность земледельческого труда во многом зависит от естественной правоспособности почв, от различного их плодородия.

При одной и той же степени интенсивности ведения сельского хозяйства в колхозах, расположенных на лучших по своему естественному плодородию почвах, будет выше выход продукции с единицы площади земли, чем в колхозах на худших по своему начальному плодородию почвах. Одна и та же степень трудолюбия, разумного хозяйствования земледельцев дает различный эффект на землях разного качества.

Примером связи дифференциальной ренты II с дифференциальной рентой I могут служить расчетные данные табл. 4.

Приведенные данные показывают зависимость дифференциальной ренты II от качества почв, и в этом случае она совпадает с дифференциальной рентой I по плодородию в колхозах зернового направления.

Учение о дифференциальной земельной ренте служит научной основой бонитировки почв и экономической оценки земли. К сожалению, некоторые экономисты продолжительное время отрицали наличие дифференциальной ренты при социализме, тем самым как бы теоретически отрицали необходимость проведения земельного кадастра.

[12] Маркс К. Капитал, т. 3. — Маркс К, Энгельс Ф Соч., т 25, ч 2, с 230.

Таблица 4

Дифференциальная рента II

Участки различного плодородия	Затраты на 1 га, руб.	Урожай зерна, ц/га	Стоимость урожая по закупочной цене, руб.	Чистый доход с 1 га, руб.	Дифференциальная рента, руб.	
					всего руб.	в том числе рента II
1	65+65=130	12+12=24	168	38	—	—
2	65+65=130	15+15=30	210	80	42	21
3	65+65=130	18+18=36	252	122	84	42
4	65+65=130	21+21=42	294	164	126	63
5	65+65=130	24+24=48	336	206	168	84
Сумма	325+325=650	90+90=180	1260	610	420	210

Они считали, что с отменой частной собственности на землю утратила в условиях социализма свое значение не только абсолютная, но и дифференциальная рента. Это, конечно, большая ошибка, которая по существу и являлась одной из причин, затруднявших проведение земельного кадастра в СССР. Социалистические аграрные отношения ликвидируют только абсолютную ренту, но дифференциальная рента при социализме сохраняется. В. И. Ленин отмечал: «Вопрос о том, существует ли частная собственность на землю, не стоит ровно ни в какой связи с вопросом об образовании дифференциальной ренты...» [13]

В. И. Ленин отстаивал положение, что национализация земли уничтожает лишь абсолютную ренту, но не может ликвидировать ренту по плодородию и местоположению [14]. Собственность государства на землю, указывал В. И. Ленин, «означает право на ренту и определение государственной властью *общих* для всего государства правил владения и пользования землей» [15]. Замена капиталистического способа производства социалистическим не устраняет специфическую особенность сельскохозяйственного производства, в котором экономический фактор тесно переплетается с природными условиями, с качеством земли.

---

[13] Ленин В. И. Аграрный вопрос и «критики Маркса». — Полн. собр. соч., т. 5, с. 115.

[14] См.: Ленин В. И. Аграрная программа социал-демократии в первой русской революции 1905—1907 годов. — Полн. собр. соч., т. 16, с. 273—275.

[15] Там же, с. 316.

«Концепцию социалистической дифференциальной ренты, — пишет академик Н. П. Федоренко, — в последние годы поддерживает значительная часть специалистов, работающих в области экономической оценки природных богатств... оптимальные величины дифференциальной ренты — база для экономической оценки всех видов природных ресурсов в социалистическом хозяйстве» [16]. К. Г. Гофман по этому поводу пишет: «Разница между замыкающими и прямыми затратами в расчете на единицу природного ресурса представляет собой дифференциальную ренту, приносимую данными ресурсами» [17].

Замыкающими затратами принято в настоящее время называть общественно оправданный предел затрат на продукцию, получаемую при эксплуатации природных ресурсов, или величину предельно допустимых с точки зрения народного хозяйства затрат на увеличение наличия данной продукции в рассматриваемом районе на определенном отрезке времени.

В Программе КПСС указано, что «в коммунистическом строительстве необходимо полностью использовать товарно-денежные отношения в соответствии с новым содержанием, присущим им в период социализма» [18]. Товарно-денежные отношения являются условием существования дифференциальной ренты, а последняя — важнейшей категорией товарного производства. Земли, их плодородие необходимо учитывать не только при планировании сельского хозяйства края, области, района, при решении чисто агротехнических вопросов, но также при оценке условий экономического развития колхозов, при определении закупочных цен и планов закупок сельскохозяйственной продукции государства.

Цены на многие сельскохозяйственные продукты не соответствуют различиям в затратах, вызванным объективными природно-экономическими условиями колхозов. Например, себестоимость зерна в колхозах Краснодарского края почти в четыре раза ниже, чем в Кировской области, где закупочные цены выше только на 30%. В результате кубанские колхозы имеют высокую рентабельность (около 300%), а кировские едва-едва возмещают затраты.

Такое положение приводит к тому, отмечает К. Кассиров, что колхозы разных зон имеют далеко не одинаковые возмож-

[16] Экономические проблемы оптимизации природопользования. — В кн.. Экономические проблемы оптимизации природопользования. Под. ред Н П. Федоренко. М., 1978, с 6

[17] Гофман К Г Методологические основы экономической оценки природных ресурсов. — Там же, с. 24.

[18] Материалы XXII съезда КПСС. М., 1961, с. 387.

ности для оплаты труда людей, для расширенного воспроизводства (табл. 5). Так, за пять лет (1959—1963 гг.) колхозы Северного Кавказа и Центрально-Черноземной зоны в расчете на 1 га сельскохозяйственных угодий получили чистого дохода почти в четыре раза больше, чем колхозы северо-западных и восточно-сибирских районов страны.

Таблица 5

Влияние почвенно-климатических условий на урожайность и себестоимость зерна в среднем за 1961—1963 гг.

Край, область	Почвы	Урожайность, ц/га	Затраты на 1 га, руб.	Себестоимость 1 ц, руб.	Урожайность, %	Себестоимость, %
Краснодарский край	Черноземы	23,6	47,2	2,0	100	100
Воронежская обл.	Черноземы, серые лесные почвы	15,3	42,8	2,8	65	140
Рязанская обл.	Серые лесные, подзолистые	7,8	51,5	6,6	33	330
Смоленская обл.	Подзолистые	5,4	71,8	13,3	23	665
Вологодская обл.	»	6,4	121,6	19,0	27	950

Чтобы успешно развивалось сельское хозяйство нашей страны, необходимо «обратить особое внимание на улучшение хозяйственной деятельности отстающих колхозов и совхозов с тем, чтобы в ближайшее время добиться устойчивых и высоких темпов роста производства» [19], создать равные экономические условия повышения доходов для хозяйств, находящихся в неравных природно-экономических условиях в различных зонах, а также внутри зон, чтобы последовательнее осуществлять принцип равной оплаты за равный труд в масштабе всей колхозной системы. Производственная деятельность каждого колхоза должна осуществляться на основе хозяйственного расчета.

К сожалению, существующая в настоящее время система учета качества и количества различных земель СССР еще не дает научно обоснованного ответа на вопрос, насколько же одни из них лучше или хуже других.

[19] Продовольственная программа СССР на период до 1990 года и меры по ее реализации. Материалы майского Пленума ЦК КПСС 1982 года. М., 1982, с. 60.

Для ответа на эти вопросы крайне необходим Государственный земельный кадастр в масштабе всей страны К сожалению, в силу ряда обстоятельств земельный кадастр в СССР до недавнего времени не проводился. Считали, что с отменой частной собственности на землю в СССР земельный кадастр потерял всякое научно-практическое значение, что он необходим главным образом для купли-продажи. Бонитировка почв отождествлялась с капиталистическим земельным кадастром, свойственным только частной земельной собственности. Утверждалось, что «в Советском Союзе, где нет частной собственности на землю, нет оснований и для ведения кадастра» [20]. Эту точку зрения продолжительное время разделяли многие экономисты-аграрники. Использование товарно-денежных отношений в период социализма, как это записано в Программе КПСС, наличие условий образования дифференциальной земельной ренты теснейшим образом связано с земельным кадастром. Но некоторые экономисты (например, М. Сулковский) считали, что «только прямые идеологи капитализма и оппортунисты могут говорить о наличии в СССР какой-либо формы ренты» [21]. Далее, как известно, бонитировка почв является первоосновой, фундаментом земельного кадастра. Но и она не проводилась В. Р. Вильямс— ведущий ученый агробиологического направления в почвоведении — утверждал, что «в настоящее время бонитировка почв потеряла всякое производственное значение» [22].

Такое нигилистическое отношение агроэкономистов к земельной ренте и ведущих ученых-почвоведов к бонитировке почв служило довольно сильным тормозом для проведения в СССР Государственного земельного кадастра. Только после сентябрьского (1953 г.) Пленума ЦК КПСС проблема земельного кадастра привлекла внимание многих ученых.

Сентябрьский Пленум ЦК КПСС наметил путь к более прогрессивной системе ведения сельского хозяйства и выдвинул перед советским почвоведением новые научно-производственные проблемы, разрешение которых позволило более рационально организовать сельскохозяйственное производство. В числе таких проблем были: почвенное районирование для сельского хозяйства и качественная оценка земель, их бонитировка.

Особенно большое значение для решения проблемы бонитировки почв СССР имело постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 9 марта 1955 г. «Об изменении практики

[20] БСЭ Изд 2-е, т. 19, с 287.
[21] БСЭ Изд 1-е, т. 26, с 583
[22] Вильямс В Р Луговодство и кормовая площадь — Собр. соч, т 4 М., 1949, с 304

планирования сельского хозяйства», в котором сказано, что «...при составлении плана развития общественного хозяйства колхозы должны исходить из необходимости максимального и интенсивного использования всех земельных угодий, как основного богатства колхозов, и увеличения производства продукции на каждые 100 га сельскохозяйственных угодий в конкретных почвенно-климатических и хозяйственных условиях» [23].

Это постановление партии и правительства по сельскому хозяйству открыло широкие горизонты для проведения качественной оценки земель СССР. Проблема земельного кадастра СССР приобрела особо актуальное значение, стала общегосударственной. В теоретическом и методическом планах она весьма сложна, много еще дискуссионных вопросов. По ряду основных определений составных частей земельного кадастра нет единого мнения.

Глава 3. МЕТОДИКА И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАБОТ ПО БОНИТИРОВКЕ ПОЧВ СССР

3. 1. Основные принципы и критерии бонитировки почв

Теоретической основой бонитировки почв являются установленные В. В. Докучаевым законы соотношений между составными частями почвы (закон корреляции в почвоведении) и между почвами и обитающей на них растительностью. Эти законы, по мнению В. В. Докучаева, должны в сильнейшей степени облегчать, упрощать и упорядочивать работы по бонитировке почв.

В зависимости от того, какие ставит задачи исследователь при бонитировке почв и земельных угодий, применяется соответствующая методика их бонитировки и устанавливаются основные критерии и генетико-производственные показатели, которые должны служить основанием для разработки рабочей шкалы для определения баллов бонитета почв применительно к местным почвенно-климатическим условиям.

В. В. Докучаев по вопросу о переоценке земель России писал, что «естественная правоспособность почв есть главнейший и основной фактор ценности и доходности земли, почему и должен служить главным основанием исследования других факторов», что «изучение естественной правоспособности почв является почти единственно возможным способом для определения

[23] Сборник решений по сельскому хозяйству. М., 1963, с 222.

относительной ценности земель»[1]. Следовательно, чтобы возможно полнее определить сравнительное достоинство почв, их доброкачественность, т. е. бонитет, почвовед-бонитировщик должен прежде всего уделить особое внимание всестороннему изучению почв с естественноисторической точки зрения и только после этого решать сложные вопросы их оценки. Глубокие познания природы почв и правильно выбранные критерии бонитировки — залог успеха в решении данной проблемы.

Главным основанием бонитировки почв должны служить их природные качества как наиболее объективные и надежные показатели. При бонитировке почв мы должны, следуя В. В. Докучаеву и Н. М. Сибирцеву, возможно точнее определить мерой и весом свойства, заложенные в самой почве, и, прежде всего, отсюда вывести ее бонитировку. В. В. Докучаев писал, что «почва сама по себе, при разделении данной губернии на районы, представляет основание, самое простое, не зависящее (мало) от влияния разных экономических и других причин, — основание самое прочное и дающее возможность со временем еще более развить дело оценки, — основание, имеющее будущность»[2].

По существу, первоосновой научной бонитировки почв служат правильно выбранные критерии балльной оценки почв.

Правильный выбор отличительных диагностических признаков и показателей, которые могли бы быть критерием, «пробным камнем» для определения баллов бонитета почв, является основой бонитировки почв.

В настоящее время в СССР ведутся большие работы по бонитировке почв. Они являются первым, основным этапом исследований по земельному кадастру. Бонитировка почв привлекла внимание большой армии почвоведов СССР. Издан ряд интересных работ, методических пособий по бонитировке почв. Но так как к решению проблемы бонитировки почв приступили только в последнее десятилетие, вполне естественно, что многие вопросы теории и практики еще ждут своего решения. Много еще дискуссионных вопросов о критериях бонитировки почв, о таксономических единицах, о возможности использования тех или иных показателей при бонитировке почв и ряд других вопросов. Бонитировка почв служит составной и, пожалуй, основной частью земельного кадастра. Без бонитировки почв невозможна научно обоснованная и экономическая оценка земель. Поэтому критериям бонитировки почв должно быть уделено особенно большое внимание.

---

[1] Докучаев В. В. Избр. соч., т. 2. М., 1949, с. 345.
[2] Там же, т. 6. М., 1953, с. 250.

В работах по земельному кадастру СССР наметились разные подходы и соответственно предложены различные пути и методы оценки земель.

1. Естественноисторический метод, разработанный В. В. Докучаевым. Баллы бонитета устанавливаются на основе природных свойств почв, коррелирующих с урожайностью ведущих сельскохозяйственных культур. Элементарной таксономической единицей при бонитировке почв является разновидность почв.

2. Метод, разработанный почвоведами Украины. Предметом оценки в этом методе является не почвенная разновидность, а агропроизводственная группа, и подгруппа почв и баллы их бонитета устанавливаются по урожайности сельскохозяйственных культур и природным свойствам почв.

3. Метод, разработанный географами МГУ и Львовского университета. Предметом оценки служит тип местности, а баллы бонитета тех или иных типов местности устанавливаются по выходу сельскохозяйственной продукции.

Большинство почвоведов бонитировку почв проводит, следуя принципу В. В. Докучаева.

Разумеется, что метод бонитировки почв, разработанный В. В. Докучаевым, нас сейчас в условиях социалистического сельского хозяйства удовлетворить полностью не может, но, как совершенно справедливо отмечал проф. А. А. Ярилов, «он таит в себе много возможностей и перспектив, ждущих своего исследователя». Высказывание известного почвоведа-историка и бонитировщика А. А. Ярилова полностью подтвердилось и в наше время. Например, при бонитировке черноземов и каштановых почв Дона и Северного Кавказа мы следовали принципам В. В. Докучаева, правильность которых полностью подтверждается материалами наших исследований.

Н. Л. Благовидов в работе по бонитировке почв северо-западной зоны СССР также утверждает, что метод Докучаева не лишен некоторых недостатков, но правильность его принципов получила общее признание. К такому заключению пришло большинство почвоведов.

Таким образом, метод Докучаева — наиболее перспективный метод бонитировки почв не только для черноземной и каштановой, но и для почв других зон СССР. Только правильный зональный выбор ведущих, хорошо различимых и устойчивых диагностических признаков (показателей) почв, коррелирующих с урожайностью, может служить научной основой бонитировки почв.

Некоторые исследователи считают, что оценку земель следует проводить не на основе природных свойств почв, а по урожайности или другим экономическим показателям — чистому доходу, валовой продукции и др. Например, С. Д. Черемушкин, излагая теорию и практику экономической оценки земли, пишет, что понятия *«бонитировка»* и *«экономическая оценка»* земли (почв) совпадают. С этим, конечно, согласиться нельзя. Далее С. Д. Черемушкин пишет, что соединение понятий «экономическая оценка» и «бонитировка» в единое понятие приведет в свою очередь к единству критериев оценки и внесет большую ясность и четкость в рассматриваемую нами проблему [3]. Такое утверждение Черемушкина следует признать ошибочным. Именно отождествление бонитировки почв с экономической оценкой земли вносит большую путаницу в проблему земельного кадастра.

Бонитировка почв и экономическая оценка земель это не одно и то же. Рассматривая критерии оценки земли, Черемушкин пишет, что качества почвы зависят от многих присущих ей свойств — генетического типа, запаса питательных веществ в форме, доступной для усвоения растениями, механического состава и т. д. Однако ни одно из этих свойств почвы не может служить критерием экономической оценки земли. Но если бонитировка почв и экономическая оценка земли, как утверждает Черемушкин, одно и то же, то отсюда следует, что и бонитировку почв мы должны проводить исходя из валового продукта и чистого дохода, как он предполагает. С этим, конечно, тоже согласиться нельзя.

Если следовать критериям оценки земель, предлагаемым Черемушкиным, то хорошие земледельцы, при прочих равных природно-экономических условиях своего труда, всегда получат выше урожай сельскохозяйственных культур с единицы площади своих земель, чем нерадивые земледельцы. И если мы будем оценивать земли только по величине урожая без учета естественной правоспособности почв, то в этом случае одни и те же земли по своей естественной правоспособности получат различную балльную оценку — более высокую у хороших земледельцев и низкую у нерадивых. Завышая балл оценки земли в первом случае и соответственно снижая его во втором, мы тем самым не сможем стимулировать производительность труда земледельцев. Оценка земель должна быть такой, которая бы позволяла земледельцам, улучшающим их качество, получать более высокую оплату за свой труд. Тогда плодородие почв ста-

[3] См.: Черемушкин С Д Теория и практика оценки земли М, 1963

нет могучим фактором повышения производительности труда в социалистическом сельском хозяйстве, а земельный кадастр — научной основой для решения многих вопросов хозяйственной деятельности колхозов и оплаты труда колхозников по принципу равной оплаты за равный труд.

Однако урожайность сельскохозяйственных культур без учета естественной правоспособности почв не может служить основным критерием балльной оценки почв еще и потому, что на величину урожая влияет очень много переменных факторов — агротехника, сроки сева, сортность, качество семян и другие, которые вызывают большие колебания урожая на почвах одного и того же качества. Поэтому сама по себе урожайность без учета природных свойств почв не может служить основным критерием оценки почв, а следовательно, и земельных угодий.

Как известно, еще В. В. Докучаев неоднократно утверждал, что оценивать землю только по ее урожайности будет делом несправедливым, так как земля, в которую вложены знания и труд, будет урожайнее земли, об улучшении которой хозяин заботится мало. Высшая оценка урожайности земли будет в данном случае дополнительным налогом на интеллигентность хозяина. К. А. Тимирязев отмечал, что «всего яснее, всего нагляднее выступает зависимость растения от почвы, в то же время этот фактор более остальных находится во власти человека» [4].

Докучаевские принципы бонитировки почв поддерживают большинство почвоведов. Например, акад. И. П. Герасимов считает, что бонитировка земель «должна базироваться прежде всего на *свойствах почв* (выделено нами — *Ф. Г.*), составляющих земельный массив, хотя определенное значение имеют и другие особенности массива (рельеф, геологическое строение, географическое положение и т. д.). Однако большая часть последних также отражается или на свойствах почв или на строении почвенного покрова» [5].

Акад. С. Г. Струмилин считает, что при осуществлении в больших масштабах земельного кадастра нужно лишь условиться, что критерием соизмерения разных земель мы принимаем сравнительную их производительность на единицу площади за счет одних лишь естественных факторов плодородия» [6].

[4] Тимирязев К. А. Избр. соч., т. 2. М., 1948, с. 49.

[5] Герасимов И. П. Современный этап в развитии советского почвоведения. — Почвоведение, 1972, № 1, с. 13.

[6] Струмилин С. Г. Естественноисторическое районирование СССР. М., 1974, с. 12.

Заслуживают внимания высказывания некоторых видных зарубежных ученых о критериях бонитировки почв.

Так, по мнению французского ученого А. Демолона, особенности почв в очень большой степени влияют на характер питания растения, и можно сказать, что в некоторых пределах растения отражают свойства почвы. Он указывал, что возможно установить шкалу урожайности, представляющую удовлетворительную корреляцию с характером почв, и что наиболее простым принципом классификации почв по их плодородию является учет многолетней урожайности. Но классификация земель по их плодородию, построенная на основе статистических данных урожайности, вызывает возражения: во-первых, одна культура не может служить ценным показателем, и необходимо учитывать все культуры, входящие в севооборот, и, во-вторых, существует опасность, что такая классификация в значительной степени может отражать умение самого земледельца, так как результатом хорошей агротехники всегда является прогрессивное повышение плодородия почв.

В итоге А. Демолон пишет: «Плодородие почвы зависит главным образом от ее профиля, но достигает максимума только, когда питание данного растения является оптимальным». Следовательно, далее заключает автор, «определение плодородия требует сочетания почвенного изучения и полевых опытов, выполненных соответствующим образом»[7].

Э. Рассел, выдающийся английский почвовед, также считал, что оценка земель по урожайности встречает много трудностей, так как она включает способность земледельца. Поэтому метод оценки земель по урожайности, по мнению Э. Рассела, может быть использован только для получения грубой оценки природного плодородия земель различных классов.

Некоторые склонны считать, что критериями оценки почв должны служить, главным образом, показатели химических и агрохимических анализов почв. Ошибочность такого взгляда была подмечена еще П. А. Костычевым, который писал, что один химический анализ почв во многих случаях мог бы привести нас к заключениям ошибочным, хотя лица, мало знакомые с делом, склонны приписывать химическому анализу очень важное значение при сравнительной оценке почв. При сравнении достоинства различных почв П. А. Костычев рекомендовал особенно обратить внимание на происхождение почв, характер культурной растительности, на них произрастающей, местоположение, мощность почв и качества подпочвы.

[7] Демолон А. Рост и развитие культурных растений. М., 1961, с. 348.

Некоторые почвоведы определяют баллы бонитета почв только по природным качествам пахотного слоя и не учитывают состав и свойства глубжележащих горизонтов. Так делать не следует. Когда мы говорим о почве, то мы разумеем не только самый верхний пахотный (0—25—30 см) слой, а всю толщу почвенных горизонтов до той глубины, до которой проникают корни растений. Ведь урожайность сельскохозяйственных культур зависит не только от состава и свойств пахотного горизонта, а от всей мощности почв. Поэтому баллы бонитета, рассчитанные только по составу и свойствам пахотного горизонта, для многих почв не будут правильно выражать их сравнительную качественную оценку. Подтверждением данного положения может служить следующий пример. Черноземы Кубани считаются для зерновых культур самыми плодородными почвами мира. На них собирают 50—75 и даже 100 ц/га озимой пшеницы. В пахотном горизонте они содержат гумуса 4—5%, т. е. столько же, сколько содержат южные черноземы, на которых урожайность озимой пшеницы в три раза меньше по сравнению с черноземами Кубани. Высокое плодородие черноземов Кубани обусловлено не только природными качествами пахотного слоя, но и очень большой мощностью гумусовых горизонтов (160—200 см) и огромным общим запасом гумуса в их профиле (650—750 ц/га). В южных черноземах мощность гумусовых горизонтов в два раза меньше (60—70 см), чем в черноземах Кубани, и соответственно в их профиле значительно меньше общих запасов гумуса (325—375 т/га). Следовательно, если бы мы определяли баллы бонитета черноземов Кубани и южных черноземов Ростовской области только по природным свойствам пахотных горизонтов, то эти совершенно различные по своему плодородию почвы получили бы одинаковую оценку.

Таким образом, баллы бонитета почв, которые определены с учетом природных качеств всех горизонтов (А, В, С), а не только пахотного горизонта, позволяют дать более объективную их сравнительную оценку.

Своеобразный метод, отличный от докучаевских принципов оценки земель, предлагается некоторыми географами, которые считают, что основным объектом оценки земель являются не почвы, их естественная правоспособность, а тип земель. Трудно себе представить, как можно оценивать тот или иной тип земель (земельный участок), не зная качества почв, входящих в оцениваемый тип земель. Совершенно неясно, как можно оценить качество земли, если определяющий ведущий фактор того или иного типа земель у географов не почва, ее естественная правоспособность, а рельеф.

Научно обоснованная оценка типов земель возможна только на основе исходных материалов бонитировки почвенных разновидностей с последующим определением средневзвешенных баллов бонитета земельных угодий. Если главным объектом оценки земель будет не почва, а тип земель, как это предлагают географы, то этим самым мы совершим неоправданный отход от основных принципов оценки земель В. В. Докучаева. Он считал, что если «почвы лежат в основе главнейших факторов, влияющих на ценность и доходность земли, то само собой понятно, что при оценке земель исследование должно быть начато именно с этого фактора, который и должен служить фундаментом для всех других факторов, связанных с ним генетически» [8]. Это положение В. В. Докучаева довольно ясно свидетельствует о том, что предлагаемая географами методика оценки земель не может быть признана приемлемой при введении земельного кадастра в СССР.

Основные принципы бонитировки почв СССР как первой составной и основной части земельного кадастра должны и могут быть едины. Это принципы В. В. Докучаева и Н. М. Сибирцева.

Диагностические признаки и показатели природных свойств почв при бонитировке могут и должны быть разными для почв различных типов, так как мощность почв, запасы гумуса, механический состав и другие природные свойства почв влияют на урожайность в различных почвенных зонах по-разному.

Ведущими диагностическими показателями могут и должны быть только такие, которые устойчиво коррелируют с урожайностью сельскохозяйственных культур и сравнительно легко могут быть выражены в баллах.

Отсутствие связи между природными диагностическими признаками почв и урожайностью может быть вызвано: а) неудачно отобранными диагностическими признаками; б) недоброкачественностью почвенно-картографического и аналитического материалов, характеризующих почвенный покров оцениваемой территории; в) отсутствием квалифицированного учета урожайности сельскохозяйственных культур.

Диагностические признаки бонитировки почв могут быть: а) морфогенетические и б) наиболее важные и устойчивые данные анализов химического, механического состава и физических свойств почв, которые служат основой генетико-производственной классификации почв.

Оценочные таблицы, бонитировочные шкалы, с помощью которых проводится бонитировка почв в колхозах и совхозах,

[8] Докучаев В. В. Избр. соч., т. 2. М., 1949, с. 343.

могут быть разные для разных типов почв. Они должны быть понятными, не громоздкими.

Для составления бонитировочных шкал почв исследователь прежде всего должен в процессе почвенно-бонитировочных работ установить связь между почвами и урожайностью ведущих сельскохозяйственных культур. Это позволит на научной основе вполне объективно осуществить бонитировку почв. Еще В. В. Докучаев установил, что в очень многих случаях урожайность по объему и весу, качеству хлеба и других плодов находится в постоянной, генетической и теснейшей связи с тем или иным характером местных почв, что между типами почв и урожайностью существует тесная зависимость и наглядное соотношение, что «размеры *действительной средней урожайности,* как этого и следовало ожидать на основании априорных данных, располагаются в более или менее правильном, убывающем порядке от высших почвенных разрядов к низшим» [9].

Подтверждением сказанного могут служить данные урожайности на различных почвах СССР (табл. 6).

Данные таблицы свидетельствуют о том, что уровень естественного плодородия почв существенно изменяется при переходе от подзолистых почв к черноземам. На подзолистых почвах урожаи зерновых культур без удобрений были равны 7—15 ц/га, а на черноземах — от 15 до 25 ц/га.

Таблица 6

Урожаи зерна озимой ржи и озимой пшеницы без удобрений в длительных (15—25 лет) опытах, по П. Г. Найдину, 1961

Название почвы и географическое положение	Урожай, ц/га
Дерново-подзолистые песчаные и супесчаные почвы. Люберецкое опытное поле Московской обл. и Новозыбсковская опытная ст. Брянской обл.	7—8
Дерново-подзолистые суглинистые почвы. Долгопрудная агрохимическая опытная ст. и опытная ст. ТСХА	12—15
Выщелоченные черноземы лесостепи. Орловская, Сумская и Харьковская опытные ст.	15—18
Обыкновенные черноземы степной Украины, Эрастовское опытное поле Днепропетровской обл.	17—21
Предкавказские черноземы Нижнего Дона и Кубани, Ростовская и Краснодарская опытные ст.	20—25

[9] Докучаев В. В. Избр. соч., т. 2, с. 371.

Американский почвовед Уланд также установил, «что существует прямо пропорциональная зависимость между урожайностью кукурузы на гектар площади и толщиной верхнего слоя почвы» [10].

После установления коррелятивной связи между почвами и урожайностью сельскохозяйственных культур почвовед должен выделить основные природные свойства и признаки почв, коррелирующие с урожайностью определенных сельскохозяйственных культур, которые могли бы быть показателями при бонитировке почв.

Количественно-качественное выражение и отбор диагностических показателей, которые наиболее рельефно отражают качество почв, должны совершенствоваться применительно к местным почвенно-климатическим и экономическим условиям. Они не могут быть постоянными на все случаи жизни, так как изменяются по мере изменения почв как естественноисторического тела, средства производства и продукта труда.

Гумосфера и плодородие почв. Под *гумосферой* следует понимать собственно гумусовые горизонты почвы. Гумосфера количественно характеризуется следующими показателями: мерой (мощностью гумусовых горизонтов А+В, см) и весом (общие запасы гумуса, т/га). Эти показатели гумосферы определяют уровень естественного плодородия большинства почв земного шара.

Профессор В. А. Ковда пишет: «Чем выше гумусность верхних почвенных горизонтов, тем, как правило, более высоким будет накопление и содержание в гумусовых горизонтах почвы соединений азота, фосфора, калия, серы, кальция» [11]. Ведь гумус содержит в себе практически весь азот почвы, часть фосфора, серы и др. Такая закономерность распространяется и на микроэлементы. Чем выше содержание гумуса в почвах, тем выше в них и содержание марганца, кобальта, никеля и цинка.

Мощность и запасы гумуса наиболее полно отражают внутреннюю жизнь почв, их плодородие и одновременно являются выражением условий почвообразования. Поэтому В. В. Докучаев при бонитировке почв Нижегородской губернии прежде всего учитывал мощность и содержание в них гумуса.

Мощность черноземов и каштановых почв и содержание в них гумуса, как известно, являются первоосновой не только генетической классификации почв, но и их сельскохозяйствен-

---

[10] Уилер Дж. Развитие сельского хозяйства США и его проблемы. М., 1959, с. 60.

[11] Ковда В. А. Биосфера и человечество — В кн.: Биосфера и ее ресурсы. М., 1971, с. 28.

ной оценки. Перегной, или гумус почвы, пишет В. Д. Панников, — это по существу преобразованная кинетическая энергия солнечного луча Перегной — это носитель жизни на земле, главный показатель плодородия почвы.

А. В. Соколов указывает, что плодородие почвы всеми практиками и теоретиками сельского хозяйства с начала земледелия, и не без оснований, связывалось с содержанием в почве гумуса. Слово «чернозем» было как бы символом плодородия почвы.

С. А Захаров, характеризуя зональность почвы России, пришел к выводу, что «мощность перегнойного горизонта и интенсивность его темной окраски находятся в явном соответствии с густотой и высотой травостоя, представляют как бы зеркальное отражение мощности травянистого растительного покрова черноземной и более южных зон» [12]. Он также писал, что «агроному-практику приходится обычно учитывать мощность верхнего перегнойного горизонта, рассматривая его как среду для ускорения и питания культурных растений, хотя этого недостаточно. С этой точки зрения, чем почва мощнее («глубже»), тем больше простора для корней и тем значительнее в ней количество питательных веществ Отсюда понятно, почему при *сельскохозяйственной бонитировке почв мощность их является одним из главных моментов*» [13] (выделено нами — *Ф. Г.*).

Исследования научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии им. А. Н Соколовского показали, что в большинстве провинций и для многих сельскохозяйственных культур плакорных условий наблюдается тесная связь между мощностью гумусированного профиля и урожайностью их.

Дж. Ф. Лутц отмечает, что «при прочих благоприятных физических условиях почва тем лучше, чем толще ее поверхностный слой ...поскольку у большинства видов растений существует определенное соотношение между развитием корней и наземной части» [14].

Представляют интерес исследования Н. Е. Бекаревича о зависимости урожайности озимой пшеницы от мощности насыпного слоя чернозема. Опыты ученого наглядно показали, что чем больше мощность гумусовых горизонтов, тем выше урожайность. Урожай зерновых при толщине насыпного слоя чернозема 10—20 см составлял около 10—30% от урожая на сосед-

[12] Захаров С А Главнейшие виды (типы) почв горизонтальных почвенных зон России М, 1916, с 28

[13] Захаров С А Курс почвоведения М-Л, 1931, с 53.

[14] Физические условия почвы и растений. Под. ред. Б. Шоу. М., 1955, с. 71.

них старопахотных участках, а при толщине 40—50 см был близок к урожаю, собранному с них. Дальнейшее увеличение мощности черноземного слоя вызывало рост урожая зерновых культур. В отдельных случаях урожай озимой пшеницы на участке с насыпным слоем чернозема 80—90 см достигал 180—190% от урожая этой культуры на соседнем старопахотном участке.

Не менее интересны данные, которые приводит К. А. Блек о зависимости прироста древесины от мощности почв в Норвегии. Установлено, что мощность почв может служить показателем годового прироста древесины [15].

С. А. Захаров также отмечал, что наблюдается известный параллелизм между урожайностью почв и содержанием в них гумуса и что перегной почвы всегда интересовал земледельцев и его содержание считалось одним из главных моментов при бонитировке почв.

А. Константинов (1901) считал содержание гумуса главным признаком при определении качества почв. Он разделил почвы по содержанию гумуса на 10 классов и сопоставил выделенные классы с урожайностью озимых культур (табл. 7).

Таблица 7

Содержание гумуса и урожайность

Класс почвы	Содержание гумуса в почвах, %	Урожайность, ц/га
I	Чернозем, 15	16,0
II	Чернозем, 10	14,8—16,0
III	Чернозем, около 10	13,0—14,8
IV	Чернозем, 8	11,5—13,0
V	Чернозем, 8	9,8—11,5
VI	Почва, 6—7	8,2— 9,8
VII	Почва, 6	6,6— 8,2
VIII	Малое содержание	5,0— 6,6
IX	Почва, 3—4	3,3— 5,0
X	Незначительное содержание	2,5— 3,3

Г. М. Тумин при бонитировке черноземов Тамбовской губернии пытался найти такой признак почвы, который отражал бы совокупное влияние всех свойств почвы на достоинство ее. Суммирующий признак должен быть тесно связан с урожайностью растительной массы. Таким суммирующим признаком, по его мнению, может быть гумус почвы (табл. 8).

[15] См.: Блек К. А. Растение и почва. М., 1973, с. 42.

Таким образом, Г. М. Туминым была установлена зависимость между содержанием гумуса в почвенной толще черноземов и урожаем.

Таблица 8

Бонитировочные величины почв

Черноземы Тамбовской губернии	По урожайности	По гумусу
Выщелоченный	77	77
Северная часть мощного	94	93
Центральная часть мощного	100	100
Южная часть мощного	90	91,5

Тесная связь между урожаем и запасами гумуса в почвах также установлена П. Г. Адерихиным и В. И. Поповым (табл. 9) при бонитировке почв Белгородской области и И. А. Крупениковым в Молдавии. Она объясняется тем, что развитие сельскохозяйственных культур обеспечивается всей мощностью гумусовых горизонтов почв и общими запасами гумуса этих горизонтов.

Таблица 9

Связь между урожаем и запасами гумуса в почвах Белгородской области

Черноземы	Бонитировочные баллы		
	по урожайности		по запасам гумуса, т/га
	сортоучастки	колхозы, совхозы	
Типичные	133	129	134
Выщелоченные	117	112	114
Обыкновенные	100	100	100

Г. М. Тумин в статье «Гумус почв и урожайность» писал, что гумус почвы не только дает общие руководящие указания об изменении прироста растительной массы, но и помогает также разграничить области первого минимума влаги и первого

минимума питательных веществ, что кривая гумуса и кривая прироста растительной массы в общем аналогичны. Он отмечал также, что связь гумуса с приростом растительности относится к почвам нормального увлажнения. У почв избыточно увлажненных связь между гумусом и приростом растительности будет иная.

Ю. В. Федорин отмечает: «Содержание гумуса от черноземов к сероземам снижается в несколько раз, во столько же раз в условиях богары снижается и урожайность» [16].

Так, по данным В. И. Донюшкина, «между содержанием гумуса в полуметровом слое коричневых почв Южного берега Крыма и урожайностью табака имеется тесная взаимосвязь: $ч=0{,}94\pm0{,}04$. Причем, если урожай на несмытых, наиболее богатых гумусом почвах принять за 100%, то урожай на слабосмытых составит 70—80%, на среднесмытых — 20—40% и сильносмытых — 15—20%.

Аналогичные данные получены при учете урожая озимой пшеницы в хозяйствах предгорной зоны. Чем меньше содержание органического вещества (сильнее выражены эрозионные процессы), тем меньше урожай.

Если урожай на нормально развитом предгорном карбонатном черноземе, на продуктах выветривания известняков принять за 100%, то на слабосмытых его разновидностях он составит 70—85%, на среднесмытых — 40—50% и сильносмытых — 25—30% [17].

Хорошим подтверждением данного положения может служить сопоставление картограммы запасов гумуса в почвах Белгородской области (см. табл. 9). Материалы математической обработки показали, что коэффициент корреляции между диагностическими показателями почв и урожайностью зерновых культур равен 0,9; это также указывает на весьма тесную связь между природными показателями почв и урожайностью зерновых культур. В Ростовской области коэффициент корреляции между горизонтами А+В и урожайностью зерновых культур равен +0,96, а между запасами гумуса и урожайностью +0,93. Аналогичные значения корреляции получены и для черноземов Ставропольского края (+0,95), т. е. близки к 1.

Наши исследования по бонитировке черноземов и каштановых почв Нижнего Дона и Северного Кавказа также подтверждают, что запасы гумуса во всей толще почвы могут служить

[16] Федорин Ю. В Земельные ресурсы предгорных равнин Казахстана — Алма-Ата, 1977, с 139.

[17] Донюшкин В. И. Водная эрозия и борьба с ней. — В кн.: Защита почв от эрозии. Симферополь, 1966

интегральным показателем плодородия почв. Общие запасы гумуса в почвах и мощность гумусовых горизонтов являются надежными количественными показателями потенциального плодородия большинства почв.

Эти показатели удобны при бонитировке не только потому, что они являются наиболее объективными показателями плодородия почв, но еще и потому, что именно они (мощность А+В и содержание гумуса) являются основными показателями почти всех генетико-производственных классификаций черноземов и каштановых почв.

Немаловажное значение имеет и то обстоятельство, что именно мощность почв и содержание гумуса сравнительно легко могут быть выражены в баллах бонитета почв.

Мы уже неоднократно отмечали, что стремление некоторых исследователей оценивать почвы не на основе природных качеств почвы, заложенных в самой почве, а по урожайности неоправдано.

Качественная оценка сельскохозяйственных земель должна быть такой, чтобы она позволяла людям, улучшающим качество обрабатываемых ими земель, получать и более повышенную оплату за свой труд. Тогда плодородие почв, выраженное в бонитировочных баллах, станет могучим фактором повышения производительности труда в социалистическом сельском хозяйстве, а земельный кадастр — научной основой для решения многих сложных вопросов более эффективного использования земельных ресурсов СССР.

3.2. Методика бонитировки почв

Первый вариант методики бонитировки почв был составлен в 1958 г. академиком С. С. Соболевым и рассмотрен на Первом съезде почвоведов в Москве (1958 г.), а затем на Первом всесоюзном совещании по бонитировке и агрохимической характеристике почв, состоявшемся при Почвенном институте им. В. В. Докучаева в 1959 г. В дальнейшем методика была одобрена на расширенном заседании ученого совета Почвенного института им. В. В. Докучаева в 1963 г. и утверждена Министерством сельского хозяйства СССР для опытной проверки в условиях сельскохозяйственного производства.

После проверки методики бонитировки почв в ряде областей и получения на нее отзывов и пожеланий с мест от почвоведов научно-исследовательских институтов, сельскохозяйственных институтов и университетов в 1967 г. была составлена под руководством С. С. Соболева «Общесоюзная инструкция по бонити-

ровке (качественной оценке) почв». Так как эта инструкция имеет целью помочь почвоведам провести в намеченные сроки бонитировку почв и по существу является основной, то ниже она приводится с очень незначительными сокращениями и некоторыми дополнениями.

Работы по бонитировке почв подобно тому, как и при почвенных и агрохимических исследованиях, подразделяются на три периода: 1) подготовительно-камеральный, 2) полевой и 3) камерально-аналитический.

Подготовительно-камеральный период по бонитировке почв.

Основной задачей подготовительно-камерального периода является изучение литературы о почвах области, края, их бонитировке, сбор материалов об урожайности сельскохозяйственных культур, установление корреляции между природными признаками почв и урожайностью и составление на этой основе предварительной бонитировочной шкалы главнейших почв области, края или республики. В подготовительно-камеральный период составляются *областные (краевые) и республиканские бонитировочные шкалы по объективным признакам или свойствам почв.* Составление шкал проводится Гипроземами под непосредственным научным руководством и при участии республиканских научно-исследовательских почвенных институтов и кафедр почвоведения. К этой работе кроме почвоведов привлекаются статистики для сбора исходных статистических материалов и их обработки методом современной математической (вариационной) статистики.

Для составления бонитировочных шкал по свойствам почв и по урожайности необходимы следующие исходные данные.

1. Почвенная карта или карта агропочвенного районирования области (края) с нанесенными границами землепользований колхозов, совхозов, госсортоучастков, экспериментальных хозяйств (баз); материалы крупномасштабной почвенной съемки хозяйств, почвенные карты в масштабах 1 : 10 000—1 : 25 000, реже 1 : 50 000 и 1 : 5000; агрохимические картограммы, карты и картограммы для борьбы с эрозией почв и для мелиорации; почвенные отчеты с аналитическими данными, агропроизводственными группировками почв; таблицы площадей угодий, таблицы площадей почв по видам угодий: пашни, сенокосы, пастбища, леса, болота и пр. (в гектарах); литературные данные о почвах и других природных условиях области, края.

2. Климатические данные, в том числе средняя многолетняя температура, сумма температур выше +10°С и +15°С; среднее годовое количество осадков и среднее количество осадков за ве-

гетационный период; длина безморозного периода и другие данные применительно к местным условиям; климатические справочники.

3. Материалы по государственной регистрации землепользователей, учету количества и качества земель.

4. Литературные данные по оценке земель области, края (земский кадастр, кадастр Министерства государственных имуществ и пр.).

5. Годовые отчеты колхозов, совхозов, госсортоучастков и других хозяйств за последние 5 лет.

6. Данные многолетней урожайности на госсортоучастке с разными почвами, а также на опытных станциях высших учебных заведений и стационарные (последние трех- и пятилетние) наблюдения для уточнения бонитировочных шкал в колхозах и совхозах.

Урожайные данные для составления бонитировочных таблиц нужно брать только по тем хозяйствам, в которых одна почвенная разновидность занимает не менее 70% пашни.

Перед началом работ по бонитировке почв в области (крае) нужно тщательно ознакомиться с качеством почвенных карт, отчетов, агрохимических, мелиоративных и эрозионных картограмм и карт. В случае низкого качества почвенных карт и необходимых для бонитировки картограмм аналитических данных не приступать к работам по бонитировке почв до окончания корректировки или пересоставления почвенных карт и картограмм.

Для установления ведущих диагностических свойств и признаков почв, которые будут положены в основу их бонитировки, материалы собираются по всем без исключения хозяйствам. Из имеющихся почвенных отчетов по всем колхозам, совхозам и другим хозяйствам выписывают для почв, включенных в местный номенклатурный (систематический) список почв, морфологические, агрохимические, агрофизические и прочие данные, которые предположительно могут быть диагностическими признаками почв. На каждый почвенный разрез с аналитическими данными заполняется отдельная карточка, изготовленная типографским способом. При этом в графу таблицы «Диагностические признаки, предположительно коррелирующие с урожайностью» вписывают из почвенных отчетов по обследованию отдельных хозяйств и из литературных источников следующие данные.

1. Тип и подтип почвы и площадь, им занимаемая.

2. Механический состав; содержание частиц 0,05—0,01,

$<0{,}01$ и $<0{,}001$ мм; каменистость ($м^3$/га или слабая, средняя, сильная по имеющимся материалам).

3. Материнская и подстилающая порода (генезис, лёссовидность, двучленность песчаных и глинистых наносов, наличие глинистых прослоек в песке в пределах корнеобитаемой толщи, щебнистость, глубина подстилания плотными породами и пр.).

4. Мощность окрашенных гумусом горизонтов (A_1 и $A+B$) и мощность пахотного слоя.

5. Содержание гумуса (%) и запас его (т/га).

6. Степень окультуренности (целинные, освоенные: сильноокультуренные, среднеокультуренные, слабоокультуренные, ухудшенные, искусственные и преобразованные).

7. Степень эродированности (слабая, средняя, сильная, очень сильная).

8. Степень солонцеватости или засоления (глубина залегания солонцеватого горизонта; концентрация и глубина залегания вредных солей; их запасы в слое 0,5 м, 0—1 м и пр.).

9. Степень оглеения, глубина глееватого горизонта и горизонта сплошного оглеения; мощность слоя торфа, степень разложения торфа, тип торфа (верховой, переходный, низинный, пойменный).

10. Глубина грунтовых вод или верховодки, степень осушенности мелиорированных болот; химизм и степень минерализации грунтовых вод в районе вторичного засоления.

11. Глубина вскипания и степень выщелоченности.

12. pH солевой вытяжки.

13. Гидролитическая кислотность.

14. Содержание PK (валовые и подвижные запасы, т/га).

15. Сумма поглощенных оснований или емкость поглощения; степень насыщенности почв основаниями.

16. Содержание поглощенного натрия и др.

17. Физические свойства: объемный вес, удельный вес, влажность, порозность, водопроницаемость (если имеются).

Если на почвенную карту хозяйства не нанесены окультуренные или эродированные в разной степени почвы, производят корректировку карт.

Для каждой почвенной разновидности на отдельной карте методами вариационной статистики выводятся средние данные с указанием, из скольких разрезов они выведены.

При математической обработке необходимо вычислять не менее двух показателей: точность опыта и показатель достоверности различий между вариантами. При этом в примечании указывается метод анализа, которым определялись различные при-

знаки и свойства (например, гумус, по И. Тюрину, подвижная P_2O_5, по А. Кирсанову, и т. п.).

По каждой почве выписывается площадь общая и по главнейшим угодьям (пашни, сенокосы, пастбища, леса); площадь выписывается в гектарах и в процентах от общей площади хозяйства и данного угодия.

Из выписанных данных для каждой почвы с применением вариационной статистики на отдельной сводной карточке по той же форме выводят средние с указанием, из скольких разрезов эти средние выведены.

Для каждого из диагностических признаков вычисляют бонитировочный балл, подписывая его красным карандашом под средним значением признака; для этого за балл, равный 100, временно принимают признаки лучшей по своим свойствам и урожайности почвы изучаемой области, края, республики (для этой почвы должны быть найдены многолетние данные по урожайности); почвы в списке располагают по мере убывания баллов, т. е. от лучших к худшим.

В основу бонитировки почв нужно отбирать из весьма многочисленных почвенных признаков только те признаки (свойства), которые коррелируют с урожайностью. Такие признаки (свойства) почв нужно устанавливать на местах в зависимости от зональных и местных природных и агроэкономических условий. Так, например, в пределах типа и подтипа почвы механический состав, степень эродированности, характер материнской породы коррелируют с урожайностью во всех почвенных зонах и провинциях. Такие признаки, как количество гумуса в черноземах, мощность окрашенных гумусом горизонтов (А+В), содержание гумуса в пахотном слое незаболоченных дерново-подзолистых почв или в черноземах Поволжья, Западной Сибири или Казахстана, глубина залегания прослоев суглинка в песчаных почвах в пределах корнеобитаемого слоя, мощность корнеобитаемого рыхлого слоя почвы над плотной породой, над глеевым горизонтом или над солонцовым горизонтом и т. д., как правило, имеют местный, областной (региональный) или зональный характер. В каждом отдельном случае из комплекса коррелирующих с урожайностью свойств почв нужно выделить и умело использовать ведущие в местных условиях, не забывая, что продуктивность почв можно сопоставлять при прочих равных условиях, так как урожай зависит от ряда (комплекса) как природных, так и организационно-хозяйственных и экономических факторов.

Необходимо учитывать, что в одном районе выбранный признак хорошо коррелирует с урожайностью, а в другом районе

с иными почвенно-климатическими условиями этот же признак не будет коррелировать с урожайностью Например, мощность окрашенных гумусом горизонтов (А+В) хорошо коррелирует с урожайностью на Северном Кавказе и плохо коррелирует с урожайностью в Поволжье; в черноземах содержание гумуса в пахотном горизонте в ряде районов и провинций хорошо коррелирует с урожайностью, но в условиях Украины и Северного Кавказа этот признак не коррелирует с урожайностью и его нужно заменить другим признаком, а именно запасом гумуса в горизонте А+В или в метровом слое почвы, который в этих условиях коррелирует с урожайностью. Точно так же в черноземной полосе содержание или запасы гумуса являются важными диагностическими признаками, коррелирующими с урожайностью для черноземов и каштановых почв, но этот же признак не годится для солонцов, где с урожайностью коррелирует глубина залегания столбчатого горизонта. Поэтому программа и методика работ по составлению областных и зональных бонитировочных шкал почв СССР и их проверка в производственных условиях путем опытной бонитировки почв предоставляет право почвоведам на местах самим определять диагностические признаки почв, коррелирующие с урожайностью.

Опытные работы по бонитировке почв, развернувшиеся с 1955 г. более чем в 50 областях, краях и республиках, обнаружили ряд диагностических признаков. Повсеместно установлено, что корреляция между урожайностью зерновых культур, типами и подтипами почв, их механическим составом, почвенными группами по материнской породе, почвенными вариантами по эродированности (т. е. между теми, что содержит областной или краевой номенклатурный список почв, а значит, и между почвами, которые выделяются на крупномасштабных почвенных картах колхозов и совхозов) существует во всех основных зонах, подзонах и провинциях СССР.

Типы, подтипы и виды почв с присущими им свойствами (запасом гумуса и питательных веществ, структурой, водным, воздушным, тепловым и пищевым режимами и т. д., измененные и изменяющиеся под влиянием хозяйственной деятельности человека) отражают основные природные условия различных зон, провинций, районов, от которых зависит и урожайность. Поэтому урожайность (относительная) хорошо коррелирует с типами, подтипами, видами почв. Однако, учитывая, как все еще не устойчива и нередко спорна номенклатура почв, как часто меняются систематические списки почв, недостаточно использовать только названия из областного (краевого) номенклатурного списка почв для объективной бонитировки. Решая ряд слож-

ных и спорных вопросов при бонитировке почв отдельных хозяйств колхозов и совхозов, необходимо, чтобы каждый тип, подтип, вид, разновидность почвы имели бы точные диагностические признаки, причем нужно отобрать из множества свойств и признаков почв только коррелирующие в данных (местных) условиях с урожайностью, по которым легко в поле или в лаборатории проверить правильность определения почвы и отнесения ее к тому или иному бонитету.

Бонитировочные баллы вычисляются по формуле:

$$Б = \frac{З_ф}{З_м} \cdot 100,$$

где Б — балл почвы; $З_ф$ — фактическое значение какого-либо признака (запас гумуса, азота, фосфора, калия или др.); $З_м$ — максимальное или оптимальное при сложных зависимостях значение данного признака, соответствующее его содержанию в почве, принимаемой за 100 баллов.

Валовые запасы гумуса, фосфора и калия определяются по формуле:

$$Г = \frac{М \cdot 10000 ВР}{100},$$

где Г — запасы гумуса, т/га; М — мощность генетического горизонта, м; В — объемный вес горизонта данного механического состава; Р — содержание гумуса, %.

Чтобы определить по этой формуле общие запасы гумуса в тоннах на гектар, необходимо иметь усредненные данные по мощности отдельных гумусовых горизонтов, показатели объемного веса по горизонтам и процентное содержание гумуса в каждом горизонте. Ниже приведем пример вычисления общего запаса гумуса по Целинскому району Ростовской области. Почвы — предкавказские черноземы (табл. 10).

Таблица 10

Запасы гумуса в почве

Горизонты и их мощность, см		Содержание гумуса, %	Объемный вес	Запасы гумуса, т/га
$A_п$	0—27	5,72	1,10	170
A	27—55	3,70	1,20	124
B_1	55—90	3,28	1,30	150
B_2	90—110	1,04	1,40	29
B_3	110—152	0,98	1,50	62

Итого общие запасы гумуса — 554 т/га.

Запасы подвижных форм питательных веществ определяются по другой формуле:

$$H = M \cdot 10\,000 B \cdot A,$$

где Н — запасы азота, фосфора или калия, кг/га; М — мощность генетического горизонта, м; В — объемный вес данного слоя; А — содержание азота, фосфора или калия, кг/т почвы.

Показатели запаса азота, фосфора и калия определяются суммарными величинами по двум верхним горизонтам, а по гумусу — по всей гумусированной части профиля почв.

Вычисленные бонитировочные баллы отдельных признаков сопоставляют между собой и устанавливают, какие из этих признаков находятся в коррелятивной связи (прямой или обратной) между собой и с урожайностью (см. ниже) и какие являются исключением. Затем вычисляют средний бонитировочный балл по свойствам почв и составляют бонитировочную шкалу области по свойствам почв.

После составления бонитировочных шкал приступают к *определению средней многолетней относительной урожайности главнейших почв для установления корреляции между диагностическими признаками почв и относительной урожайностью на главнейших почвах и составлению бонитировочной шкалы почв по урожайности.* Для составления шкалы бонитировки почв по урожайности на основании собранных материалов выделяют в пределах области или края агропочвенные районы с примерно одинаковой природно-экономической обстановкой (однородные по почвенным, климатическим и экономическим условиям).

На почвенную карту и на карту агропочвенных районов наносят границы землепользования колхозов и совхозов, опытных станций, экспериментальных хозяйств и госсортоучастков. При мелком масштабе областной (краевой) карты сортоучастки и даже землепользования наносятся кружками или точками. Можно при отсутствии областной почвенной карты использовать сводную ведомость структуры почвенного покрова по колхозам и совхозам области (края) в пределах каждого района.

Для определения урожайности главнейших сельскохозяйственных культур на основных почвах собирают данные по всем хозяйствам области (края), затем отбирают колхозы и совхозы с однородным, судя по областной почвенной карте или же по карте агропочвенных районов (или по сводной ведомости структуры почвенного покрова), почвенным покровом (с последующим уточнением правильности выбора по детальным крупномасштабным почвенным картам этих колхозов и совхозов), при этом отбираются все хозяйства, в которых одна почва (одного

бонитета) занимает не менее 70% пашни. В районах с комплексным почвенным покровом (например, каштановая зона или заболоченные районы Северо-Запада) подбирают хозяйства с примерно одинаковой долей основных почв, составляющих почвенные комплексы или сочетания в общей площади пашни, проводя в дальнейшем исследования в натуре для определения урожайности на отдельных почвах, составляющих комплексы, сочетания, или математически определяя урожайность отдельных почв.

Из годовых отчетов отобранных колхозов, совхозов и сортоучастков для каждой почвы выписывают: 1) средний сбор зерна (амбарная урожайность) с 1 га в центнерах всех зерновых и бобовых; 2) средний сбор зерна ведущих зерновых культур (пшеница озимая, пшеница яровая, рожь, кукуруза и др.); 3) средний сбор технических и кормовых культур (сахарная свекла, лен, подсолнечник, многолетние и однолетние травы, кукуруза на силос и др.), картофеля и др.; 4) средний сбор сена на естественных сенокосах. Все эти данные выписываются за 5—10 лет.

Из годовых отчетов выписываются также по годам данные, характеризующие уровень ведения хозяйства, размер основных средств производства в расчете на 100 га пашни и сельскохозяйственных угодий (в том числе стоимость машин), количество вносимых удобрений, себестоимость продукции, количество гектаров пашни на одного трудоспособного и т. д. Эти данные необходимы, как уже неоднократно говорилось, потому что урожай отражает естественное плодородие почвы только при определенных и притом равных прочих условиях, т. е. в первую очередь при равном уровне сельскохозяйственного производства, при равной культуре и интенсификации земледелия.

При бонитировке почв определяется урожайность на различных почвах (до наиболее мелких разновидностей и вариантов) как при среднем, так и при высоком (в передовых хозяйствах) уровне культуры земледелия и учитываются прямые затраты по агротехнике, зависящие от свойства почвы. Эта работа должна выполняться почвоведами, агрономами, статистиками и экономистами в тесном контакте. Кроме того, по возможности, выясняют: 1) степень освоенности севооборота, т. е. определенное чередование культур по лучшим предшественникам и проведение комплекса мероприятий, которые из года в год повышают урожай сельскохозяйственных культур, 2) площади сортовых посевов и порядковый номер репродукции семян.

При сборе сведений по урожайности приходится иметь дело с укрупненными колхозами и совхозами. В этих случаях для

бдного укрупненного хозяйства заполняются параллельно два, три или более бланков: на хозяйство, к которому присоединились колхозы, и на хозяйства, которые присоединились; отдельный бланк заполняется на укрупненное хозяйство. Два или более бланков по укрупненным хозяйствам сшиваются вместе и их показатели обрабатываются.

Вычисляют многолетнюю средневзвешенную урожайность сельскохозяйственных культур. Эти вычисления ведут сначала для последних 10 лет каждого в отдельности хозяйства — колхоза, совхоза, сортоучастка, а затем для групп хозяйства с однородным (судя по областной или краевой почвенной карте или карте агропочвенных районов, уточненной по крупномасштабным почвенным картам хозяйств) почвенным покровам, причем обработка ведется отдельно для каждого уровня земледельческой культуры при одинаковом уровне агротехники: а) для госсортоучастка, б) для передовых хозяйств, в) для всех остальных колхозов и совхозов.

При малом количестве госсортоучастков и передовых хозяйств данные по этим передовым хозяйствам, как указывалось выше, обобщают (т. е. обработка ведется для двух уровней культуры земледелия).

На основании многолетней средневзвешенной урожайности сельскохозяйственных культур вычисляют относительные урожаи (баллы), причем для того, чтобы областные и краевые шкалы можно было объединить в зональную, республиканскую, общесоюзную бонитировочную шкалу, при вычислении относительных урожаев, характеризующих плодородие отдельных почв, за 100 баллов повсеместно условно принимают:

а) для колхозов и совхозов урожайность зерновых культур 10 ц/га, т. е. цена 1 балла бонитировочной шкалы соответствует 0,1 ц зерна с 1 га;

б) для госсортоучастков и передовых хозяйств урожайность зерновых, равную 20 ц/га (т. е. цена 1 балла бонитировочной шкалы соответствует для этих хозяйств 0,2 ц зерна с 1 га).

Аналогичным способом вычисляются относительные урожаи, т. е. баллы для сопоставления с бонитетами почв (определенными по свойствам этих почв), применительно к ведущим зерновым, техническим и кормовым культурам республики, края, области (например, к пшенице яровой и озимой, кукурузе, ржи, рису, зернобобовым, хлопчатнику, сахарной свекле, подсолнечнику, льну и др., в зависимости от местных природно-экономических условий), а также вычисляют относительный урожай (баллы) естественных кормовых угодий (с учетом урожайности в кормовых единицах или ц/га) для основных почв. При вы-

числении относительных урожаев, характеризующих плодородие отдельных почв при возделывании отдельных культур, за 100 баллов повсеместно условно принимают среднюю урожайность в СССР этих сельскохозяйственных культур во всех категориях хозяйств (в ц/га) за последние 10 лет.

Некоторые исследователи при составлении открытых региональных (областных, краевых и республиканских) бонитировочных шкал за 100 баллов принимают не единую для СССР цену 1 балла 0,1 ц/га зерна для колхозов и совхозов и 0,2 ц/га зерна для сортоучастков и передовых хозяйств, а в 100 баллов в открытой шкале оцениваются почвы, на которых средняя урожайность зерновых культур за последние 5—10 лет совпадает со средней урожайностью за эти же годы в области, крае, республике. Цену 1 балла устанавливают путем деления этой урожайности на 100. Баллы всех остальных почв устанавливают путем сопоставления свойств почв и урожайности с эталонной почвой. Однако чаще всего почвоведы-бонитировщики при составлении областных, краевых бонитировочных шкал принимают за 100 баллов не средние по плодородию почвы, а самые богатые почвы области, края, республики, т. е. строят бонитировочную шкалу по закрытой системе.

Следует отметить, что практически весьма трудно составить единую бонитировочную шкалу, которая охватила бы все разнообразие почв СССР (Гаврилюк, 1959). Поэтому, как правило, составляются местные, региональные бонитировочные шкалы.

Вычисленная для отдельных почв относительная урожайность в баллах сопоставляется с баллами отдельных диагностических признаков и бонитетов почв (определенных по свойствам почв) колхозов и совхозов области для данной сельскохозяйственной культуры.

При наличии в хозяйствах значительных площадей разных по своему отношению к почвам сельскохозяйственных культур может быть вычислен и средневзвешенный относительный урожай для этой почвы в баллах по сопоставимой относительной урожайности культур (за балл 100 принят средний для СССР урожай этой культуры за последние 10 лет).

Почвы области или края, получившие такую оценку по относительной урожайности всех колхозов и совхозов, располагают в порядке нисходящих баллов в единую областную или краевую предварительную бонитировочную шкалу с приведением в параллельных графах шкалы баллов, полученных для хозяйств более высокого уровня культуры земледелия, применяющих более высокую агротехнику, а именно: а) для передовых колхозов и совхозов, б) для госсортоучастков. В окончательной бонити-

ровочной шкале лучше располагать почвы не по убывающим их баллам, а в генетической последовательности. Это значительно облегчает, как отмечает профессор А. Г. Медведев, нахождение нужной почвы и ее балла.

Все показатели должны быть математически обработаны и достоверны; только в этом случае их можно использовать для сопоставления и проверки бонитировочной шкалы, составленной по свойствам почв.

Сопоставляя бонитет различных почв при трех (или двух) уровнях культуры земледелия, устанавливают следующее.

1. Неиспользованные резервы повышения плодородия почв, т. е. что можно получить с каждого гектара данной почвы при высокой агротехнике, применяемой в передовых хозяйствах на таких же почвах.

2. Характер изменения различных почв (диагностических признаков почв, коррелирующих с урожайностью) под влиянием окультуривания и изменение продуктивности различных почв при разном уровне агротехники (окультуривание в ряде случаев сближает почвы по их плодородию, меняя положение почв в бонитировочной шкале).

3. Эффективное плодородие почв в результате применения более высокой агротехники, лучшего освоения севооборотов, посева сортовыми семенами, известкования, большего применения органических и минеральных удобрений, лучшей механизации и меньших потерь при уборке.

Необходимо учитывать, что на почвах, различных по качеству, можно получить близкие по величине урожаи сельскохозяйственных культур при различных затратах, причем в ряде случаев затраты будут тем больше, чем ниже качество почвы.

Сопоставлением и увязкой двух бонитировочных шкал — по внутренним свойствам почв и по урожайности — заканчивается первый этап работ.

Таким образом, основной задачей первого периода работ является составление предварительной бонитировочной шкалы почв области или края камеральным способом, т. е. на основании изучения существующих почвенно-картографических материалов, литературных источников, результатов почвенных обследований прежних лет, многолетних данных об урожайности ведущих зерновых сельскохозяйственных культур сортоучастков, колхозов и совхозов, а также других материалов, в которых освещаются природно-экономические условия края или области, — климатические справочники, геоботанические и другие карты, характеризующие природу данной области, края и т. п.

В итоге первого периода работы почвовед представляет: 1) предварительную бонитировочную (оценочную) шкалу почв республики, области, края и 2) картограмму бонитета земель области или края по административным районам.

Полевой период бонитировки почв. Основной задачей полевого периода бонитировки почв является: а) уточнение и проверка в опытном порядке в типичных колхозах и совхозах правильности составленной в камеральный период предварительной областной или краевой бонитировочной шкалы почв; б) сбор недостающих материалов и бонитировка малораспространенных почв и почв, встречающихся в сочетаниях и комплексах с плакорными почвами и для характеристики плодородия которых нет многолетних статистических данных по урожайности.

Во второй (полевой) этап работы проводится крупномасштабная почвенная съемка. При наличии почвенных карт колхозов и совхозов и отчетов к ним работы ведутся на основе этих карт, но имеющийся почвенно-картографический материал уточняется.

В настоящее время на основании почвенно-картографических материалов, данных по урожайности необходимо составлять, уточнять, т. е. совершенствовать применительно к местным почвенно-климатическим условиям, бонитировочные шкалы плакорных почв СССР, разработанные в Почвенном институте им. В. В. Докучаева С. С. Соболевым (табл. 11), совершенствовать поправочные коэффициенты на степень солонцеватости, эродированности, механический состав и другие признаки, отражающие особенности почв (табл. 12).

Как известно, в годовых отчетах колхозов и совхозов содержатся данные по урожайности сельскохозяйственных культур в целом по хозяйству, т. е. урожайности, полученной в хозяйстве на всех почвах. Почвенный покров любого хозяйства очень редко бывает однородным. Чаще всего в хозяйствах почвенный покров представлен почвами различного качества.

Урожайные данные относятся к преобладающей почве, занимающей в хозяйствах, выбранных для составления бонитировочной шкалы, как правило, не менее 70% площади пашни (или пастбищ). Бонитировка почв, входящих в комплексы и сочетания, составляется по свойствам этих почв, как было указано выше, а проверяется в поле путем определения урожайности почв непосредственно в натуре в условиях производства, так как для характеристики их плодородия нет многолетних статистических данных по урожайности, а без урожайности нельзя установить, правильно ли выбраны диагностические признаки

почв для их бонитировки, и нельзя включать эти почвы в областную и общесоюзную бонитировочные шкалы.

Для этой цели на полях колхозов и совхозов в сравнимых производственных условиях собирают данные об урожайности главнейших зерновых, технических культур, картофеля и трав, а также данные по урожайности естественных кормовых угодий на почвах в различной степени солонцеватых, солончаковых, осолоделых, эродированных, оглеенных, с различной глубиной залегания грунтовых вод, а на песчаных и супесчаных почвах — с различной глубиной залегания и с различной мощностью суглинистых прослоек и т. п.

На таких почвах в хозяйственных посевах выбирается участок, однородный во всех природных и производственных отношениях, кроме одного — диагностического признака почвы (или комплекса признаков почвы), например степени эродированности или солонцеватости, солончаковатости, оглеенности и т. д. На таком участке для установления корреляции данного диагностического признака с урожаем должна возделываться одна сельскохозяйственная культура при одинаковых предшественниках, агротехнике, сроках сева, сорте, норме высева, глубине заделки семян и т. д., т. е. чтобы на урожай оказывал влияние только изучаемый диагностический признак или комплекс взаимно связанных признаков. Например, среднеэродированные почвы содержат меньше гумуса, меньший запас питательных веществ, имеют ухудшенные физические свойства, иной водный режим. Если это дерново-подзолистые, серые лесные или же солонцеватые почвы, то определенная степень эродированности влечет за собой и изменение механического состава и т. п. Однако все эти признаки сопряжены и составляют единый комплекс диагностических признаков, характеризующих среднеэродированную почву; то же мы наблюдаем и в солонцеватых, заболоченных, солончаковатых почвах и т. д.

Выбирают не менее трех участков, на каждом из них закладывают почвенные ямы и полуямы, буровые скважины, возле которых с повторностью, обеспечивающей достоверность результатов, учитывают урожай сельскохозяйственных культур крупными производственными участками (с механизированной уборкой) или, если почвенные контуры не позволяют (комплексный почвенный покров), учетными площадками в 1—5 м² (а на пропашных — 20 м² и более) с 5—10 кратной повторностью и уборкой ручным способом. Из почвенных ям берут почвенные образцы для уточнения полевого определения и для изучения агрохимических, агрофизических и генетических свойств этих почв, коррелирующих с урожайностью.

Предварительная бонитировочная (оценочная) шкала плакорных почв СССР,

Бонитировочные баллы	Северный Кавказ	Украинская ССР		Центрально-Черноземная полоса
		Правобережье	Левобережье	
150—160	Черноземы выщелоченные			
140—150	Лугово-черноземные почвы	Черноземы мощные (типичные); черноземы оподзоленные (темно-серые лесные); серые лесные		
130—140	Черноземы предкавказские	Черноземы выщелоченные (светло-серые лесные), черноземы обыкновенные		
120—130	Черноземы предгорные		Черноземы мощные (типичные)	
110—120	Черноземы карбонатные		Черноземы обыкновенные	
100—110			Черноземы выщелоченные (черноземы оподзоленные)	Темно-серые лесные почвы (черноземы оподзоленные)
90—100	(Черноземы слитные?)	Черноземы южные	(Светло-серые лесные?) Черноземы южные	Серые лесные почвы; черноземы тучные, мощные и обыкновенные
80—90	Черноземы южные (темно-каштановые почвы предгорий?)	Темно-каштановые почвы	Темно-каштановые почвы	Черноземы южные

Таблица 11

по С. С. Соболеву и М. Н. Малышкину

Татарская АССР и Юго-Восток	Западная Сибирь и Казахстан	Алтай (Пред алтайская провинция)	Восточная Сибирь	Нечерноземный центр	Дальний Восток
			Черноземы тучные оподзоленные		
	Черноземы выщелоченные и оподзоленные (лесостепные)	Темно-серые лесные почвы; светло-серые лесные почвы	Черноземы выщелоченные, тучные, обыкновенные		
	Темно-серые осолоделые почвы; лугово-черноземные выщелоченные почвы	Черноземы оподзоленные тучные	Черноземы карбонатные; лугово-черноземные почвы		
Черноземы тучные; черноземы выщелоченные	Черноземы выщелоченные (степные) среднегумусные		Черноземы обыкновенные слабо солонцеватые	(Дерново-карбонатные типичные и выщелоченные)	Луговая темноцветная мощная

Бонитировочные баллы	Северный Кавказ	Украинская ССР		Центрально-Черноземная полоса
		Правобережье	Левобережье	
70—80	Черноземы малогумусные на плотных породах		Каштановые почвы	
60—70	Горно-каштановые и коричневые почвы			
50—60				
40—50				
30—40				
20—30				
10—20				
1—10				
0—1				

Примечания:

1. За 100 принята средняя многолетняя урожайность зерновых культур в
личного механического состава вводить поправочные коэффициенты в соот
2. В скобках с вопросительным знаком (как и в других таблицах) показаны
данных или положение которых в таблице определено методом интерполяции.

Татарская АССР и Юго-Восток	Западная Сибирь и Казахстан	Алтай (Предалтайская провинция)	Восточная Сибирь	Нечерноземный центр	Дальний Восток
Серые лесные почвы	Черноземы выщелоченные тучные; лугово-черноземные; серые осолоделые			(Дерново-слабоподзолистые)	Луговая темноцветная среднемощная
Черноземы обыкновенные	Черноземы карбонатные; черноземы обыкновенные	Черноземы выщелоченные		(Дерново-средне-и сильноподзолистые?)	Луговая темноцветная осолоделоподзоленная
	Черноземы южные	Черноземы обыкновенные; черноземы южные			Бурая лесная
Черноземы южные; темно-каштановые почвы	Темно-каштановые почвы	Черноземы солонцеватые			
(Светло-каштановые почвы?); бурые почвы	Каштановые почвы	Каштановые почвы			
Солонцы среднестолбчатые каштановой зоны				Дерново-карбонатные	
Солонцы корковые черноземной зоны				подстилаемые плотной	
Солонцы корковые каштановой зоны				породой на глубине	
Солончаки злостные. Бугристые и барханные пески. Малоразвитые почвы, подстилаемые плотной породой на глубине менее 30 см. Болотные почвы и торфяники				30 см; торфяно-болотные; завалуненные (более 10 м³/га валунов)	

СССР. При бонитировке почв на склонах, подверженных эрозии, и почв разветствии с дополнительными шкалами.

почвы, для характеристики которых недостаточно достоверных урожайных

Таблица 12

Бонитировочная шкала почв СССР по механическому составу (поправочные коэффициенты), по Н. А. Качинскому

Зоны, подзоны и почвы	Глинистый	Тяжелосуглинистый	Среднесуглинистый	Легкосуглинистый	Супесчаный	Песчаные мелкозернистые	Песчаные крупнозернистые
Подзолистая зона							
Подзолисто-глеевые	0,4	0,6	0,8	1,0	0,8	0,5	0,3
Собственно подзолистые	0,5	0,6	0,8	1,0	0,7	0,5	0,3
Дерново-подзолистые	0,6	0,7	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2
Черноземная зона и полупустыня							
Серые лесные	0,8	1,0	0,9	0,7	0,6	0,4	0,2
Черноземы тучные мощные и обыкновенные	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,1
Черноземы южные, приазовские и предкавказские	0,9	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,1
Темно-каштановые	0,8	1,0	0,9	0,7	0,6	0,3	0,1
Каштановые и светло каштановые	0,7	0,9	1,0	0,8	0,6	0,3	0,1
Бурые	0,7	0,8	1,0	0,7	0,5	0,2	0,1

Полученные полевые и лабораторные данные математически обрабатывают, обобщают и используют для уточнения и дополнения областной или краевой бонитировочной шкалы.

В отдельных случаях (например, в Белоруссии) в бонитировочные шкалы вводится поправочный коэффициент на климат. Обычно широтные климатические различия хорошо отражаются в почвенном покрове сменой типов и подтипов почв. Климатические провинции, показывающие усиление континентальности с запада на восток, обычно выявляются при сопоставлении бонитировочных шкал отдельных областей, а также отличительных признаков типов и подтипов почв по отдельным провинциям. Но если составляется одновременно шкала на крупную область или республику в целом и при этом не выявлены отличия внутри подтипов почв по климатическим районам, а урожайность этих почв неодинаковая, то необходимо в процессе обработки материалов составлять вместо одной две или три шкалы по климатическим районам, разделяя области или республики на

полосы, вытянутые с севера на юг, и группируя изучаемые хозяйства по этим полосам. Путем сопоставления более дробных шкал устанавливают поправочные коэффициенты на климат для почв с одинаковым названием (табл. 13).

Бонитировочная шкала для естественных кормовых угодий — сенокосов и пастбищ — по объективным признакам и свойствам почв составляется так же, как и для сельскохозяйственных культур. Она составляется по данным прямого определения урожайности сенокосов и пастбищ на отдельных почвах, на основании специальных исследований в натуре и пробных укосов, проводимых геоботаником путем закладки учетных площадок с необходимой для достоверных выводов повторностью. Определяются типы и группировки травянистой растительности. При этом пользуются классификацией основных типов лугов, болот и степей (см.: «Указания по агрохозяйственному обследованию естественных кормовых угодий колхозов и совхозов РСФСР», утвержденные МСХ РСФСР 3 июня 1966 г.). Указывается хозяйственная ценность травостоя, его состояние (засоренность вредными, ядовитыми и непоедаемыми скотом растениями, наличие различных мхов, образование дернистых кочек, наличие ценных в кормовом отношении трав и т. д.), изучаются, как указано выше, почвы; описывается рельеф (водораздел, склон, пойма центральная или притеррасная и т. д.), увлажнение по степени (нормальное, избыточное, недостаточное) и характеру (атмосферное, грунтовое, пойменное); определяется культурнотехническое (закустаренность, залесенность, закочкаренность, наличие камней, пней и пр.) и хозяйственное состояние (сбитость, обводненность и т. п.) Производятся пробные укосы и в необходимых случаях обмеры стогов, опрос и использование имеющихся в хозяйстве записей по урожайности сенокосов.

Таблица 13

Шкала поправочных коэффициентов на смытость почв

Почвы	Степень смытости		
	слабая	средняя	сильная
Дерново-подзолистые	0,8	0,6	0,4
Серые лесные	0,8	0,6	0,4
Черноземы типичные	0,85	0,7	0,5
Черноземы карбонатные	0,9	0,7	0,5
Черноземы южные	0,8	0,6	0,4
Каштановые	0,7	0,5	0,4

При составлении шкалы учитывается средняя урожайность и качество сена местных (областных, республиканских) луговых угодий с указанием цены балла в ц/га кормовых единиц. Это позволит потом полученные цифры сопоставить с всесоюзными баллами.

При бонитировке почв лесных угодий (с учетом возможной трансформации угодий) бонитировочная шкала составляется по объективным признакам и свойствам почв. Бонитировочная шкала по продуктивности лесных насаждений на этих почвах составляется путем прямого определения продуктивности насаждений на отдельных почвах на основании пробных площадей, закладываемых лесоводами в соответствии с правилами таксации леса, с обязательной закладкой на каждой пробной площади почвенных ям, с взятием образцов для анализов, а также модельных деревьев.

Заключительный камерально-аналитический этап работ по бонитировке почв. Третий — заключительный — период работ (камерально-аналитический) имеет целью заключительную систематизацию, оценку полевых и лабораторных исследований почв и данных урожайности и составление окончательной бонитировочной шкалы почв области или края на основе природных свойств почв, увязанных с урожайностью, а затем обобщение областных шкал в зональные (провинциальные) шкалы с включением почв, для которых собран экспедиционным путем материал по характеристике их урожайности; установление диагностических признаков главнейших почв для точного определения их в поле; составление для этих почв списка диагностических признаков — морфогенетических, агрохимических, агрофизических и других, коррелирующих с урожайностью; проведение в отобранных типичных колхозах и совхозах повторных наблюдений за устойчивостью установленных бонитетов почв в засушливые, влажные и средние по увлажнению годы.

Заканчивая описание методики бонитировки почв, заметим, что проблема бонитировки не менее сложна, чем проблема классификации почв или почвенного районирования. Поэтому при решении данной проблемы так же, как и для решения проблемы классификации почв или почвенного районирования, необходимо прежде всего установить основные принципы и уже на основе принятых принципов бонитировки следует устанавливать бонитет зональных почв. Имея бонитет зональных почв, можно разрабатывать более подробные бонитировочные шкалы края, области, применительно к местным почвенно-климатическим условиям.

Глава 4. КРАТКИЙ ОБЗОР МЕТОДОВ БОНИТИРОВКИ ПОЧВ ПО РЕСПУБЛИКАМ И ОБЛАСТЯМ СССР

4.1. Бонитировка почв Латвийской ССР

Почвоведы Латвийской ССР одними из первых приступили к бонитировке почв своей республики. Еще до второй мировой войны под руководством известного почвоведа-докучаевца проф. Я. Витыньша были проведены работы по бонитировке почв Латвии.

Ценность почв выражалась в баллах или процентах. За 100 баллов принималась самая лучшая почва, дающая наивысший доход при обычной агротехнике. Пахотные земли подразделялись по природным условиям (по свойствам почв, водному режиму и пр.) на IX классов бонитета, луга — на VIII классов, естественные пастбища — на V классов и лесные почвы — на V классов.

Бонитировка почв республики в настоящее время осуществляется почвоведами Латвийского научно-исследовательского института земледелия и Министерства сельского хозяйства Латвии. Для общего руководства работами по земельному кадастру создана специальная Центральная оценочная комиссия при Совете Министров Латвийской ССР, а в тех районах, где проводится оценка земель, — районные оценочные комиссии.

Основные принципы бонитировки почв Латвийской ССР следующие.

1. Оценка земель проводится по сельскохозяйственным угодьям: а) оценка пахотных земель (пашня, огороды и сады, а также размещенные на пашне посевы многолетних трав); б) оценка лугов и естественных пастбищ.

2. Качество земель оценивается по настоящему их состоянию. При оценке земель учитываются свойства почв и условия территории (климат, рельеф, каменистость, пригодность для механизации и др.). Земли, требующие мелиорации и трансформации, оцениваются в перспективе.

При оценке почв принимается во внимание механический состав, качество материнской породы, мощность гумусового горизонта, реакция, скважность и плотность горизонтов, признаки оподзоленности и оглеенности, а также признаки, характеризующие развитие корней растений и деятельность почвенной фауны.

3. Оценка земель производится по 100-балльной системе с подразделением земель на 5 групп и 10 классов (I класс — 100—91; II класс — 90—81; III класс — 80—71; IV класс —

70—61; V класс — 60—51; VI класс — 50—41; VII класс — 40—31; VIII класс — 30—21; IX класс — 20—11; X класс — 10—5 баллов).

К почвам I, II, III и IV классов относятся самые плодородные почвы республики. Пахотные земли V и VI классов — средние по качеству почвы. Почвы VII и VIII классов — ниже среднего качества и, наконец, к почвам IX и X классов отнесены малоплодородные и трудноокультуриваемые почвы.

К. К. Бривкалн, характеризуя качество и производительность земель, пишет, что оценочные баллы, как известно, характеризуют относительное качество земель, и поэтому они при одном и том же уровне агротехники должны отражать ее относительную производительность [1]. Для практических целей можно считать, что в большинстве случаев между урожайностью (в целом по севообороту) и качеством земель существует прямая пропорциональность или прямолинейная связь. Если это так, то можно без большой ошибки оценочные баллы заменить количеством урожая.

Проведенные в Латвии исследования показали, что при средней агротехнике производительность основных почв республики, выраженная количеством урожая, следующая:

$$\frac{\text{I группа — лучшие пахотные земли}}{\text{(81—100 баллов)}} = 4\text{—}5 \text{ тыс. к. ед./га;}$$

$$\frac{\text{III группа — средние по качеству почвы}}{\text{(40—60 баллов)}} = 2\text{—}3 \text{ тыс. к. ед./га;}$$

$$\frac{\text{V группа — самые худшие почвы}}{\text{(5—20 баллов)}} = \text{менее 1 тыс. к. ед./га.}$$

Таким образом, цена 1 балла соответствует 50 кормовым единицам. Выражение производительности земель в кормовых единицах позволяет сравнивать хозяйственную деятельность отдельных колхозов и совхозов. Например, земли колхоза А по своим свойствам и условиям территории оценены в 90 баллов, а в переводе на кормовые единицы (90 баллов $\times$ 50 к. ед.) — в 4500 к. ед./га. Если в данном колхозе или совхозе фактический урожай с гектара будет равен 4500 к. ед., то можно признать, что хозяйство рационально использует свои земли. Если

[1] См.: Бривкалн К. К. Исследования по созданию земельного кадастра в Латвийской ССР. Елгава, 1968.

же урожай будет ниже, то, значит, хозяйство использует свои земли неправильно.

В итоге работы по оценке земель для каждого колхоза и совхоза составляются следующие материалы: 1) почвенная карта в масштабе 1 : 1000; 2) карта оценки качества земель; 3) карта угодий и контуров; 4) картограммы pH, мощности перегнойного горизонта, подвижных форм калия и фосфора, механического состава и др.; 5) почвенный очерк с рекомендациями.

Кроме того, для каждого административного района составляются следующие карты в масштабе 1 : 50000: а) почвенная карта, б) карта угодий и оценки земель, в) карта географических ландшафтов, г) геоботаническая карта, д) картограммы, е) почвенный очерк с рекомендациями в целом по району.

Работы по оценке земель проводятся почвоведами с участием землеустроителей и агрономов. Итоги работ по оценке земель обсуждаются районными оценочными комиссиями. Ниже приводим таблицы оценки пахотных земель и оценки лугов и естественных пастбищ Латвийской ССР.

Табл. 14 является только основой для составления небольших рабочих таблиц оценки земель применительно к условиям района, в котором производится оценка земель.

В шкале оценки лугов и естественных пастбищ (табл. 15) последние разделены по ценности почв и степени окультуренности на пять групп. К первой группе отнесены наилучшие почвы, окультуренные. Ко второй — почвы среднего качества, окультуренные. К третьей, четвертой и пятой группам отнесены неокультуренные или частично окультуренные площади с почвами различной ценности: к третьей — с хорошими, к четвертой — со средними, к пятой группе — с почвами, малопригодными или трудноокультуриваемыми для лугов и пастбищ.

Ценность одного гектара земли, выраженная в баллах (от 100 до 5), дифференцирована в каждой группе в зависимости от качества почв, условий территории, количества и качества урожая.

4.2. Бонитировка почв Литовской ССР

Бонитировка почв Литовской ССР проводится почвоведами Литовского научно-исследовательского института земледелия. Бонитировка почв осуществляется на основе природных свойств почв, их плодородия, учитываются особенности территории — мелкоконтурность, каменистость и рельеф. Из природных показателей почв, которые легли в основу шкалы бонитировки почв

Таблица 14

Оценка пахотных земель Латвийской ССР (фрагмент)

Классы оценки и число баллов	Технологические условия земельных площадей (рельеф, завалуненность и др.)	Характеристика свойств почв	Почвы	Оценка 1 га в баллах							
				почвообразующие породы и механический состав почв					степень разложения торфа		
				1	2	3	4	5	1	2	3
	Группа 1. Наилучшие земли Распространение: земли I класса встречаются очень редко: вблизи населенных мест и в поймах рек. Занимают небольшие площади. Земли II класса встречаются чаще, особенно в почвенном районе Земгальской равнины										
I 100—91	Равнины и пологие (до 3°) склоны. Условия влажности и окультуренность очень хорошие. Большие площади пригодны для механизированного производства	Наилучшие почвы. У культурных и дерново-карбонатных почв гор. A_1 глубже 30 см, у пойменных почв глубже 50 см, с высоким содержанием гумуса (выше 3%), хорошей структурой и сложением. Отсутствуют признаки оподзоленности и оглеения; pH выше 6,0. Более глубокие слои почвы также содержат гумус (много ходов дождевых червей); имеют неплотное сложение	1. Культурные 2. Пойменные (зернистые) 3. Дерново-карбонатные	100	96	—	—	—	—	—	—

Примечание. В качестве пахотных земель оцениваются пашня, залежи, огороды и сады, а также размещенные на пашне посевы многолетних трав.

Пояснение к оценочной таблице.

I. Почвообразующие породы и механический состав почвы:

1) легкие и средние суглинки рыхлого сложения и богатые карбонатами (вскипание от HCl начинается выше 80 см; 2) среднеплотные суглинки, а также супесь, подстилаемая суглинками, карбонаты обычно выше 100 см; 3) сплошная супесь, а также супесь и связный песок, подстилаемые плотными суглинками и глинами. Карбонаты обычно глубже 100 см; 4) супесь, подстилаемая песком или гравием, связный песок, плотные суглинки и глины. Карбонаты в глинистых отложениях начинаются выше 100 см; 5) рыхлый песок, гравий, тяжелая плотная глина.

II. Степень разложения торфа:

1) хорошая, 2) средняя, 3) слабая.

III. В каждом классе дана максимальная оценка в баллах, которую в конкретном случае можно снизить до нижней оценки соответствующего класса. Если почвы и технологические условия оцениваемой площади земли являются средними между двумя классами, то и оценка определяется как средняя между этими классами. Если после мелиорации и массивизации полей созданы однородные площади величиной более 10 га, то их оценку в IV—VI классах следует увеличить выше оценки, указанной в таблице, в следующих размерах: для площади 10—20 га на 3 балла, 20—30 га — на 4 балла, 30—50 га — на 5 баллов, 50 га — на 6 баллов.

IV. Для характеристики реакции почв величина pH указана в солевой вытяжке.

Таблица 15

Оценка лугов и естественных пастбищ Латвийской ССР (фрагмент)

Группа	Характеристика почв	Урожайность сена первого укоса, ц/га	Оценка 1 га в баллах								
			а	б	в	а	б	в	а	б	в
1	Окультуренные (освоенные, дренированные и регулярно удобряемые), а также хорошие в естественном состоянии площади с хорошими почвами, пригодными для возделывания многолетних трав. Реакция почв от нейтральной до слабокислой pH KCl 5, 3). Виды почв: зернистые поймы, дерново-карбонатные, дерново-глеевые и др. на суглинках и легких средних глинах с высоким содержанием органического вещества, а также перегнойно-глеевые низинные	Сверх 50	100	80	—	90	72	—	75	60	—
		50—40	90	72	—	81	65	—	66	54	—
		40—30	80	64	—	72	58	—	60	48	—
		30—20	60	48	—	54	43	—	45	36	—
		и меньше									
5	Неокультуренные площади с малопригодными почвами для возделывания трав. Виды почв: типичные подзолистые, дерново-сильноподзолисто-глеевые (с ортштейном), почвы прирусловой поймы и др. песчаные каменистые и сухие минеральные почвы с низким содержанием гумуса, а также почвы верховых болот	30—20	—	24	19	—	19	15	—	12	10
		20—10	—	16	13	—	13	10	—	9	7
		10	—	12	10	—	10	8	—	7	5

Примечание. На неокультуренных площадях оценка проводится по фактической урожайности, на окультуренных — по урожаю, который можно получить в данных условиях при средней агротехнике. Наивысший урожай при этом в группе 1 составляет 50—40, а в группе 2 — 40—30 ц сена с га.

Пояснение. Характеристика угодий: а) крупные массивы — обширные равнины и пологие склоны, пригодные для механизированной уборки сена (травы); б) равнинные и полого-волнистые площади средних размеров (5—10 га), в общем пригодные для механизированной уборки сена (травы), в) небольшие отдельные участки (во впадинах между холмами, на склонах и т. д.), площади с сильно неоднородным рельефом и условиями влажности, а также малопригодные для механизированной уборки сена (травы). Качество сена (трав): а) хорошее сено (трава), состоящее только из ценных злаковых и бобовых трав (1 ц сена=50—55 к. ед.); б) сено (трава) среднего качества, в котором кроме ценных кормовых трав встречаются и (30—40%) малоценные злаковые травы и разнотравье (1 ц сена=40—45 к. ед.); в) малоценное сено (травы), состоящее главным образом из осоки и других малоценных трав (1 ц сена=30—35 к. ед.).

Литовской ССР, были взяты следующие: мощность гумусовых горизонтов, запас гумуса, pH, механический состав, материнская порода.

Самое большое влияние на плодородие почвы, по мнению литовских почвоведов, оказывают состояние окультуренности пахотного горизонта, его реакция, гумус и мощность [2], поэтому при бонитировке особое внимание было уделено выяснению влияния на урожайность сельскохозяйственных культур отдельных природных свойств почв. В результате изучения было установлено, что на нормально увлажненных почвах с увеличением гумуса почти пропорционально возрастает и продукция растениеводства. В связи с этим с увеличением содержания гумуса и толщи пахотного слоя соответственно возрастает и оценка почв.

На основании генетико-производственных показателей почв, коррелирующих с урожайностью зерновых культур, составлена бонитировочная шкала для оценки почв Литовской ССР (табл. 16).

Шкала бонитировки почв Литовской ССР составлена в шахматном порядке. В левой стороне шкалы указываются название почв и происхождение материнских пород. В верхней части — возможные градации свойств пахотного горизонта — мощность, гумус и реакция (pH), внутри шкалы — механический состав материнских пород.

Шкала бонитировки почв Литовской ССР сравнительно проста. Чтобы определить балл бонитета почвы, необходимо знать: название почвы (по генетической классификации), происхождение материнской породы и свойства пахотного горизонта, мощность, содержание гумуса и pH. Например, нас интересует бонитет дерново-среднеподзолистой супесчаной почвы на моренных супесях, в которой мощность пахотного горизонта более 25 см, гумуса 3%, pH — 5,8. Располагая этими данными, по шкале бонитировки почв Литовской ССР находим, что балл бонитета почвы равен 58. Таким путем можно определить бонитет всех почв, которые указаны в табл. 16.

Для оценки почв, занятых лугами, составлены по этому же принципу соответствующие бонитировочные шкалы.

Наряду с бонитировкой почв Литовской ССР проводилась и экономическая оценка земель, которая показала, в каких производственных условиях находится земля, каковы производственные затраты и какой чистый доход можно получить в зави-

[2] См.: Вайтекунас И. И., Кульверес Ч. А., Малишаускас В. И. Исследования и бонитировка почв Литовской ССР. — В кн.: Сборник научных трудов ЭСХА. Тарту, 1962.

Почвы	Происхождение материнских пород	Свойства: мощность	< 18 см								
		гумус, %	< 2			2—3			> 3		
		pH KCl	< 4,5	4,5—5,5	> 5,5	< 4,5	4,5—5,5	> 5,5	< 4,5	4,5—5,5	> 5,5
											На крупнозернистых
Дерново-слабоподзолистые песчаные	Флювиогляциальные	—	6	7	8	8	9	10	10	11	12
											На мелко
Дерново-слабоподзолистые супесчаные	Лимногляциальные	—	13	14	16	16	18	20	19	22	24
											На супе
Дерново-среднеподзолистые супесчаные	Моренные	—	21	23	26	26	30	33	31	35	39
											На легких
Дерново-среднеподзолистые супесчаные	Моренные		26	29	32	31	35	39	36	41	45
Дерново-карбонатные суглинистые	Моренные				52			62			73
											На тяжелых
Дерново-глеватые тяжелосуглинистые и глинистые	Лимногляциальные				27			33			38

Таблица 16

(фрагменты из оценочной шкалы)

пахотного горизонта

18—25 см												>25 см					
<2			2—3			>3			<2			2—3			>3		
<4,5	4,5—5,5	>5,5	<4,5	4,5—5,5	>5,5	<4,5	4,5—5,5	>5,5	<4,5	4,5—5,5	>5,5	<4,5	4,5—5,5	>5,5	<4,5	4,5—5,5	>5,5
песках и гравии																	
8	9	10	10	11	12	12	13	15	10	11	12	12	13	15	14	16	18
зернистых песках																	
16	18	20	20	22	25	24	27	30	19	22	24	24	27	30	29	32	36
сях																	
26	30	33	33	37	41	39	44	49	31	35	39	39	41	49	46	52	58
и средних суглинках																	
31	35	39	38	42	47	43	49	54	36	41	45	43	49	54	50	57	63
		62			75			87			73			88			100
суглинках и глинах																	
		33			39			46			38			46			54

симости от класса земли (Вайтекунас и др., 1962). В связи с этим дополнительно учитывались размер производственного участка, его рельеф и каменистость, отдаленность хозяйства от железных дорог или пунктов реализации, дорожная сеть и т. п.

В табл. 17 показано влияние свойств территории на экономическую оценку земель. С ухудшением производственных условий земельной территории соответственно уменьшаются баллы бонитета земель.

Таблица 17

Влияние свойств территории и каменистости на экономическую оценку земли (уменьшение баллов бонитета в %)

Размер контура, га	Каменистость, м³/га	Угол подъема, град			
		0—2	3—5	6—12	13—20
До 1	Без камней	20	22	27	35
	До 10	22	24	29	39
	10—25	27	29	34	42
	25 и больше	35	37	42	50
1—3	Без камней	14	16	21	29
	До 10	16	18	23	31
	10—25	21	23	28	36
	25 и больше	29	31	36	44
3—5	Без камней	10	12	17	25
	До 10	12	14	19	27
	10—25	17	19	24	32
	25 и больше	25	27	32	40
5—10	Без камней	7	9	14	22
	До 10	9	11	16	24
	10—25	14	16	21	29
	25 и больше	22	24	29	37
10—15	Без камней	5	7	12	20
	До 10	7	9	14	22
	10—25	12	14	19	27
	25 и больше	20	22	27	35
15—25	Без камней	3	5	10	17
	До 10	5	7	12	20
	10—25	10	12	17	25
	25 и больше	18	20	25	33
25—50	Без камней	2	4	9	17
	До 10	4	6	11	19
	10—25	9	11	16	24
	25 и больше	17	19	24	32
50 и больше	Без камней	—	2	7	15
	До 10	2	4	9	17
	10—25	7	9	14	22
	25 и больше	15	17	22	30

Бонитировка почв и экономическая оценка земель Литовской ССР позволила установить причины отставания отдельных хозяйств, лучше руководить сельским хозяйством, выявить и полнее использовать внутренние резервы для увеличения сельскохозяйственного производства.

4.3. Бонитировка почв Эстонской ССР

Бонитировка почв Эстонской ССР осуществляется примерно по такой же методике, которая применяется в нечерноземной полосе европейской части СССР Н. Л. Благовидовым, а также в Латвийской ССР и Литовской ССР.

Предметом оценки являются почвы совместно с другими природно-экономическими условиями, определяющими производительность или эффективное плодородие земель. Если производительность земель устанавливается только по почвенным признакам (содержание гумуса, механический состав, водный режим и т. п.), то такую оценку называют бонитировкой почв, а если кроме почвы принимаются во внимание и другие факторы (рельеф, размер участка, каменистость), влияющие на производительность земель, то такую оценку называют бонитировкой земель.

Критерием оценки является урожай сельскохозяйственных культур (валовой продукт), который служит измерителем уровня производительности земли, если все хозяйственные факторы одинаковы. При бонитировке почв принята 100-балльная шкала с подразделением на 10 классов (I—X): I класс 100—91; II — 90—81; III — 80—71; IV — 70—61; V — 60—51; VI — 50—41; VII — 40—31; VIII — 30—21; IX — 20—11; X — 10—1 баллов. Средние по качеству почвы оцениваются в 50 баллов, почвы выше среднего качества — соответственно выше, а почвы ниже среднего качества оцениваются ниже 50 баллов.

Практически оценка почв проводится на основе оценочных таблиц (табл. 18 и 19). Оценочные таблицы составлены с учетом свойств почв и данных, характеризующих зависимость урожая от разных свойств почвы. Выяснялась зависимость бонитета почв от механического состава, от содержания гумуса, pH, степени осушения, смытости почв и др.

Бонитет почв по их свойствам проверялся и сопоставлялся с данными урожаев на сортоучастках, а также со средними урожаями групп хозяйств в различных почвенных районах. Урожайность сельскохозяйственных культур сопоставлялась

Таблица 18

Бонитет дерново-подзолистых суглинистых почв (фрагмент из оценочных таблиц культурных земель)

Вид почвы	Мощность горизонта A_1, см	Содержание гумуса, %				
		до 1	1—1,5	1,5—2,0	2—3	3—5
Слабо-подзолистые	18—20	До 36	37—42	43—47	48—52	53—59
	20—22	» 39	40—45	46—50	51—56	57—64
	22—25	» 42	43—48	49—54	55—61	62—70
	25—30	» 46	47—52	53—58	59—66	67—76
	30—35	» 49	50—56	57—62	63—71	72—82
	35—40	» 51	52—59	60—65	66—75	76—86
Средне-подзолистые	18—20	» 31	32—37	38—42	43—47	48—54
	20—22	» 34	35—40	41—45	46—51	52—59
	22—25	» 37	38—43	44—49	50—56	57—55
	25—30	» 41	42—47	48—53	54—61	62—71
	30—35	» 44	45—51	52—57	58—66	67—77
Сильно-подзолистые	18—20	» 25	26—37	32—36	37—41	42—48
	20—22	» 28	29—34	35—39	40—45	46—53
	22—25	» 31	32—37	38—43	44—50	51—59
	25—30	» 35	36—41	42—47	48—55	56—65

Таблица 19

Оценочная таблица естественных лугов (бонитет почвы в баллах)

Почвы	Механический состав, %			
	песок	супесь	легкий и средний суглинок	тяжелый суглинок и глина
Дерново-слабоподзолистая	8—15	13—18	15—18	15—20
Дерново-среднеподзолистая	6—13	10—15	13—20	13—18
Дерново-сильноподзолистая	5—10	8—13	10—18	10—15
Дерново-карбонатная типичная:				
очень маломощная	5—8	8—13	10—15	8—13
маломощная	8—13	10—15	13—20	13—18
среднемощная	10—18	13—20	18—25	15—23
мощная	13—20	18—25	23—33	20—30
Дерново-карбонатная выщелоченная и оподзоленная	10—18	15—23	20—30	18—25
Дерново-подзолистая глееватая	8—15	10—20	13—25	13—23
Дерново-подзолистая глеевая	5—10	8—13	10—18	8—15
Торфяно-подзолисто-глеевая	3—5	5—8	5—10	5—10

Почвы	Механический состав, %			
	песок	супесь	легкий и средний суглинок	тяжелый суглинок и глина
Дерново-глееватая карбонатная:				
маломощная	10—15	13—20	15—25	15—23
среднемощная и мощная	13—23	15—28	20—35	18—33
Дерново-глееватая выщелоченная и оподзоленная	10—18	13—25	18—33	15—28
Дерново-глеевая	10—18	15—20	18—23	15—20
Торфянисто-дерново-глееватая	5—13	10—18	15—20	10—18
Дерново-аллювиальная:				
слоистая	5—20	10—30	—	—
зернистая	20—35	30—65	45—70	40—60
Дерново-аллювиальная глеевая	10—30	20—45	40—60	35—55
Перегнойно-иловато-аллювиальная	10—25	15—35	25—50	35—55

	Степень разложения торфа, %		
	До 25	25—50	Выше 50
Болотная пойменная	15—25	23—25	25—40
Болотная низинная:			
маломощная	8—13	10—20	15—25
мощная	5—10	8—15	10—20
Болотная переходная	3—8	5—10	—

с данными бонитета почв только в пределах хозяйства, где уровень агротехники по хозяйству одинаков. Таким образом, таблицы для определения бонитета почв были составлены на основе установленных корреляций почва — урожай.

Разработаны также соответствующие поправки на пестроту почв и др.

Поправки на рельеф включены в показатели бонитета эродированных почв. Эти поправки учитываются непосредственно в поле при проведении бонитировки почв.

Наряду с бонитировкой современного состояния земель в Эстонской ССР определяется и перспективный бонитет пахотных земель и естественных лугов, который характеризуется относительным уровнем производительности земель после проведения на них соответствующих мелиораций.

При оценке земель учитывались дополнительные факторы. Р. Каск пишет, что, хотя свойства почвы являются основными факторами, определяющими производительность сельскохозяйственных земель, во многих случаях значительную роль играют еще другие свойства земель — завалуненность, мелкоконтур-

ность, закустаренность естественных лугов и т. д. Для учета этих факторов при оценке производительности земель разработаны соответствующие поправки к бонитету почвы, например поправка на каменистость (табл. 20).

Таблица 20

Поправка на каменистость

Степень каменистости	Объем камней, м³/га	Поправка, %, на	
		культурные земли	естественные луга
Очень слабая	Ниже 2	—	—
Слабая	2—7	2—3	—
Средняя	7—30	6—7	—
Сильная	30—70	7—10	5
Весьма сильная	Свыше 70	15—20	10

Работы по бонитировке почв Эстонской ССР ведет Эстонский научно-исследовательский институт земледелия и мелиорации, который издает соответствующие методические руководства по оценке земель.

4.4. Бонитировка почв Ленинградской области

Бонитировка почв Ленинградской области разработана Н. Л. Благовидовым. По Благовидову (1962), бонитировка почв, или сравнительная оценка их качества, выражает степень благоприятности почв для возделывания разных сельскохозяйственных культур, для роста естественных луговых трав и организации долголетних культур лугов и пастбищ. Основанием бонитировки почв служат признаки самих почв и результаты агрономических опытов, а бонитет почв есть сравнительное (в баллах) выражение качества почв, устанавливаемого по свойствам самих почв, влияющих на высоту почвенного плодородия, на урожайность и на затраты земледелия [3].

Оценка почв начинается с группировки их по производительности с учетом комплекса признаков, значение которых для плодородия выявлено достаточно полно. При этом должны быть также использованы материалы агропочвенных исследований, проведенных сравнительно-географическим методом.

[3] Благовидов Н. Л. Качественная оценка земель и их рациональное использование. Л., 1962.

Группировка почв производится на основе генетической классификации почв и систематического списка почв с диагностическими показателями и агрономическими характеристиками. При этом должна учитываться степень окультуренности почв. При учете окультуренности, по мнению автора, бонитировка приобретает динамический характер, становится более полезной для решения многих вопросов использования земли.

Чтобы по возможности устранить субъективность в оценке почв и облегчить работу оценщиков, провести ее по однородной методике и, наконец, уточнить саму оценку по 100-балльной шкале, составляется дополнительно ряд оценочных таблиц, в которых приводятся конкретные комбинации (сочетания) свойств почв или оценочных признаков; по этим таблицам в конечном итоге и определяется балл оценки почв (табл. 21).

К числу оценочных признаков бонитировки почв относятся следующие.

1. *Характер почвообразующих пород:* С — бескарбонатные породы, $С_к$ — карбонатные; наличие «двучленного наноса» (когда под песчаным или супесчаным слоем залегают суглинки и глины и др.; двучленный нанос повышает качество песчаных и супесчаных почв).

2. *Механический состав почв* с выделением песчаных, супесчаных, легкосуглинистых, среднесуглинистых, тяжелосуглинистых и пылевато-глинистых почв; для почв каждого механического состава дана отдельная таблица.

3. *Содержание гумуса в процентах* и в трех градациях с учетом механического состава почв; для торфянистых почв — степень разложенности, зольности торфа, каждая в трех градациях.

4. *Реакция почв в выражении pH в KCl в четырех градациях,* причем оценка каждой ступени (градации) pH неодинакова в связи с реальным значением этого показателя; неодинакова она и в связи с особенностями механического состава и с разным содержанием гумуса.

5. *Мощность пахотного слоя* в сантиметрах в трех градациях с учетом роли механического состава.

6. *Строение почвенного профиля,* т. е. характер подпахотных горизонтов; при малой мощности (менее 5 см) подзолистого слоя и слабой его выраженности он обозначается $а_2$, при большой мощности и выраженности — $А_2$. Признак оглеения также учитывается путем добавления к горизонтам $А_2$ и В буквы д.

Для определения уточненного балла оценки почв необходимо найти в соответствующей таблице то сочетание свойств почвы, которое установлено почвоведом-оценщиком в данном конкретном случае, и точка пересечения вертикальной и горизонталь-

Оценочная таблица для почв легкосуглинистых нормального увлажнения и с признаками

Гумус, %			<2,0			
pH в KCl			<4,5	4,5—5,5	5,6—6,5	>6,5
мощность $A_{пах}$, см	материнская порода	подпахотные горизонты				
	$C_к$	a_2 или B	—	42—44	48—52	54—56
	$C_к$	A_2 — B	32—34	36—38	44—48	50—52
	$C_к$	$a_{2д}$ — $B_д$	—	28—32	34—38	42—44
	C	a_2 или B	28—32	34—36	42—46	—
<20	C	A_2 — B	24—28	30—34	38—42	—
	C	$A_{2д}$ — $B_д$	18—20	22—24	28—30	—
	$C_к$	a_2 или B	—	48—52	56—62	64—66
	$C_к$	a_2 — $B_д$	—	34—36	38—42	44—46
	C	a_2 или B	36—38	40—44	50—54	54—56
20—24	C	A_2 — B	28—32	36—40	46—50	—
	C	A_2 — $B_д$	20—22	24—28	34—38	—
	$C_к$	a_2 или B	—	58—60	64—68	70—72
	$C_к$	a_2 — B	—	—	46—50	52—54
>24	C	a_2 или B	42—44	46—50	56—60	62—64
	C	$a_{2д}$ — $B_д$	26—28	32—34	38—42	44—46

Таблица 21

и среднесуглинистых подзолистого типа, оглеения (фрагмент)

2,0—2,9				3,0—4,0 и более		
<4,5	4,5—5,5	5,6—6,5	>6,5	4,5—5,5	5,6—6,5	>6,5
Легкосуглинистые почвы						
—	54—56	62—70	68—70	66—68	74—78	78—80
40—44	46—50	56—60	62—64	60—64	68—72	74—76
—	34—38	42—48	50—52	44—48	54—58	60—62
38—42	44—50	56—60	—	60—64	68—72	74—76
34—38	42—46	52—56	—	56—60	64—68	—
20—22	24—26	32—36	—	30—34	38—42	—
—	60—64	68—72	74—76	—	86—90	92—94
—	40—42	46—52	54—56	—	54—60	62—64
46—52	54—56	62—64	66—68	68—72	78—82	84—86
42—44	46—50	56—60	62—64	64—68	72—76	—
30—32	34—36	40—46	—	38—42	48—52	—
—	70—74	78—84	86—88	—	94—96	98—100
—	—	58—60	62—64	—	64—68	72—74
54—56	60—66	72—76	78—80	78—82	86—90	92—94
34—36	38—42	48—52	54—56	52—54	62—66	68—70

Поправка бонитировочного балла на каменистость (к табл. 21)

Степени каменистости	Количество камня, м³ на 1 га (приближенно)	Процет снижения балльной оценки почв
Очень сильная	Более 150	50—60
Сильная	60—100	30—40
Умеренная	30—50	20—30
Слабая	До 20	5—10
Единичные камни	—	0

ной граф укажет на балл оценки почвы, который нас интересует. Например, нас интересует уточненный балл оценки слабоподзолистой легкосуглинистой среднеокультуренной почвы на карбонатном моренном суглинке. Названная почва содержит гумуса 2,6%, pH 6,6, мощность $А_{пах}$ — 22 см, за которым следует слабовыраженный подзолистый горизонт $А_2$ или В. Признаков оглеения нет. Располагая этими показателями почв, мы по табл. 21 находим, что уточненный балл бонитета этой почвы будет равен 74—76, или в среднем 75.

Когда произведена бонитировка, приступают к общей сравнительной оценке земель. Дело в том, что земля для производства — как совершенно справедливо отмечает Н. Л. Благовидов — это не только почва с ее свойствами, изучаемыми при описании почвенного разреза и в лаборатории на образцах. Земля — это земельная площадь с качественно неодинаковыми условиями почв, рельефа, с разными размерами производственных участков, с разными условиями мелиорации и пр.

Таким образом, качественная оценка земель складывается из качества почв и свойств территории, но ведущим фактором при общей оценке земель является почва, ее бонитет.

При общей оценке земель, кроме качества почв, учитываются следующие свойства территории: 1) рельеф участка по общему характеру поверхности и по степени крутизны склонов; 2) водный режим территории с учетом условий стока, дренажа и трудности выполнения необходимых мелиоративных работ; 3) микрорельеф; 4) раздробленность угодий, а для пахотных почв — размер производственных участков пашни.

Учитывать раздробленность сельскохозяйственных угодий при оценке земель колхозов и совхозов необходимо, так как во многих районах Белоруссии, Прибалтики, Украины и Нечерноземной полосы РСФСР наблюдается большая раздробленность сельскохозяйственных угодий. Так, например, по данным С. А.

Удачина, в Ленинградской области свыше 73% пахотных участков по своим размерам не превышают одного гектара, а количество участков площадью более 10 га составляет всего 2,2%. Такая большая раздробленность полей, конечно, снижает сельскохозяйственную ценность земель, и это должно быть учтено при их оценке.

При учете влияния условий, свойств территории на качество земель, их оценку принято во внимание следующее: а) покатые и крутые склоны вызывают повышение затрат тягловых усилий на 30% и более; б) влияние рельефа на смыв — эрозию почв; в) снижение урожая на эродированных почвах на 40—60%; г) сезонное переувлажнение почв, которое отрицательно сказывается на урожайности, но не всегда может быть охарактеризовано и, следовательно, учтено по почвенным признакам; д) раздробленность пашни уменьшает выработку тракторов на 30—40%, а расход горючего увеличивает на 20—30%.

Оценка почв производится по имеющимся почвенным картам и соответствующим анализам почв или одновременно с составлением почвенной карты и агрохимическим контролем. Для этого почвовед-оценщик ведет необходимые записи в оценочной книге, куда записываются сведения о почвах и их признаках, а также оценочные признаки земельного участка и соответствующие баллы бонитета почв, класс бонитета почв, балл оценки земель и др.

Практически общая оценка земель по методу Н. Л. Благовидова производится следующим образом. Сначала производится бонитировка почв, а затем оценка земель с учетом класса бонитета почв и условий территории. В зависимости от масштаба оценочных работ, масштаба почвенных карт и способа производства оценки последняя выражается или ориентировочно в классах бонитета почв, или более точно в баллах. При этом ориентировочная оценка в классах бонитета почв легко может быть переведена в ориентировочную балльную оценку, для чего пользуются средним баллом класса бонитета почв. Например, V классу бонитета почв и земель соответствует 45 баллов, а X классу — 95 баллов.

Несколько позже Н. Л. Благовидов (1962) разработал второй, более простой вариант бонитировки почв применительно к отдельным сельскохозяйственным культурам. При этой методике почвовед-оценщик на основе генетической характеристики почв, ее механического состава, процента содержания гумуса и pH легко может определить балл оценки почв и земель применительно к отдельным культурам, таким как пшеница,

ячмень, рожь, овес, зерновые в среднем, клевер, лен, картофель и др.

4.5. Бонитировка почв Белорусской ССР

Бонитировка почв в Белоруссии производится на основе материалов почвенных исследований территории колхозов и совхозов и специально составленных для этих целей таблиц оценочных баллов почв — пашни БССР и оценочной шкалы для сенокосов и пастбищ (табл. 22).

Таблица 22

Классификационный список почв, для которых балл бонитета устанавливается и по свойствам почв и по многолетней урожайности озимой ржи, льна (сахарной свеклы) и картофеля с учетом производственных затрат на гектар

№ списка по свойствам почв	Виды и разновидности почв	Балл бонитета		
		по свойствам почв	по урожайности с учетом затрат на 1 га	окончательный
3	Дерново-карбонатные среднесуглинистые	100	100	100
4	То же, легкосуглинистые	100	100	100
5	То же, супесчаные	80	90	89
6	То же, рыхлосупесчаные	70	90	81
11	Дерново-слабоподзоленные глинистые на морене	50	60	57
12	То же, среднеподзоленные	54	60	55
13	То же, сильноподзоленные	52	55	52
14	Дерново-слабоподзоленные глинистые на озерной глине	57	50	57
15	То же, среднеподзоленные	49	50	49
16	То же, сильноподзоленные	40	45	42
17	Дерново-слабоподзоленные тяжелосуглинистые на морене	58	60	59
18	То же, среднеподзоленные	54	60	57
19	То же, сильноподзоленные	53	55	54
20	Дерново-слабоподзоленные тяжелосуглинистые на озерно-ледниковом лёссовидном суглинке, подстилаемом глиной	59	50	59
21	То же, среднеподзоленные	51	50	51
22	То же, сильноподзоленные	43	45	44

№ списка по свойствам почв	Виды и разновидности почв	Балл бонитета		
		по свойствам почв	по урожайности с учетом затрат на 1 га	окончательный
25	Дерново-слабоподзоленные среднесуглинистые на пылевато-песчанистых суглинках, подстилаемых мореной	78	75	78
26	То же, среднеподзоленные	69	75	72
28	Дерново-слабоподзоленные среднесуглинистые на пылевато-песчанистых суглинках, подстилаемых песком	83	65	71
29	То же, среднеподзоленные	76	65	65
31	Дерново-слабоподзоленные легкосуглинистые лёссовидные на озерно-ледниковых суглинках	79	74	78
32	То же, среднеподзоленные	73	74	74
33	Дерново-среднеподзоленные в комплексе со смытыми лёссовидные на мощном лёссе	67	67	67
38	Дерново-среднеподзоленные лёссовидные	73	70	72
39	То же, сильноподзоленные	69	70	69
40	Дерново-слабоподзоленные пылевато-песчанистые, подстилаемые мореной	76	70	73
41	То же, среднеподзоленные	68	70	68
84	Дерново-сильноподзоленные временно избыточно увлажненные глинистые на озерных глинах	32	34	32
92	Дерново-слабоподзоленные временно избыточно увлажненные легкосуглинистые	58	52	57
93	То же, среднеподзоленные	54	53	53
94	То же, сильноподзоленные	51	50	50
95	Дерново-слабоподзоленные временно избыточно увлажненные связносупесчаные	47	45	47
96	То же, среднеподзоленные	40	45	43
97	То же, контактноподзоленные	41	42	42
98	То же, сильноподзоленные	35	43	39
111	Дерново-подзолистые глеевые среднесуглинистые	41	44	42
112	То же, легкосуглинистые	47	44	47
113	То же, связносупесчаные	43	44	43
115	То же, связнопесчаные	29	36	29
157	Торфяно-болотные среднемощные	100	80	80

При оценке почв принята 100-балльная шкала. За 100 баллов взяты наиболее плодородные почвы Белоруссии — перегнойно-карбонатные суглинистые при среднем уровне агротехники, на которых получают максимальные урожаи озимой ржи — 20 ц/га, картофеля — 180 ц/га, льна (волокно) — 5 ц/га, сахарной свеклы — 300 ц/га.

В БССР собственно бонитировка почв проводится по их внутренним свойствам, устойчиво коррелирующим с урожайностью в первую очередь зерновых культур, которые возделываются в разных зонах и имеют самый большой удельный вес в посевных площадях.

Объектом бонитировки являются виды и разновидности почв, т. е. таксономические единицы, которые выделены на почвенных картах колхозов и совхозов. Первичной, элементарной единицей бонитировки почв являются самые дробные таксономические подразделения почв по механическому составу, например дерново-сильноподзолистые пылевато-легкосуглинистые почвы, развитые на покровных лёссовидных суглинках, подстилаемых глубже 1 м мореной.

Работы по бонитировке почв начинаются с составления полного номенклатурного списка почв, которые выделены на крупномасштабных (1 : 10000) почвенных картах колхозов и совхозов. Это, как совершенно справедливо отмечает профессор А. Г. Медведев, позволяет в дальнейшем однозначно оценивать все почвы любого колхоза и совхоза [4].

В основу качественной оценки почв в условиях БССР были положены роды, виды и разновидности почв, близость грунтовых вод, наличие ортштейна, оглеенность видов и разновидностей почв БССР и их оценка в баллах.

При качественной оценке пашни в БССР учитываются также климатические условия (температура, осадки), рельеф, каменистость, эродированность, контурность.

При проведении бонитировки почв в БССР сопоставлялись баллы бонитетов почв по внутренним свойствам почв и по урожайности ведущих культур. Так как величины баллов отдельных почв по их внутренним свойствам и урожайности ведущих культур существенно не расходятся, то это, отмечает профессор А. Г. Медведев, во-первых, еще раз апробирует баллы бонитета, установленные по свойствам почв, и, во-вторых, позволяет для почв, имеющих две оценки (по свойствам и урожайности), вывести одну общую и окончательную оценку, больше приближающуюся к баллам или по свойствам почв, или по урожайно-

[4] См.: Медведев А. Г. и др. Качественная оценка земель колхозов и совхозов БССР. Минск, 1971.

сти, в зависимости от надежности и обоснованности тех и других.

При определении баллов бонитета почв по урожайности учитывают главным образом урожайность ведущих культур. К таким культурам относятся: из зерновых — озимая рожь как наиболее устойчивая по урожайности и высеваемая на всех почвенных разновидностях; из пропашных — картофель, также возделываемый повсеместно; из технических — лен; в районах свеклосеяния — сахарная свекла (см. табл. 22).

На основе данных о трех культурах — озимой ржи, картофеле, льне или конопле, сахарной свекле, взятых для оценки земель, устанавливают структурный гектар для разных почв путем определения удельного веса каждой из этих культур в общей площади, занимаемой ими на соответствующих разновидностях почв.

На основании данных об урожае ведущих сельскохозяйственных культур и их удельном весе на тех или иных почвенных разновидностях определяют балл бонитета интересующих почв по формуле:

$$Б = \frac{У_ф}{У_м} \cdot 100,$$

где Б — балл почвы; $У_ф$ — урожай фактический на оцениваемой почвенной разновидности; $У_м$ — урожай «максимальный», принятый за 100 баллов.

Балл почвы, рассчитанный по данной формуле, показывает, насколько оцениваемая почва ниже по своему плодородию в сравнении с почвой (эталоном), принятой за 100 баллов. Например, если урожай озимой ржи на оцениваемой нами почве равен 15 ц/га, то балл почвы будет соответственно равен:

$$Б = \frac{20}{15} 100 = 75 \text{ баллам.}$$

На основе установленных баллов бонитета почвы по данным урожая каждой из трех ведущих культур определяют средневзвешенный балл бонитета по формуле:

$$Б_с = \frac{Б_1 \times У_1 + Б_2 \times У_2 + Б_3 \times У_3}{100},$$

где $Б_с$ — средневзвешенный балл, $Б_1$, $Б_2$, $Б_3$ — баллы почв по урожаям ржи, картофеля, льна; $У_1$, $У_2$, $У_3$ — удельный вес каждой из трех культур: ржи, картофеля, льна.

Например, если дерново-подзолистая супесчаная почва получила оценку по данным урожая ржи 48 баллов, по картофелю — 46 баллов и по льну — 66 баллов, а удельный вес этих культур в процентах равен для ржи — 54, для картофеля — 25 и льна — 21, то средневзвешенный балл оцениваемой нами дерново-подзолистой супесчаной почвы будет равен:

$$Б_с = \frac{48 \times 54 + 46 \times 25 + 66 \times 21}{100} = 51.$$

При оценке земель в Белоруссии учитывают также размер контуров и каменистость пашни, рельеф, наличие эрозии. В зависимости от рельефа, каменистости и эрозии почв выделяют четыре степени состояния пашни. Кроме того, учитывают климатические условия — среднегодовую температуру и среднегодовое количество осадков. На основании всех названных факторов и составлена таблица оценочных баллов почв Белоруссии; в ней приведена оценка девяноста восьми почвенных разновидностей. В свою очередь, каждая почвенная разновидность в зависимости от степени состояния пашни и климатических условий может быть оценена в пределах 36 вариантов.

С помощью таблиц оценочных баллов почв БССР производят оценку почв колхозов и совхозов. Если при оценке земель встречаются почвы, которых нет в оценочной таблице, то для таких почв оценочный балл определяется по наиболее близкой по природным свойствам почвенной разновидности, имеющейся в таблице.

Оценка луговых угодий и пастбищ дается на основе сопоставления продуктивности гектара сенокосов и пастбищ с продуктивностью гектара почв — пашни, имеющего оценку 100 баллов.

При этом принято, что 1 ц сена содержит в среднем 0,50 ц/кормовых единиц, а продуктивность гектара 100-балльной пашни равна 25 ц/кормовых единиц. Зная урожай сенокосов и пастбищ, определяем их бонитет по формуле:

$$Б_с = П_с : 0{,}25 \text{ ц/кормовых единиц},$$

где $Б_с$ — балл сенокосов и пастбищ; $П_с$ — продуктивность сенокосов и пастбищ в ц/кормовых единиц; 0,25 — цена 1 балла 100-балльной пашни.

Приведем пример. Продуктивность сенокосов равна 4,5 ц/кормовых единиц, тогда

$Б_с = 4{,}5 : 0{,}25 = 18$ баллам.

На этой основе составлена специальная шкала (табл. 23) для оценки сенокосов и пастбищ в зависимости от продуктивности.

Таблица 23

Оценочная шкала для сенокосов и пастбищ в зависимости от их продуктивности

Урожай сенокосов и пастбищ с учетом 40% отавы, ц/кормовых единиц	Оценочные баллы	Продуктивность сенокосов и пастбищ с учетом 40% отавы, ц/кормовых единиц	Оценочные баллы
3,2—3,4	13	7,5—7,7	31
3,5—3,7	14	7,8—8,1	32
3,8—4,1	15	8,2—8,4	34
4,2—4,4	17	8,5—8,7	35
4,5—4,8	18	8,8—9,1	36
4,9—5,0	20	9,2—9,4	38
5,1—5,3	21	9,5—9,8	39
5,4—5,5	22	9,9—10,1	41
5,7—6,0	24	10,2—10,4	42
6,1—6,5	25	10,5—10,8	43
6,6—6,8	27	10,9—11,1	45
6,9—7,0	28	11,2—11,5	46
7,1—7,4	29	11,6—11,9	48
		12,0—12,5	49

Практически при бонитировке почв БССР почвовед-оценщик производит наложение оценочных баллов почв на соответствующие контуры почвенных разновидностей, изображенных на почвенных картах колхозов и совхозов.

В Белоруссии материалы бонитировки почв нашли широкое применение в практике сельскохозяйственного производства: при планировании закупок сельскохозяйственных продуктов, урожайности сельскохозяйственных культур и при введении внутрихозяйственного расчета, при оплате труда с учетом качества земель и оценке производственной деятельности колхозов и совхозов. Бонитировка почв в БССР осуществляется Институтом почвоведения и «Белгипроземом» с участием агрономов колхозов и совхозов.

4.6. Бонитировка почв Украинской ССР

Бонитировка почв Украинской ССР проводится в большинстве областей по методике, разработанной Украинским научно-исследовательским институтом почвоведения и агрохимии им. А. Н. Соколовского. Отличительной особенностью данной методики является то, что предметом оценки является не почвенная разновидность, как это принято большинством почвоведов-бонитировщиков, а агропроизводственная группа и подгруппы почв, и критерием их балльной оценки является урожайность сельскохозяйственных культур. В. П. Кузьмичев [5] пишет, что основными показателями для оценки почв при частной бонитировке приняты данные многолетней (10 лет) средневзвешенной урожайности отдельных зерновых и технических культур, при общей бонитировке используются такие показатели, как выход валовой продукции с 1 га пашни в стоимостном выражении и урожайность зерновых и технических культур, выраженная в зерновых единицах.

Бонитировке почв предшествовало детальное сельскохозяйственное районирование территории республики. При районировании использовались материалы, характеризующие климатические и почвенные ресурсы, итоги производственной деятельности хозяйств по данным о многолетней урожайности сельскохозяйственных культур, стоимостным экономическим показателям, специализации производства, количествах используемых производственных ресурсов (удобрения, техника, рабочая сила) и т. д.

Всего на Украине был выделен 101 район и подрайон. Для агропроизводственных групп и подгрупп каждого района с помощью методов корреляционного анализа — множественной регрессии при построении и решении на ЭВМ «Урал-4» многофакторных задач с различными формами связей урожайности с производственными ресурсами (почвы, удобрения, рабочая сила) — определены исходные показатели для построения оценочных шкал почв — урожайность отдельных сельскохозяйственных культур на почвах, а также вспомогательные показатели — эффективность единицы отдельных производственных ресурсов.

Определенные математическими методами показатели урожайности использованы для составления республиканских замкнутых оценочных шкал частной бонитировки почв. При этом в 100 баллов по каждой основной зерновой и технической куль-

[5] См.: Кузьмичев В. П. Вопросы методики бонитировки почв — В кн.: Вопросы территориальной организации сельского хозяйства Украинской ССР, ч. 2. Киев, 1969.

туре оценена самая высокоурожайная почва, независимо от того, в каком районе на территории республики она расположена. На основании показателей бонитировки почв, а также структуры уборочных площадей сельскохозяйственных культур и используемых в ГДР коэффициентов для перевода продуктов земледелия в зерновые единицы определены показатели суммарной, обобщенной бонитировки почв — урожайности и валовых сборов с гектара пашни основной продукции зерновых и технических культур (в зерновых единицах). В табл. 24 приведен фрагмент оценочной шкалы почв Украины.

Таблица 24

Бонитировка почв УССР

Почвы	Бонитет почв в баллах по урожайности		
	зерновых и техн. культур	озимой ржи	картофеля
Полесье			
Дерновые глинисто-песчаные на древнеаллювиальных песках	17	21	35
Дерново-слабоподзолистые глинисто-песчаные на водно-ледниковых песках	27	37	70
Те же, но прослаиваемые мореной	29	40	73
Дерново-слабоподзолистые супесчаные на слоистых водно-ледниковых песках	34	46	79
Дерново-среднеподзолистые глинисто-песчаные на водно-ледниковых песках	29	30	73
Дерново-среднеподзолистые супесчаные на слоистых водно-ледниковых песках	35	48	81
Дерново-среднеподзолистые легкосуглинистые на водно-ледниковых суглинках, подстилаемые песками	38	59	81
Дерново-среднеподзолистые легкосуглинистые на морене	36	58	67
Подзолисто-дерновые легкосуглинистые на озерных суглинках	44	61	96
Дерново-слабоподзолистые глееватые глинисто-песчаные на водно-ледниковых песках	24	44	59
Дерново-среднеподзолистые глееватые легкосуглинистые на водно-ледниковых суглинках	35	68	80
Дерново-среднеподзолистые глеевые супесчаные на водно-ледниковых супесях	28	48	67
Дерново-карбонатные на элювии меловых пород	84	84	75
Дерновые глееватые легкосуглинистые на водно-ледниковых суглинках	40	72	75

Почвы	Бонитет почв в баллах по урожайности		
	зерновых и техн. культур	озимой ржи	картофеля
Дерновые глеевые легкосуглинистые на водно-ледниковых суглинках	31	65	68
Светло-серые оподзоленные на лёссах	46	60	56
Серые оподзоленные на лёссах	68	87	71
Темно-серые оподзоленные на лёссах	62	78	60
Черноземы оподзоленные на лёссах	64	79	62
Черноземы реградированные на лёссах	64	80	62
Черноземы типичные мощные малогумусные на лёссах	65	82	63
Черноземы типичные влажные мощные малогумусные на лёссовидных суглинках	100	100	100
Черноземы типичные мощные среднегумусные на лёссах	65	82	62
Лугово-черноземные на лёссовидных суглинках	67	68	63
Лугово-черноземные поверхностно-слабосолонцеватые содово-солончаковые на лёссовидных суглинках	57	61	59
Лугово-черноземные осолоделые (западинные) на лёссовидных суглинках	44	50	43
Лугово-черноземные солонцеватые солончаковатые мочарные	40	49	43
Солонцы лугово-черноземные глубокие столбчатые солончаковатые на лёссовидных суглинках	28	36	32
Луговые суглинистые на лёссовидном суглинке	60	61	57
Луговые поверхностно-солонцеватые суглинистые на аллювиальных отложениях	51	55	53
Степь			
Черноземы обыкновенные мощные среднесуглинистые на лёссах	56	70	85
То же, но малогумусные на лёссах	64	78	95
То же, но среднемощные малогумусные на лёссах	57	75	92
Черноземы на элювии глинистых сланцев	46	63	66
Черноземы на элювии песчанистых сланцев	44	60	63
Черноземы на элювии песчаников	46	62	85
Черноземы на красноцветных глинах	42	50	68
Черноземы сильносолонцеватые солончаковатые на засоленных палеогеновых глинах	42	53	54
Черноземы короткопрофильные на элювии глинистых сланцев	45	61	65
Черноземы короткопрофильные на элювии песчанистых сланцев	41	55	60

Окончание табл. 24

Почвы	Бонитет почв в баллах по урожайности		
	зерновых и техн. культур	озимой ржи	картофеля
Черноземы южные на лёссах	47	75	74
Черноземы южные мицелярно-карбонатные на лёссах	—	73	—
Темно-каштановые солонцеватые (пахотные) на лёссах	45	72	61
Каштановые солонцеватые на лёссах	34	45	35
Солонцы каштановые средние на лёссах	14	25	20
Лугово-черноземные поверхностно-глеевые слабоосолоделые на оглеенных лёссах	38	47	56
Дерновые поверхностно-глеевые осолоделые на оглеенных лёссах	33	40	30
Глеевые сильноосолоделые (глеесолоди) на оглеенных лёссах	21	28	26

В процессе разработки оценочных показателей почв производилось сопоставление показателей бонитетов почв всех культур с данными природных свойств почв: мощностью гумусовых горизонтов, запасами гумуса, pH, поглотительной способностью и механическим составом. Результаты сопоставления показали, как отмечает В. П. Кузьмичев [6], что на фоне природно-экономических районов, элиминированных в отношении климатических и организационно-хозяйственных условий, при использовании названных средневзвешенных по природным подзонам и провинциям показателей степень их сопряженности (коэффициент корреляции) в основном была тесной, т. е. влияние почвенного фактора на урожайность проявилось четко. Однако в том случае, когда для подобного анализа использовались показатели по отдельным природно-экономическим районам, составляющим данную подзону, корреляционная зависимость была слабой или полностью отсутствовала, т. е. влияние почвенного фактора затушевывалось местными климатическими и организационно-хозяйственными особенностями.

[6] См.: Кузьмичев В. П. Современные и перспективные бонитеты почв Украинской ССР. — В кн.: Прогнозирование использования земельных ресурсов Украинской ССР и Молдавской ССР. Киев, 1971.

Наличие довольно тесной зависимости урожайности от природных свойств почв, по мнению В. П. Кузьмичева, свидетельствует о правильности примененной им методики и надежности разработанных оценочных шкал почв. С таким утверждением согласиться трудно. Наличие тесной корреляции между природными свойствами почв и урожайностью сельскохозяйственных культур говорит о том, что баллы бонитетов почв следует определять именно по природным свойствам почв, заложенным в самой почве, а не по урожайности сельскохозяйственных культур, как это предлагается методикой Украинского научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии. Вызывает также большое сомнение достоверность и надежность для бонитировки почв массовых данных урожайности сельскохозяйственных культур, получаемой не на конкретной почве, а определяемой математическими методами, рекомендованными Украинским научно-исследовательским институтом почвоведения и агрохимии. При бонитировке почв необходимо иметь данные о реальной, действительной урожайности, получаемой на оцениваемой почве, а не полученной с помощью методов многофакторного корреляционного анализа путем решения на ЭВМ систем уравнений с 9—12 переменными. Дело в том, что очень трудно получить надежную исходную информацию о многих переменных показателях интенсификации сельскохозяйственного производства в отдельных районах и хозяйствах, например об обеспеченности рабочей силой, применении удобрений, степени механизации и других условиях, способствующих повышению культуры земледелия. Далее, авторы методики рекомендуют брать при бонитировке почв средневзвешенную урожайность сельскохозяйственных культур. Но ведь известно, что средневзвешенная урожайность на одной и той же почве изменяется с изменением структуры посевных площадей. Структура же посевных площадей не является стабильной. Все это свидетельствует о том, что рассматриваемая методика нуждается в совершенствовании.

4.7. Бонитировка почв Молдавской ССР

Бонитировка почв колхозов и совхозов Молдавской ССР проводится республиканским институтом «Гипрозем» под методическим руководством Молдавского научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии им. Н. А. Димо[7].

Согласно инструкции по бонитировке почв, составленной профессором И. А. Крупениковым и Р. И. Луневой, бонитиров-

[7] См.: Крупеников И. А. Черноземы Молдавии. Кишинев, 1967.

ка почв — это сравнительная оценка их производительной способности как среды для жизни растений, выраженная в баллах. Баллы исчисляются по свойствам почв и находятся во взаимосвязи с оценочными баллами по средней урожайности ведущих сельскохозяйственных культур на этих почвах за несколько лет при определенном уровне земледелия [8].

Авторы инструкции совершенно справедливо отмечают, что *бонитировка почв является достаточно универсальным прямым методом оценки производительности самих почв и косвенным методом сельскохозяйственной оценки многих других природных условий.* Главная суть бонитировки почв, отмечают они, состоит в установлении и теоретическом обосновании закономерных связей между их свойствами, с одной стороны, и производительностью этих почв — с другой. Поэтому в качестве критерия оценки были приняты свойства почв и средняя многолетняя урожайность полевых культур

Бонитировочная шкала по природным свойствам почв построена на основе учета мощности гумусовых горизонтов, содержания гумуса, азота в профиле и их общих запасов в т/га в метровой и полуметровой толщах, механического состава, суммы поглощенных оснований, реакции почвенного раствора, коррелирующих с урожайностью Важно отметить, что в Молдавской ССР такие показатели черноземов, как мощность гумусовых горизонтов, запасы гумуса, являются, как и для черноземов Северного Кавказа, важнейшими диагностическими признаками, коррелирующими со средней урожайностью. Что же касается лесных почв, то этих признаков недостаточно, и на них средняя урожайность хорошо коррелирует с суммой поглощенных оснований, pH почвенного раствора. Поэтому в условиях Молдавии, как и на Северном Кавказе, для черноземов и лесных почв брались разные диагностические признаки при бонитировке почв

Кроме оценочной шкалы по природным свойствам почв составляется шкала по урожайности профилирующих полевых культур — озимой пшеницы, кукурузы, подсолнечника и сахарной свеклы, суммарный удельный вес которых составляет в Молдавии около 80% площади пашни При отборе данных многолетней урожайности соблюдался принцип равновеликих затрат на получение урожая на различных почвах при среднем (колхозы) и высоком (госсортоучастки) уровне культуры земледелия. Ниже (табл. 25) приведена бонитировочная шкала почв Молдавии.

[8] См: Крупеников И А Временная инструкция по бонитировке пахотных почв и частичное введение земельного кадастра в колхозах и совхозах Молдавской ССР. Кишинев, 1968

Таблица 25

Бонитировочная шкала пахотных почв Молдавии

Почвы	Оценочный балл по				Поправочный коэффициент на														
					механический состав				степень смытости				гидроморфность	оглеенность			солонцеватость		
	свойствам почв	кормовым единицам	урожайности культур	кормовым единицам с учетом сахарной свеклы	глинистый	суглинистый	легкосуглинистый	супесчаный	слабую	среднюю	сильную	среднюю мощность		слабую	среднюю	сильную	слабую	среднюю	сильную
Бурые лесные	72	71	73	—	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,5			0,7	0,6	0,4			
Серые лесные	68	73	69	75	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,5			0,7	0,6	0,4			
Темно-серые лесные	78	78	79	82	0,9	0,9	0,8	0,6	0,8	0,7	0,5			0,7	0,6	0,4			
Черноземы оподзоленные	88	93	90	94	1,0	0,9			0,8	0,7	0,5	0,9							
Черноземы выщелоченные	94	102	98	103	1,0	0,9	0,8	0,6	0,8	0,7	0,5	0,9					0,8	0,6	0,4
Черноземы типичные	100	100	100	100	1,0	0,9			0,9	0,8	0,5	0,9					0,8	0,6	0,4
Черноземы ксерофитнолесные	98	107	105		1,0	0,9			0,8	0,6	0,5	0,9							
Черноземы обыкновенные	82	87	84	85	1,0	0,9	0,8	0,6	0,8	0,6	0,4	0,9					0,8	0,6	0,4
Черноземы карбонатные	71	75	75	77	1,0	0,9	0,8	0,6	0,8	0,6	0,4	0,9					0,8	0,6	0,4
Черноземы южные	60	70	70		1,0	0,9	0,8		0,8	0,6	0,4						0,8	0,6	0,4
Черноземы остаточно-карбонатные	71	75	75	77															

Окончание табл. 25

Почвы	Оценочный балл по			Поправочный коэффициент на													
				механический состав				степень смытости			среднюю мощность	гидроморфность	оглеенность			солонцеватость		
	свойствам почв	кормовым единицам	урожайности культур	кормовым единицам с учетом сахарной свеклы	глинистый	суглинистый	легкосуглинистый	супесчаный	слабую	среднюю	сильную			слабую	среднюю	сильную	слабую	среднюю	сильную
Лугово-черноземные и черноземно-луговые	85	97	97		1,0	0,9							1,1—1,3				0,8	0,6	0,4
Лугово-дерновые	86	91	91		1,0	0,9							1,1—1,3				0,8	0,6	0,4
Пойменно-луговые		97	97		1,0	0,9													
Солонцы, солончаки	34	0— 30	0— 30		1,0														

Примечание. Основные оценочные баллы даны для полнопрофильных разновидностей почв тяжелосуглинистого механического состава.

Результаты бонитировки почв оформляются в виде таблиц и карт оценки пахотных земель по полям, бригадам, отделениям, в целом по колхозам и совхозам, а также административным районам. Для каждого хозяйства составляется почвенно-бонитировочная карта, на которую наносятся экспликации земельных угодий, почвенные разновидности, встречающиеся в хозяйствах, бонитировка почв, средневзвешенные баллы бонитета земель и средняя расчетная урожайность ведущих сельскохозяйственных культур. Методика бонитировки почв Молдавии является наиболее совершенной, и она может быть широко использована в других областях и республиках с аналогичными природно-экономическими условиями.

4.8. Бонитировка почв Нижнего Дона и Северного Кавказа

Бонитировка почв Нижнего Дона и Северного Кавказа осуществляется автором прежде всего применительно к потребностям зерновых культур, так как зерновое хозяйство составляет основу сельскохозяйственного производства не только Северного Кавказа, но и всего Советского Союза.

Нижний Дон и Северный Кавказ — крупная житница Советского Союза. Здесь хлебные злаки, особенно озимая пшеница, находят наилучшие условия для своего развития — богатые предкавказские черноземы и мягкий климат. На Северном Кавказе озимая пшеница составляет около 50% от посевов всех зерновых культур и обеспечивает 70% общего сбора зерна.

Первоосновой бонитировки почв служили природные свойства почв, их диагностические признаки и показатели, которые устойчиво коррелировали с урожайностью главнейших зерновых культур.

В качестве основных генетических показателей при разработке шкалы бонитета почв черноземного и каштанового типов почвообразования автор использовал: а) общую мощность гумусовых горизонтов (А+В) и б) запасы гумуса (т/га) во всей толще гумусовых горизонтов. Мощность гумусовых горизонтов и общие запасы гумуса являются главными и наиболее объективными показателями плодородия почв Нижнего Дона и Северного Кавказа, и эти показатели устойчиво коррелируют с урожайностью зерновых культур.

Для правильного решения проблемы бонитировки почв Северного Кавказа прежде всего было выяснено по многолетним наблюдениям, какая существует зависимость между природными свойствами почв и урожайностью зерновых культур. Уста-

новление связи между урожайностью и почвами, степени зависимости урожайности сельскохозяйственных культур от природных свойств почв является основополагающим при бонитировке почв.

О том, что урожайность сельскохозяйственных культур зависит от природных качеств почв, известно давно. Но в какой мере эта зависимость проявляется, как выразить эти связи количественными показателями — дело довольно сложное и требует многолетних наблюдений и кропотливой научной проработки материалов о почвах и урожайности. Если исследователь правильно установил связи почвы — урожайность и соответственно отобрал ведущие почвенные показатели, которые влияют на величину урожая, то в этом случае можно признать, что бонитировка почв проводится на надежной научной основе.

Наличие тесной связи между природными показателями почв и урожайностью зерновых культур является довольно прочной основой для определения баллов бонитета почв. Эти показатели удобны при бонитировке почв и потому, что они являются также и главенствующими при классификации почв степных районов Нижнего Дона и Северного Кавказа. Немаловажное значение имеет и то обстоятельство, что данные показатели легко могут быть выражены в баллах. Баллы бонитета почв, установленные по природным признакам (с учетом поправок на механический состав, солонцеватость и др.), сопоставляются с баллом бонитета по многолетней урожайности, и при отсутствии расхождений считается, что оценка почв произведена правильно.

После установления закономерностей между природными качествами почв и урожайностью ведущих зерновых культур можно приступать к составлению рабочей оценочной шкалы для определения бонитета почв.

При составлении рабочей оценочной шкалы очень важно наметить (отобрать) наиболее существенные свойства и признаки почв, которые коррелируют с урожайностью ведущих зерновых культур, поэтому могут служить критерием для оценки почв в баллах по свойствам самой почвы.

Ведущие показатели различны в разных почвенных зонах, областях. Они устанавливаются применительно к местным почвенно-климатическим условиям. Для черноземов и каштановых почв такими показателями могут быть: мощность гумусовых горизонтов, запасы гумуса и физические свойства. В. В. Докучаев писал, что «*мощность* и особенно *содержание перегноя* в почвах является выражением общего комплекса всех почвообразователей, в том числе и подпочвы»[9].

[9] Докучаев В. В. Избр. соч., т. 2. М., 1949, с. 349.

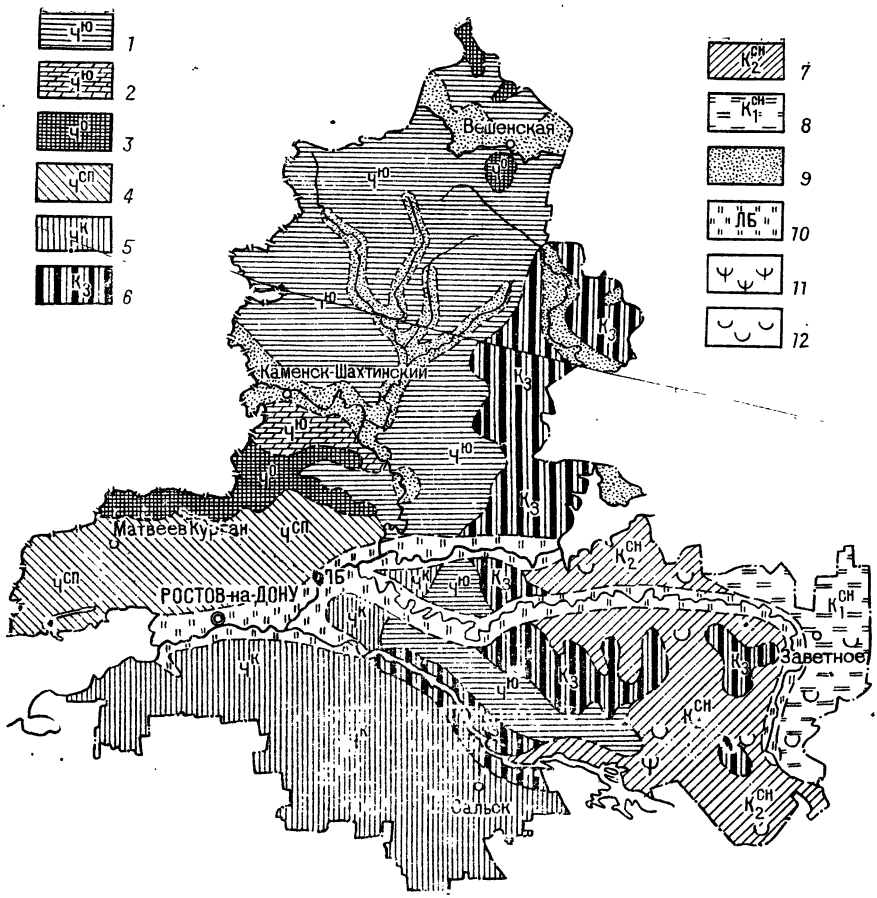


Рис. 5. Почвенная карта Ростовской области: 1 — черноземы южные; 2 — черноземы южные на плотных породах; 3 — черноземы обыкновенные; 4 — черноземы североприазовские; 5 — черноземы предкавказские; 6 — темно-каштановые почвы; 7 — каштановые почвы; 8 — светло-каштановые почвы; 9 — черноземовидные супесчаные почвы и пески; 10 — луговые, луговоболотные солончаковые и солонцеватые почвы; 11 — солончаки; 12—солонцы

Для почв Северного Кавказа были взяты в качестве основных генетических показателей при разработке предварительной шкалы бонитета почв черноземного и каштанового типов почвообразования общая мощность гумусовых горизонтов и запасы гумуса. Чем мощнее А + В и чем больше гумуса в почве,

тем более благоприятен пищевой режим почвы и выше урожайность зерновых культур. Эти показатели взяты потому, что они являются весьма устойчивыми, отражают генетические особенности почв, лучше других показателей почв коррелируют с урожайностью и к тому же они очень легко могут быть выражены в баллах.

Рабочие оценочные шкалы бонитировки почв должны разрабатываться на основе объективных свойств почв, прокорректированных многолетними данными урожайности ведущих зерновых культур в области, крае. При этом рабочие шкалы должны быть не сложными, только тогда они найдут широкое применение при оценке почв.

В качестве примера приведем рабочую оценочную шкалу для определения предварительного балла бонитета почв Ростовской области (табл. 26). При разработке этой шкалы за 100 баллов (т. е. за эталон) приняты признаки обыкновенного чернозема, в котором мощность гумусового горизонта А + В = 75 см, запасы гумуса — 425 т/га, а урожайность близка к средней урожайности зерновых культур на сортоучастках — 20 ц/га. Очень удобна 100-балльная «разомкнутая» оценочная шкала, где средней по качеству почве присваивается 100 баллов, почвам выше среднего качества — соответственно более 100 баллов и почвам ниже среднего качества — менее 100 баллов.

Пользуясь рабочей оценочной шкалой, можно установить предварительный бонитет основных почв области, района или колхоза. Для этого необходимо знать название почв, мощность гумусовых горизонтов и запасы гумуса по всей толще гумусовых горизонтов.

Например, необходимо определить предварительный балл бонитета мощного чернозема, в котором А+В=105 см, а запасы гумуса — 550 т/га. По табл. 27 находим, что предварительный балл бонитета этого чернозема по почвенным признакам будет равен (140+130) : 2=135 баллам. Или, например, необходимо выяснить бонитет южного чернозема, в котором А+В= =65 см, запасы гумуса — 350 т/га. Средний предварительный балл бонитета этой почвы будет равен (86+82) : 2=84 баллам. Если оцениваемый нами южный чернозем при той же мощности (65 см) будет иметь гумуса меньше — 325 т/га, то предварительный балл бонитета этого чернозема будет ниже (86+77) : 2=81,5 балла.

Таким образом, сущность описанного метода бонитировки почв состоит в том, что при установлении предварительного балла бонитета почв учитывается мощность гумусовых горизонтов, общие запасы гумуса во всей толще гумусированных горизонтов.

Предварительные баллы бонитета почв, установленные по мощности гумусовых горизонтов и общим запасам гумуса в почве, уточняются в зависимости от их механического состава, смытости. Например, при установлении предварительного балла

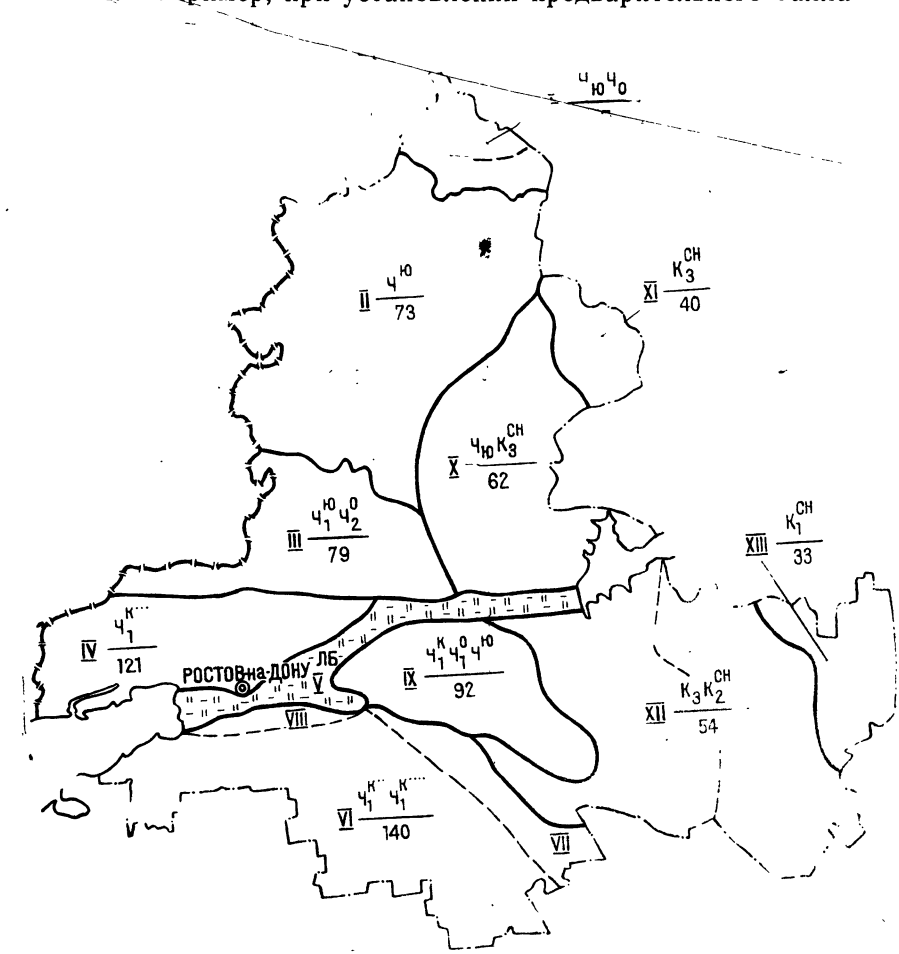


Рис. 6. Картограмма средневзвешенных баллов земель Ростовской области

Таблица 26

Рабочая оценочная шкала для определения предварительных баллов бонитета почв Ростовской области

Почвы	А+В, см	Балл	Гумус, т/га	Балл
	—	—	—	—
	—	—	—	—
	>125	166	675	160
	120	160	650	153
Карбонатные черноземы,	115	153	625	147
мощные и сверхмощные	110	146	600	141
	105	140	575	135
	100	133	550	130
	95	127	525	124
	90	120	500	118
	85	113	475	112
	80	107	450	106
Обыкновенные черноземы	75	100	425	100
	70	93	400	94
Южные черноземы	65	86	375	88
	60	80	350	82
	55	73	325	77
Темно-каштановые	50	66	300	71
	45	60	275	66
Каштановые	40	53	250	59
	35	46	225	53
Светло-каштановые	30	40	200	47
	<25	33	175	41
	—	—	150	35
	—	—	125	29

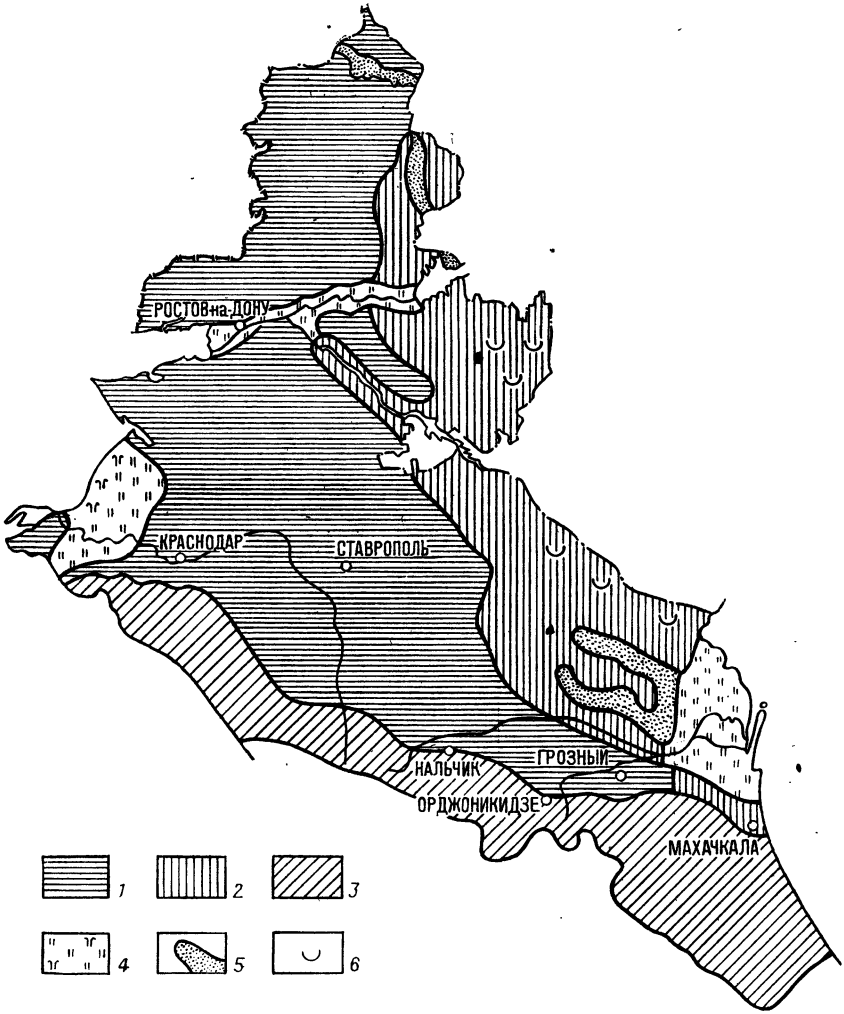


Рис. 7. Схема почвенных зон Северного Кавказа: 1 — черноземы; 2 — каштановые почвы; 3 — горно-лесные и горно-луговые; 4 — лугово-болотные, болотные почвы, солончаки; 5 — пески; 6 — солонцы

каштановой почвы по мощности и гумусу, равному 56,5, и оценке почвы как тяжелосуглинистой необходимо внести поправку на механический состав (56,5×0,9=50,85). В результате перво-

Таблица 27

Шкала для определения предварительных баллов бонитета черноземов Северного Кавказа

A+B, см	Гумус, т/га														
	700	675	650	625	600	575	550	525	500	475	450	425	400	375	350
125	165	162	159	156	153	150	148	146	142	139	136	133	—	—	—
120	162	159	156	153	150	147	145	142	139	136	133	130	—	—	—
115	159	156	153	150	147	144	141	138	135	132	129	126	—	—	—
110	155	152	149	146	143	140	138	135	132	129	126	123	—	—	—
105	152	149	146	143	140	137	135	132	129	126	123	120	—	—	—
100	148	146	143	140	137	134	131	128	125	122	119	116	—	—	—
95	—	—	—	—	134	131	128	125	122	119	116	113	110	107	104
90	—	—	—	—	130	127	125	122	119	116	113	110	107	104	101
85	—	—	—	—	127	124	121	118	115	112	109	106	103	100	97
80	—	—	—	—	124	121	118	115	112	109	106	103	100	97	94
75	—	—	—	—	120	117	115	112	109	106	103	100	97	94	91
70	—	—	—	—	—	—	—	—	105	102	99	96	93	90	88
65	—	—	—	—	—	—	—	—	102	99	96	93	90	87	84

Шкала поправочных коэффициентов на солонцеватость

Слабосолонцеватые	— 0,9
Среднесолонцеватые	— 0,7
Сильносолонцеватые	— 0,5

Шкала поправочных коэффициентов на солонцы

Глубокие солонцы	— 0,5
Средние »	— 0,4
Мелкие »	— 0,2

Шкала поправочных коэффициентов на солончаковатость

Слабосолончаковатые	— 0,8
Среднесолончаковатые	— 0,5
Сильносолончаковатые	— 0,2

Шкала поправочных коэффициентов на скелетность

Слабая скелетность	— 0,9
Средняя »	— 0,8
Сильная »	— 0,7

Для уточнения бонитета почв по смытости, механическому составу использовались соответствующие поправочные коэффициенты.

начальный (предварительный) балл бонитета каштановой почвы — 56,5 снижается почти на 6 баллов (56,5—50,85=5,65).

Чтобы быть уверенным в правильности балльной оценки почв по их природным показателям, необходимо шкалу бонитета, составленную по свойствам почв, сопоставить с оценкой по многолетней урожайности, и при отсутствии больших расхождений можно считать, что оценка произведена правильно. Если обнаружены расхождения между оценкой почв по их природным признакам и по многолетней урожайности (при равном уровне интенсификации), необходимо установить причины расхождений.

По описанной методике произведена первоначальная качественная оценка (т. е. бонитировка) почв Ростовской области, Краснодарского и Ставропольского краев (табл. 28 и 29).

Бонитировочные шкалы почв области, края путем определения средневзвешенного бонитета пахотных угодий позволяют произвести их сравнительную оценку, т. е. ответить на вопрос — насколько пахотные земли одной области или края лучше или хуже пахотных земель других областей или краев. При сравнительной оценке земель крупных административных единиц (об-

ласть, край) можно пользоваться мелкомасштабными почвенными картами края, области.

Таблица 28

Бонитировка плакорных почв Ростовской области

Индекс	Почвы	Бонитировочные баллы
$Ч_1$	Черноземы типичные малогумусные сверхмощные (черноземы предкавказские промытые)	151—160
$Ч_к$	Черноземы карбонатные малогумусные сверхмощные (черноземы предкавказские карбонатные)	141—150
$Ч_1$	Черноземы типичные малогумусные (черноземы приазовские промытые)	131—140
$Чк_1$	Черноземы карбонатные малогумусные мощные (черноземы приазовские карбонатные)	121—130
$Ч_2$	Черноземы обыкновенные среднегумусные среднемощные на лёссовидных породах	111—120
$Ч_2$	То же, на глинах	101—110
$Чю$	Черноземы южные на лёссовидных породах	91—100
$Чю$	То же, на глинах	81—90
$К_3$	Темно-каштановые на лёссовидных породах	71—80
$К_3$	То же, на глинах	61—70
$К_2$	Каштановые	51—60
$К_1$	Светло-каштановые	41—50
$С_н$	Солонцы глубокостолбчатые черноземной зоны	31—40
$С_н$	То же, среднестолбчатые каштановой зоны	21—30
$С_н$	То же, корковые черноземной зоны	11—20
$С_н$	То же, каштановой зоны	1—10
$С_к$	Солончаки, бугристые пески	0—1

Примечание. Названия почв даны в соответствии с легендой Государственной почвенной карты СССР. Местные названия почв приведены в скобках.

Бонитировка почв Нижнего Дона и Северного Кавказа

Баллы	Ростовская область	Краснодарский край	Ставропольский край
160	—	Черноземы предкавказские выщелоченные	—
151—160	Черноземы предкавказские промытые	Черноземы предкавказские промытые	—
141—150	Черноземы предкавказские карбонатные	Черноземы предкавказские карбонатные	—
131—140	Черноземы североприазовские промытые	—	Черноземы предкавказские выщелоченные
121—130	Черноземы североприазовские карбонатные	—	Черноземы предкавказские карбонатные
111—120	Черноземы обыкновенные на лёссовидных породах	—	—
101—110	Черноземы обыкновенные на глинах	—	Черноземы предкавказские каштановые
91—100	Черноземы южные на лёссовидных породах	—	—

Баллы	Ростовская область	Краснодарский край	Ставропольский край
81—90	Черноземы южные на глинах	—	—
71—80	Темно-каштановые почвы на лёссовидных породах	—	Темно-каштановые почвы на лёссовидных породах
61—70	Темно-каштановые почвы на глинах	—	Темно-каштановые почвы на глинах
51—60	Каштановые почвы	—	Каштановые почвы
41—50	Светло-каштановые почвы	—	Светло-каштановые почвы

Чтобы иметь наглядное представление о качестве земельных угодий областей, районов, колхозов и совхозов, необходимо кроме почвенных карт составлять и картограммы бонитета земельных угодий (рис. 5, 6, 7, 8, 9).

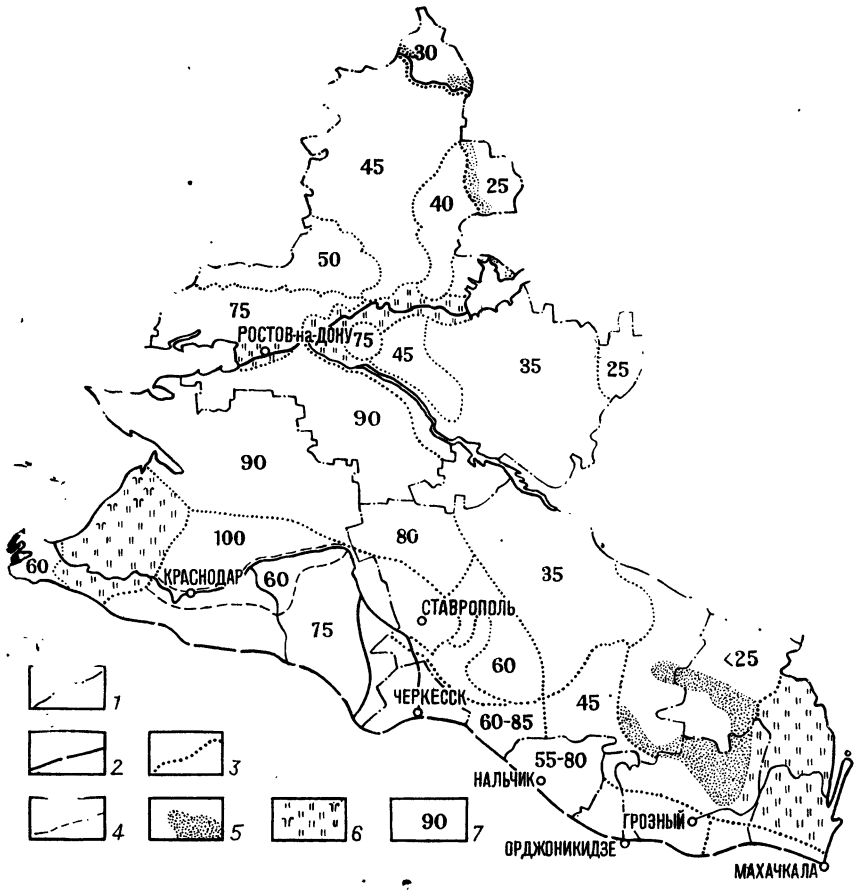


Рис. 8. Картограмма земельного кадастра Северного Кавказа: 1 — границы административного деления; 2 — южная граница земледельческих районов Северного Кавказа; 3 — границы агропочвенных районов; 4 — границы подрайонов; 5 — пески; 6 — лугово-болотные, болотные почвы, солончаки; 7 — баллы оценки земель

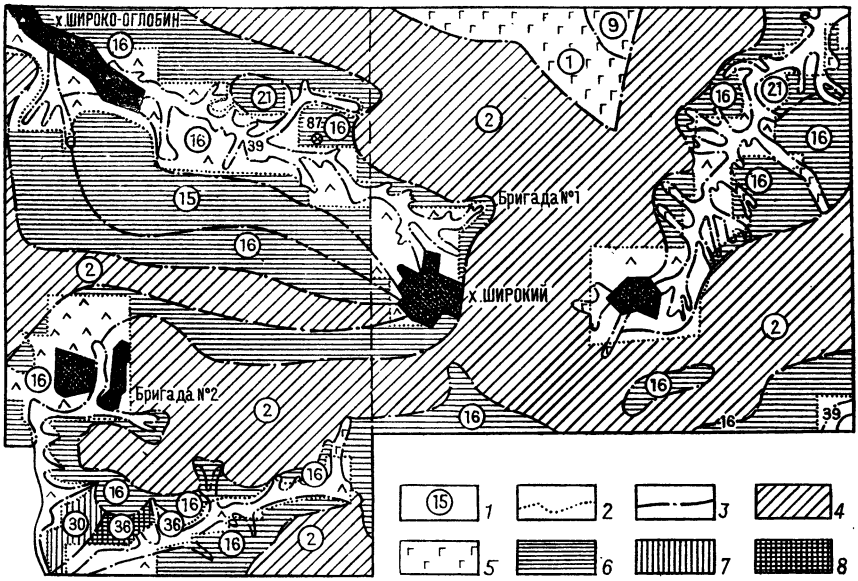


Рис. 9. Картограмма бонитировки почв пашни колхоза им. Свердлова Милютинского района Ростовской области: 1 — номера почвенных контуров; 2 — границы пашни; 3 — границы почв; 4—8 — индекс окраски:

Класс бонитета	Индекс окраски	Оценочный балл пашни	Бригада 1			Бригада 2		
			номер почвенного контура	площадь, %	сумма баллов	номер почвенного контура	площадь, %	сумма баллов
III	4	71—80	2	71, 25	5700	2	48,95	3916
V	5	51—60	1; 9; 39	7, 45	431	32	1,23	64
VI	6	41—50	15; 16; 21	21, 30	1002	16; 21	46,43	2169
VII	7	31—40	—	- -	—	30	2,33	79
VIII	8	21—30	—	- -	—	36	1,06	22
			Итого	100	7133	—	100	6250
Средневзвешенный балл пашни					71,33	—	—	62,50

Составил Г. Г. Клименко

В табл. 30 дается средневзвешенный бонитет земель Ростовской области по агропочвенным районам. Средневзвешенный бонитет определен на основании бонитировочной (оценочной) шкалы почв Ростовской области и данных о занимаемой площади почв, представленных в каждом агропочвенном районе. Площади почв по агропочвенным районам приведены по почвенной карте Ростовской области (см. рис. 5).

4.9. Бонитировка почв Белгородской области

При бонитировке почв Белгородской области В. И. Попов (1964) следовал методическим указаниям по составлению бонитировочных шкал С. С. Соболева, а также учитывал опыт бонитировки почв Нижнего Дона и Северного Кавказа.

В основу бонитировки были положены урожайность всех зерновых и бобовых культур за последние шесть лет (1957—1962 гг.) и запасы гумуса в метровой толщине почвы.

Работа по бонитировке почв включала следующие основные этапы: 1) установление зависимости между урожаем и почвами; 2) составление рабочей оценочной шкалы почв и ее проверка; 3) подразделение почв по бонитировочным посевам (табл. 31, 32).

Таблица 30

Средневзвешенный бонитет земель агропочвенных районов Ростовской области

Название агропочвенных районов	Индексы районов	Средневзвешенный бонитет в баллах
Северо-Задонский (Казанско-Вешенский) район южных и обыкновенных черноземов, среди которых встречаются черноземовидные и бугристые пески	I—Чю Чо	47,0
Доно-Донецкий (Чертково-Боковско-Тарасовский) район южных черноземов	II—Чю	73,0
Донецкий (Зверево-Шахтинский) район южных и обыкновенных черноземов	III—$Чю_1 Чо_2$	79,0
Североприазовский (Таганрого-Новочеркасский) район североприазовских черноземов	IV—$Чк_1$	121,0
Нижне-Донской район комплекса почв поймы Дона	V—Ло	65,0
Южный (Александро-Мечетинско-Целинский) район предкавказских карбонатных малогумусных мощных и сверхмощных черноземов	VI—$Чк_1$	140,0

Окончание табл. 30

Название агропочвенных районов	Индексы районов	Средневзвешенный бонитет в баллах
Приманычский (Веселовско-Сальский) район карбонатных среднемощных и реже мощных черноземов	VII—$Ч^{к}_{1}$	130,0
Террасовый Азово-Веселовский (орошаемый) район предкавказских черноземов, долинных черноземов и лугово-черноземных солонцеватых почв	VIII—$Ч^{к}_{1}$ $Ч^{в}$ $Ч^{сн}_{л}$	140,0
Западный Доно-Сало-Манычский орошаемый район карбонатных, промытых и южных черноземов	IX—$Ч^{к}_{1}$ $Ч^{в}_{1}$ $Ч^{ю}$	92,0
Донской (Морозовско-Николаевский) район южных черноземов в сочетании с темно-каштановыми почвами	X—$Ч^{ю}$ $К^{сн}_{з}$	62,0
Левочирский (Чернышевско-Обливский) район темно-каштановых почв и «серопесков»	XI—$К^{сн}_{з}$ $П_{з}$	40,0
Доно-Сало-Манычский (Зимовниковско-Ремонтненский) район темно-каштановых и каштановых солонцеватых почв	XII—$К_{з}К^{сн}_{2}$	54,0
Восточный Верхне-Сальский (Заветинский) район светло-каштановых солонцеватых почв	XIII—$К^{сн}_{1}$	33,0

Таблица 31

Предварительная бонитировочная (оценочная) шкала плакорных пахотных почв Белгородской области

Почвы	Бонитировочные баллы
Чернозем	
типичный среднегумусный мощный	132
типичный среднегумусный среднемощный	126
типичный малогумусный мощный	119
выщелоченный среднегумусный среднемощный	113
типичный малогумусный мощный	106
обыкновенный среднегумусный среднемощный	100
малогумусный среднемощный	87
Темно-серая лесная	82
Серая лесная	68
Черноземовидная супесчаная	37
Черноземовидная песчаная	30

4.10. Бонитировка почв Горьковской области

В качестве оценочных диагностических признаков бонитировки почв Горьковской области были взяты, по данным А. С. Фатьянова[10], содержание в пахотном слое гумуса и физической глины (%), емкость катионного поглощения (мг-экв), pH обменной кислотности.

Таблица 32

Бонитировочные классы пахотных земель Белгородской области

Бонитировочный класс	Качество почв	Бонитет в баллах
I	Очень низкое	0—25
II	Низкое	25—50
III	Ниже среднего	51—75
IV	Среднее	76—100
V	Выше среднего	101—125
VI	Высокое	126—150

Расчет баллов бонитета почв производился по методу В. В. Докучаева: за 100 баллов принималась самая богатая почва Горьковской области. Ниже даны фрагменты бонитировочной шкалы почв Горьковской области (табл. 33—34).

Правильность бонитировочной шкалы по природным свойствам почв проверена сопоставлением ее со шкалой относительной многолетней урожайности озимой ржи и всех зерновых культур, полученных на этих же почвах в хозяйствах среднего уровня агротехники. Коэффициенты корреляции между диагностическими признаками оценки почв и урожайностью находятся в пределах 0,90—0,98.

При бонитировке почв применяются поправочные коэффициенты на оподзоленность, смытость, заболоченность, химический состав почв по генетическим горизонтам, что позволяет, как отмечает А. С. Фатьянов, значительно расширить площадь бонитируемых почв Горьковской области.

[10] См Фатьянов А. С. Первые итоги работы по бонитировке почв Горьковской области. — В кн.: Труды по почвоведению, агрохимии и земледелию. М., 1971.

Таблица 33

Фрагмент бонитировочной шкалы почв Горьковской области

Наименование почвы	Оценка по признакам								Средний балл по свойствам	Балл по урожаю озимой ржи	Балл по урожаю всех зерновых
	содержание гумуса		емкость поглощения		pH солевой вытяжки		содержание физической глины				
	%	балл	мг-экв	балл	%	балл	%	балл			
Черноземы выщелоченные и оподзоленные среднемощные среднегумусные тяжелосуглинистые и глинистые на элювии юрских и меловых глин	8	100	40	100	6	100	50	100	100	100	100
Серые лесные среднесуглинистые на покровных суглинках	3,4	43	24	60	5,4	90	37	74	67	72	63
Дерново-среднеподзолистые легкосуглинистые на покровных суглинках, подстилаемых песчано-глинистыми флювиогляциальными отложениями	1,8	23	14	35	5	83	23	56	49	48	48

Таблица 34

Предварительная бонитировочная шкала почв Горьковской области (фрагмент)

Почвы	Баллы		
	по свойствам почв	по урожайности озимой ржи	по урожайности всех зерновы
Черноземы выщелоченные и оподзоленные среднемощные среднегумусные глинистые и тяжелосуглинистые на элювии коренных глин	100	100	100
Темно-серые лесные тяжелосуглинистые на покровных суглинках	79	82	75
Светло-серые лесные среднесуглинистые на покровных суглинках	63	68	63
Дерново-подзолистые легкосуглинистые на покровных суглинках	51	56	54
Дерново-подзолистые супесчаные на глубоких супесях и песках	33	30	34
Дерново-подзолистые рыхлопесчаные на глубоких песках	25	24	22

На основании бонитировочной шкалы почв пахотные почвы области подразделяются на группы и классы бонитета почв (табл. 35).

Таблица 35

Группы и классы бонитета почв

Группы бонитета почв	Классы бонитета почв	Баллы бонитета почв
Лучшие	I	100—90
Хорошие	II	89—80
	III	79—70
Средние	IV	69—60
	V	59—50
Посредственные	VI	49—40
	VII	39—30
Плохие	VIII	29—20
	IX	19—10

Кроме этого, составляются картограммы средневзвешенных баллов бонитета пахотных земель районов, отдельных хозяйств и их производственных подразделений (отделений, бригад, полей севооборота).

Важно отметить, что бонитировка почв Горьковской области проводилась с участием агрономического персонала области, районов, колхозов и совхозов.

4.11. Бонитировка почв Южного Урала и Заволжья

Бонитировка почв Южного Урала и Заволжья производилась по методу проф. С. Н. Тайчинова (1964). Он считает, что бонитировка почв — это агрономическая классификация почв, основанная на объективных свойствах самих почв, определяющих высоту и качество урожая. В конечном итоге, пишет С. Н. Тайчинов, бонитировка должна показать, насколько одна почва лучше или хуже другой по своим агропроизводственным свойствам, коррелирующим с урожайностью. Она должна вскрыть причины низких урожаев и выявить пути их повышения [11].

Сущность метода бонитировки почв Южного Урала и Заволжья следующая.

1. Оценка производительности почв проводится на основе учета отдельных генетико-производственных признаков почв, которые, по мнению автора, оказывают наиболее существенное влияние на высоту урожая: содержание гумуса, мощность гумусового горизонта, механический состав, строение пахотного слоя, содержание подвижного фосфора, азота, кислотность почвы, эродированность и другие признаки. Каждый из этих признаков оценивается в баллах по их значимости с таким расчетом, чтобы сумма баллов всех признаков почвы самого высокого качества не была более 100 баллов.

Критерием оценки отдельных генетико-производственных признаков служит урожайность сельскохозяйственных культур.

2. Сопоставление показателей оценки земель по агропроизводственным свойствам, с одной стороны, и урожайностью на них, с другой, служит основанием для составления общей бонитировочной шкалы главнейших почв хозяйства.

Основными показателями для определения бонитета почв Южного Урала и Заволжья, которые легли в основу составления предварительной бонитировочной шкалы, служили мощ-

[11] См.: Тайчинов С. Н. Почвоведение. М., 1964.

ность гумусового горизонта, содержание гумуса, механический состав и характер материнской породы, pH, условия залегания и комплексность почвенного покрова.

Ниже приводим эту шкалу.

Примерная бонитировочная шкала почв Южного Урала и Заволжья

По мощности гумусового горизонта

Мощные (горизонт A + A/B более 65 см)	28
Среднемощные (от 40 до 65 см)	22
Маломощные (менее 30—40 см)	10
Эродированные (местами с обнаженным горизонтом A/B и A_2/B)	6
Эродированные (без перегнойного горизонта)	4

По содержанию гумуса

Высокогумусные (более 9%)	23
Среднегумусные (6—9%)	19
Малогумусные (4—6%)	14
Бедные (менее 4%)	8

По механическому составу и характеру материнской породы

Суглинистые (на лёссовидном суглинке)	22
Супесчаные (на аллювиально-делювиальных породах)	18
Песчаные (на песках различного возраста)	10
Тяжелосуглинистые, глинистые (на делювии перми)	14
На мергелях и на грубообломочных породах различного механического состава	6
Скелетные недоразвитые почвы на крутых склонах	4

По кислотности (по величине pH вытяжки)

Почвы с кислотностью pH 6—7, выщелоченные, оподзоленные, черноземы и темно-серые почвы	12
Почвы с кислотностью pH более 7—7,5 (карбонатные, вскипающие в пределах пахотного горизонта и др.)	10
Почвы с кислотностью pH 7,5—8,0 (солонцеватые южных районов)	4

По условиям залегания и комплексности почвенного покрова

Почвы равнин, плато и пологих склонов (с наклоном от 1 до 30°)	15
Почвы с однородным расчлененным рельефом (длина овражной сети свыше 2 км на 1 км² площади), средней контурности, комплексность не превышает 25%	13
Почвы низинных мест и пойм: прирусловой	8

центральной	16
притеррасной	12
Почвы вершин и крутых склонов (более 4°):	
с большой контурностью, комплексность от 25 до 50% основного фона	4

При бонитировке почв Башкирии С. Н. Тайчинов (1972) усовершенствовал предложенную им методику [12].

В связи с разнообразием природных условий бонитировочные шкалы почв Башкирии составляются в разрезе агропочвенных районов и групп районов. Отбор диагностических признаков для целей бонитировки производится на основе коэффициентов корреляции, характеризующих величину связи того или иного признака с урожайностью. К числу диагностических признаков, которые наиболее часто и почти повсеместно коррелируют с урожайностью, по мнению С. Н. Тайчинова, относятся следующие:

1. Мощность гумусового горизонта — один из наиболее важных признаков, определяющих основные агропроизводственные свойства почв. Между величиной урожая и мощностью гумусового горизонта существует прямая положительная зависимость: чем больше мощность этого горизонта, тем выше урожайность.

2. Содержание гумуса в относительных величинах (процентах) или абсолютных показателях (т/га). В бонитировочных целях гумус учитывается или во всем гумусовом слое, соответствующем его мощности, или в слое распространения основной массы корней культурной растительности, или в одном пахотном горизонте.

3. Обеспеченность почвы основными питательными элементами (азот, фосфор, калий).

4. Емкость поглощения.

5. Реакция среды (pH солевой вытяжки).

6. Механический состав почвы. В конкретных почвенно-климатических условиях диагностические признаки могут быть подобраны по водным, физическим, химическим и другим свойствам почвы.

При предварительной бонитировке почв Башкирской АССР учитывались в основном содержание гумуса (%), мощность гумусового горизонта (см), степень насыщенности почв основаниями (%) и механический состав почв.

Оценочный балл каждого признака вычислялся по формуле:

$$\sigma = \frac{П_ф \cdot 100}{П_м},$$

[12] См.: Тайчинов С. Н. Цена земли. Уфа, 1972.

где σ — балл оценки; $П_ф$ — фактическое значение признака оцениваемой почвы; $П_м$ — значение того же признака в почве, принятой за эталон (обычно эталоном служит почва с лучшим значением бонитируемого признака).

Предположим, бонитируемая почва имеет мощность гумусового горизонта 60 см. Как эталон принята мощность 80 см. Балл бонитируемой почвы по мощности будет:

$$\sigma = \frac{60 \cdot 100}{80} = 75.$$

Если за эталон принято оптимальное значение, то вычисление балла с фактическим значением признака больше оптимума производится следующим образом: например, бонитируется почва с реакцией среды pH — 8,4 при эталонном значении pH — 7. В этом случае имеем:

$$П_ф = 8{,}4, \qquad П_н = 7;$$

$$\sigma = \frac{8{,}4 \cdot 100}{7} = 120; \qquad 100 - 20 = 80.$$

Общий оценочный балл почвы определяется как взвешенное по коэффициенту корреляции с урожайностью среднее арифметическое из суммы баллов отдельных признаков. Вычисление производится по формуле:

$$Б = \frac{\sigma_1 ч_1 + \sigma_2 ч_2 + \ldots + \sigma_n ч_n}{ч_1 + ч_2 + \ldots + ч_n}$$

где Б — общий оценочный балл почвы; σ_1, σ_2, ..., σ_n — баллы по отдельным признакам; $ч_1$, $ч_2$, ..., $ч_n$ — коэффициенты корреляции с урожайностью.

Такой способ выведения баллов позволяет учесть роль и долю участия в создании урожая каждого диагностического признака, которые далеко не одинаковы. Одни из них являются ведущими, другие, с менее важным значением, — соподчиненными (табл. 36, 37).

Оценка почвы по приведенной шкале производится суммированием значений баллов, соответствующих показателям диагностических признаков почв. Например, бонитируется чернозем типичный с мощностью гумусового горизонта 80 см, с содержанием гумуса более 10%, физической глины — 40%, подвижной P_2O_5 18 мг на 100 г, емкостью поглощения 60 мг-экв, объемным весом 1,15, реакцией почвенной среды 6,5 (pH солевой

вытяжки), залегающий на местности с уклоном 1°. Его балл равен 17+16+11+13+12+8+7+16=100.

При оценке земельной территории вводятся поправочные коэффициенты на климат, рельеф, контурность и другие условия окружающей среды. Например, для условий Южного Урала вводятся поправочные коэффициенты на климат (гидротермический коэффициент — ГТК): в северной зоне — 1,1, южной — 1,0 и восточной — 0,8.

Таблица 36

Оценка почв по дифференцированному значению признаков (бонитировочная шкала)

Диагностические признаки	Показатели диагностических признаков	Дифференцированная оценка в баллах
Содержание гумуса в процентах (эталон 10% и более), К=1,6	10	16
	9	14
	8	13
	7	11
	6	10
	5	8
	4	6
	3	5
	2	3
	1	2
Мощность гумусового горизонта А + АВ или B_1 (эталон 80 см и более), К=0,21	80	17
	70	15
	60	13
	50	11
	40	8
	30	6
	25	5
	20	4
	15	3
	10	2
	5	1
Емкость поглощения (эталон 60 мг экв и более), К=0,20	60	12
	55	11
	50	10
	45	9
	40	8
	35	7
	30	6
	25	5
	20	4
	15	3
	10	2

Окончание табл. 36

Диагностические признаки	Показатели диагностических признаков	Дифференцированная оценка в баллах
Реакция почв (pH солевой) (эталон 6,5) K=1,08	9,0	4
	8,5	5
	8,0	5
	7,5	6
	7,0	6
	6,5	7
	6,0	6
	5,5	6
	5,0	5
	4,5	5
	4,0	4
Подвижный фосфор, по Кирсанову (эталон 15 мг на 100 г и более), K=0,87	15	13
	10	9
	8	7
	6	5
	5	4
	3	3
	1	1
«Физическая глина» (эталон 40%), K=0,28	60	6
	55	7
	50	8
	45	10
	40	11
	35	10
	30	8
	25	7
	20	6
	15	4
	10	3
Объемный вес (этапон 1,5), K=6,96	1,25	7
	1,20	8
	1,15	8
	1,10	8
	1,05	7
	1,00	7
	1,95	7
	1,90	6
Рельеф (противофактор угла наклона местности 15°—а) K=1,14	14	16
	12	14
	10	11
	8	9
	6	7
	4	5
		2
Сумма баллов эталонных признаков		100

Таблица 37

Бонитировочная шкала для оценки почв в северо-восточной лесостепи Башкирии (фрагмент)

Наименование почв	Баллы по свойствам	Класс бонитета	Баллы по урожайности
Дерново-подзолистые среднесуглинистые	49	IV	46
Светло-серые лесные тяжелосуглинистые	49	VI	36
Светло-серые лесные среднесуглинистые	49	VI	45
Серые лесные тяжелосуглинистые	55	V	45
Серые лесные среднесуглинистые	55	V	47
Темно-серые лесные тяжелосуглинистые	65	IV	48
Темно-серые лесные среднесуглинистые	67	IV	50
Чернозем оподзоленный тяжелосуглинистый	68	IV	49
Чернозем оподзоленный среднесуглинистый	69	IV	50
Чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый	72	III	59
Чернозем выщелоченный среднесуглинистый	72	III	67
Чернозем типичный тяжелосуглинистый	66	IV	66
Чернозем типичный среднесуглинистый	66	IV	67

4.12. Бонитировка почв Западной Сибири

Бонитировка почв Западной Сибири проводится по методике профессора Н. Ф. Тюменцева на основе учета природных качеств почв и урожайности, т. е. на основе генетико-производственного метода оценки почв. Н. Ф. Тюменцев считает наиболее удачным показателем качественного различия почв совокупность морфологических признаков, химизма и уровня плодородия по величине урожаев[13] Содержание гумуса, азота и фосфора в слое определенной мощности как раз и выражает главные особенности самой почвы. С содержанием гумуса связываются основные черты химизма и разнообразных физических свойств почвы. Содержание азота и фосфора определяет уровень обеспеченности главными питательными веществами и долговечность плодородия Мощность гумусового слоя отражает представление о сосредоточении гумуса и питательных веществ в корнеобитаемом слое. Эти вещества являются функцией почвообразования и в основных чертах дают представление о типе почвы. При таком положении нет надобности всякий раз при-

[13] См.: Тюменцев Н. Ф. Сущность бонитировки почв на генетико-производственной основе. Новосибирск, 1975.

нимать в расчет многие признаки, поскольку они входят в самое понятие типа, подтипа или другой типологической категории.

Запасы гумуса, азота, фосфора — количественная мера качественного различия сравниваемых почв, считает Н. Ф. Тюменцев. Определение этой меры — основа метода бонитировки почв.

Бонитировка почв Томской области включала следующие элементы работы: а) установление номенклатуры почв на основе многолетних полевых обследований и камерального изучения; б) выявление среднетипичных почвенных разновидностей; в) определение степени различия этих почв; г) проведение агропроизводственной группировки почв по хозяйствам и районам; д) определение доступности территории в целом в зависимости от характера рельефа и контурности для сельскохозяйственного использования; е) отнесение земель хозяйств к той или иной категории по состоянию местных природных условий.

На основе обобщения результатов оценки почв по их внутренним свойствам и урожайности получена сравнительная оценка почв по сумме признаков (табл. 38), которая служит основанием для установления исходных оценочных баллов основных почв Томской области. При этом за 100 баллов был принят выщелоченный чернозем как обладающий высоким и устойчивым уровнем плодородия.

Таблица 38

Сравнительная оценка почв по сумме признаков

Почвы	По свойствам почвы	По урожаю зерна			Средний процент (балл Б)
		яровой пшеницы в опытах	по зонам МТС		
			всех зерновых	озимой ржи	
Выщелоченные черноземы	100	100	100	100	100
Темно-серые	109	95	98	92	99
Серые	81	83	74	75	78
Светло-серые	79	61	67	60	67
Дерново-подзолистые	49	48	62	49	52
Подзолистые	33	—	43	—	38

Ниже приводим оценочную шкалу почв Томской области.

Основная оценочная шкала типичных суглинистых почв

Почвы	Оценочный балл Б
1-я группа (всестороннего хозяйственного значения)	
Выщелоченный чернозем	100
Темно-серая лесная	99
Серая лесная	78
Светло-серая лесная	67
Дерново-подзолистая	52
Подзолистая	38
2-я группа (преимущественно кормового значения)	
Аллювиально-дерновые южных районов	73
Аллювиально-дерновые северных районов	43
3-я группа (мелиоративного фонда)	
Осушенные торфяно-болотистые	100
Осушенные перегнойно-болотистые	100

Приведенная оценочная шкала является только основой бонитировки почв, так как она построена применительно к наиболее типичным почвам области. Поэтому дополнительно введены еще поправочные коэффициенты на механический состав, мощность, заболоченность и окультуренность почв. Ниже приводим шкалу поправочных коэффициентов.

Шкала поправок на внутренние свойства почвы

Свойства почвы	Коэффициент поправки $K_в$
Механический состав	
Супесчаный	0,9
Тяжелосуглинистый	0,9
Мощность пахотного гумусового слоя	
Маломощные — менее 16 см (ср. 14)	0,7
Среднемощные — 16—18 см (ср. 17)	0,8
Нормальные — более 18 см (ср. 20)	1,0
Заболоченность	
Сильная (почва мокрая, торфяная)	0,1
Повышенная, в виде оглеения и выхода грунтовых вод на глубине 50—75 см	0,6

Средняя, в виде оглеения нижних горизонтов почвы — С и В и выхода грунтовых вод на глубине 75—100 см	0,7
Слабая, в виде оглеения нижнего горизонта С и выхода грунтовых вод ниже 100 см	0,8

Окультуренность

Почвы мягкой пашни давно освоенных земель	1,0
Целинные почвы под лесами	1,0
Почвы незалесенной целины и многолетних залежей	1,1
Почвы полевых севооборотов, умеренно удобряемые	1,3
Почвы огородов, садов и полей севооборотов при систематическом внесении удобрений в норму потребности	1,9

Пользуясь основной оценочной шкалой почв и шкалой поправочных коэффициентов на внутренние свойства почвы, определяют исчисленный балл $Б_и$:

$$Б_и = Б \times К_в,$$

где Б — оценочный балл основной шкалы: $К_в$ — коэффициент поправки на внутренние свойства почвы.

Например, для светло-серой лесной тяжелосуглинистой почвы с мощностью гумусового горизонта 17 см с полей освоенных правильных севооборотов и системы удобрений необходимо принять поправочный коэффициент ($К_в$) на внутренние свойства почвы 0,94, который является производным из частных поправок на тяжелый механический состав — 0,9, мощность (17 см) — 0,8 и окультуренность 1,3. Далее, умножая оценочный балл основной шкалы, который для светло-серой лесной почвы равен 67, на 0,94, получим балл исчисленный. В данном случае он будет равен 63. Это балл почвы, но не земельной территории, которую она занимает. Чтобы определить окончательный балл земельной территории, вводятся поправочные коэффициенты на контурность и рельеф местности (табл. 39).

Таблица 39

Шкала поправок на местные природные внутрихозяйственные условия

Элементы местных природных внутрихозяйственных условий	Группа сложности местных условий	Коэффициент поправки ($К_м$)
Размеры контура угодий в среднем более 8 га	1	1,0
от 8 до 4,6 га	2	0,9
менее 4,6 га	3	0,8
Рельеф		
равнинный и близкий к нему	1	1,0
пересеченный, затрудняющий использование техники, но преодолимый для трактора с орудиями и машинами на малых скоростях	2	0,9
пересеченный, вынуждающий делать объезды	3	0,8

В итоге все расчеты по бонитировке почв сводятся к следующей формуле:

$$Б_о = \frac{(Б_{и1}П_1 + Б_{и2}П_2 + \ldots + Б_{ип}П_п)\,К_м}{Р},$$

где $Б_о$ — окончательный бонитировочный балл определенной территории; $Б_и$ — исчисленный оценочный балл для каждой почвы ($Б \cdot К_в$); П — площадь каждой разновидности почв в гектарах; Р — общая площадь землепользования; $К_м$ — коэффициент поправки на местные внутрихозяйственные условия.

Вся работа по качественной оценке завершается обобщением оценки отдельных хозяйств по всему району или области и отнесением их к определенной категории.

В зависимости от значения балла приняты следующие категории:

Категория	Балл	Категория	Балл
I	100—91	VI	50—41
II	90—81	VII	40—31
III	80—71	VIII	31—21
IV	70—61	IX	20—11
V	60—51	X	10

По этим данным составляется районная или областная карта бонитета почв колхозов и совхозов, которая и используется в качестве оперативного документа в сельскохозяйственных органах.

4.13. Бонитировка почв Новосибирской области

Бонитировку пахотнопригодных почв Новосибирской области профессор И. И. Гантимуров (1963) провел в общем на тех же принципах и примерно по той же методике, которая была применена в Ростовской и Томской областях. Изменения и поправки вносились с учетом природных условий и значительной пестроты почвенного покрова Новосибирской области.

И. И. Гантимуров считает, что весьма желательно при оценке производственных качеств почв, например, в заболоченной подтаежной зоне, учитывать мощность горизонта A_1, количество гумуса, мощность горизонта A_2, механический состав, величины pH (в солевой суспензии), гидролитическую кислотность[14].

В зоне солонцовой лесостепи для оценки уровня плодородия почвы должны иметь значение мощность горизонта А, количество гумуса в этом горизонте, глубина и мощность солонцового горизонта, величина pH (в водной суспензии горизонта А и горизонта В), величина сухого остатка. Так как достоверных данных по всем этим показателям для всех почв каждой зоны нет, И. И. Гантимуров при бонитировке почв Новосибирской области учитывал главным образом мощность перегнойных горизонтов, содержание гумуса в верхнем горизонте, величину pH в водной или солевой суспензии, механический состав и степень окультуренности.

И. И. Гантимуров также считает, что количество гумуса в почве непосредственно определяет уровень ее природного плодородия, так как перегной служит источником азота, в значительной мере фосфатов, от него зависят многие физические и физико-механические свойства почвы, ее структурность и микроагрегатность. Но так как уровень эффективного плодородия почвы изменяется не прямо пропорционально мощности перегнойных горизонтов и количеству гумуса в верхнем слое, то вводились соответствующие поправки на механический состав, pH, степень окультуренности по балльной системе. Например, механический состав при оценке почв рекомендуется учитывать по следующей градации:

[14] См.: Гантимуров И. И. Опыт бонитировки пахотнопригодных почв Новосибирской области. Новосибирск, 1963.

Мехсостав	Балл
среднесуглинистый	100
тяжелосуглинистый и глинистый	90
легкосуглинистый	90
супесчаный	80

Градация балльной оценки по pH

pH	Баллы	pH	Баллы
>8	40	6,0—5,5	95
8—7,5	60	5,5—5,0	90
7,5—7,0	90	5,0—4,5	70
7,0—6,0	100	<4,5	50

При оценке почв за 100 баллов (т. е. за эталон) принят выщелоченный чернозем зоны дренированной лесостепи, у которого мощность гумусовых горизонтов равна 40 см, содержание гумуса — 8%, pH водной суспензии — 7,0, механический состав — среднесуглинистый; урожай яровой пшеницы на сортоучастках данной зоны за ряд лет равен 17,6 ц/га. Оценка почв производится по «разомкнутой» шкале. Ниже приводим бонитировочную шкалу пахотнопригодных почв Новосибирской области в сокращенном виде (табл. 40). Данные табл. 40 свидетельствуют о том, что между баллами по составу почв и баллами по урожайности наблюдается хорошее совпадение. Как совершенно справедливо отмечает И. И. Гантимуров, на примере бонитировки почв Новосибирской области показана возможность оценки производственной ценности почвы по ее составу.

Таблица 40

Сокращенная бонитировочная шкала почв Новосибирской области по составу почв и урожайности яровой пшеницы на сортоучастках

Почвы	Оценка в баллах	
	по составу почвы	по урожайности
Лугово-черноземные осолоделые	115	109
Черноземы		
выщелоченные	100	100
обыкновенные	93,6	93,7
солонцеватые	92,9	84,6
осолоделые	75,7	80,1
южные	49,2	52,3

Бонитировка почв на генетико-производственной основе проведена в Алтайском крае, Кемеровской, Новосибирской, Омской, Томской областях (Хмелев В. А. и др.) [15]. В коллективной монографии под редакцией профессора Л. М. Бурлаковой приводится большой фактический материал о качественной оценке почвенного покрова и пути использования результатов бонитировки почв в сельскохозяйственном производстве. Бурлакова разработала интересный метод бонитировки черноземов Алтайского края, в котором применила информационно-логический анализ [16].

Автор на основе изучения в системе «почва—растение—климат» соотношения между свойствами почв, климатом и урожайностью установила степень влияния и формы связи между урожайностью, климатом и почвами. Ранг (степень) урожайности (функция) определяется по следующим факторам: ГТК, мощности гумусовых горизонтов, pH, % содержания гумуса, азота, фосфора в слое 0—20 см, подвижным формам фосфора, азота, обменного калия и нитратного азота. Зависимость урожайности от почвенных и метеорологических факторов выражена в логической формуле эффективного плодородия (функцией нелинейного произведения $\times$).

$$У = ГТК_1 \times ГТК_2 \times (МА + АВ \times pH_в (Г \times K_2O \times \times (N_в \times NO_3 \times (P_в \times P_2O_5),$$

где У — ранг урожайности; $ГТК_1$, $ГТК_2$, МА+АВ, $pH_в$, Г, $N_в$, $P_в$, K_2O, P_2O_5, NO_3 — соответствующие ранги урожайности по гидротермическим коэффициентам — $ГТК_1$ — мая — июня, $ГТК_2$ — всего вегетационного периода, по мощности гумусового горизонта, pH водной суспензии, валовому гумусу, азоту и фосфору, подвижным калию, азоту, фосфору и нитратному азоту и др. (табл. 41). Решение уравнения по почвенным показателям определяет почвенный балл (Бп), а при включении в уравнение свойств почв и показателей климата — почвенно-климатический бонитировочный балл (Бпк).

---

[15] См.: Бонитировка почв на генетико-производственной основе. Новосибирск, 1982.

[16] См.: Бурлакова Л. М. Элементы плодородия черноземов Алтайского Приобья и их оценка в системе господствующего агроценоза. Автореф. дис. ...докт. сельскохозяйственных наук. Новосибирск, 1975; Она же. Оценка плодородия черноземов Алтайского Приобья — Науч. тр. / Алтайский с/х ин-т, вып. 33. Барнаул, 1979.

Таблица 41

Специфичные состояния урожайности для каждого состояния факторов

Фактор	Состояние фактора	Урожайность	
		ц/га	ранг
М	<40	<5	1
А+АВ, см	41—50	12—14	4
	51—60	18—20	6
	61—70	15—17	5
	71—80	15—17	5
	>80	15—17	5
$pH_в$	<6,3	6—8	2
в слое 0—20 см	6,4—6,5	21—23	7
	6,6—7,0	18—20	6
	7,1—7,5	9—11	3
	7,6—8,0	6—8	2
	>8 1	<5	1
Гумус	<4	<5	1
в слое 0—20 см, %	4,1—5,0	6—8	2
	5,1—6,0	15—17	4—5
	6,1—7,0	15—17	4—5
	7,1—8,0	18—20	6
	8,1—9,0	21—23	7
	>9,0	15—17	5
Азот	<0,2	6—11	2
валовой, %	0,21—0,3	12—14	4
	0,31—0,4	18—20	6
	0,41—0,5	15—20	5—6
	0,51—0,6	15—17	5
	>0,6	15—17	5
Фосфор	<0,13	9—11	3
валовой, %	0,14—0,17	12—14	4
	0,18—0,21	15—17	5
	>0,22	12—14	4
$ГТК_1$	<0,6	<5	1
V—VI	0,7—1,2	6—8	2
	1,3—1,5	18—20	6
	1,6—2,0	12—14	4
	>2,0	9—11	3
$ГТК_2$	<0,5	5—6—8	1—2
V—VIII	0,6—0,8	6—11	2—3
	0,9—1,1	12—17	4—5
	1,2—1,4	18—20	6
	>1,5	9—11	3
Осадки	<30	<5	1—2
V—VI	30—60	9—11	2—3
	60—90	18—20	4
	90—120	>21	7
	120—150	12—17	4—5

Фактор	Состояние фактора	Урожайность	
		ц/га	ранг
	>150	9—11	3
Влажность	<10	12—14	4
в слое 0—50 см	10—15	15—17	5
«кущение», %	15—20	15—17	5
	20—25	>21	7
	25—30	12—14	4
	30—35	6—8	2 (3)
	>35	9—11	3
Азот нитратов	<5	9—11	3
«кущение», мг/кг	5—10	9—14	3—4
(0—40 см)	10—15	12—17	4—5
	15—20	18—20	6
	20—25	>21	7
	>25	>21	7
Фосфор (по Чири-	<5	9—11	3
кову), посев,	5—10	12—14	4
мг/100 г	10—15	21—23	7
	15—20	18—23	6—7
	>20	12—14	4
K_2O (по Масло-	<10	6—11	2—3
вой), посев,	10—15	12—14	4
мг/100 г	15—20	18—23	6—7
	20—30	12—14	4
	>30	15—17	5

Согласно формуле и данным табл. 41 рассчитывают Бп и Бпк. Например, требуется определить Бп и Бпк выщелоченного чернозема с мощностью гумусового горизонта А+АВ=50 см, содержанием гумуса в пахотном горизонте — 6,0%, pH — 6,7, валового азота 0,418, валового фосфора — 0,176% со среднемноголетними $ГТК_1=1,1$, а $ГТК_2=1,28$. Исходные почвенно-климатические данные вписываются в числитель в табл. 42, а в знаменателе — соответствующие значениям свойств почв ранги урожайности.

Таблица 42

Схема расчета почвенных и почвенно-климатических баллов

Название почвы	М А+АВ, см	pH	Валовые, % в 0—20 см гумус	азот	фосфор	ГТК V—VI	ГТК V—VIII	Бп	Бпк
Чернозем выщелоченный среднемощный	50 / 4	6,7 / 6	6,0 / 4—5	0,418 / 5—6	0,176 / 4	1,11 / 2	1,28 / 6	4,87	4,29

$$4{,}5 + \frac{5{,}5 + 4}{2}$$

$$4 + 6 + \frac{5{,}5 + 4}{2}$$

$$Бп = \frac{4{,}5 + \frac{5{,}5 + 4}{2} + 4 + 6 + \frac{5{,}5 + 4}{2}}{3} = 4{,}87$$

$$Бпк = \frac{2 + 6 + 4{,}87}{3} = 4{,}29.$$

Лучшей почвой с почвенным баллом (Бп) — 5,83 является, пишет автор, чернозем оподзоленный лесостепи, однако за 100 баллов принята почва с наибольшим почвенно-климатическим баллом (Бпк) — 5,88, который характеризует плодородие черноземов луговой степи. В соответствии с рангами урожайности выделяются 6 категорий оценок почв.

Категория	$Бпк_{100}$	Бпк (ранговый)	Урожайность, ц/га
I	>95	>5,56	>18
II	78—94	4,56—5,55	15—17,9
III	61—77	3,56—4,55	12—14,9
IV	44—60	2,56 -3,55	9—11,9
V	27—43	1,56—2,55	6—8,9
VI	<26	<1,55	<5,9

Автор считает, что предлагаемая методика по сравнению с другими методами бонитировки проще, дешевле, так как требует проведения почвенных анализов только пахотных горизон-

тов и вполне может базироваться на материалах крупномасштабного картирования.

Таково краткое содержание методики бонитировки почв, разработанной Л. А. Бурлаковой. Теоретическое и практическое значение этого метода обстоятельно освещено в работах автора.

4.14. Бонитировка почв Узбекской ССР

В Узбекской ССР бонитировка почв строится на учете свойств самой почвы, как естественных, так и приобретенных в результате окультуривания. В условиях орошаемого земледелия Узбекистана бонитировка почв осуществляется прежде всего применительно к потребностям хлопчатника как ведущей культуры в Узбекской ССР. Наименьшей таксономической единицей бонитировки является почвенная разновидность.

В основу бонитировочной шкалы орошаемых почв Узбекистана положены материалы агропочвенного, агрохимического и агрохозяйственного обследования земель колхозов и совхозов. анализ агротехнически передовых хозяйств и сортоучастков, результаты полевых и вегетационных опытов по применению удобрений в широкой сети опытных станций.

При установлении баллов бонитета орошаемых почв республики авторы методических указаний [17] исходили из положения, что качество почвы определяется совокупностью присущих ей свойств, в связи с которыми находится как уровень урожаев сельскохозяйственных культур, так и специфика и сложность комплекса агротехнических и мелиоративных мероприятий. При бонитировке учитывались генетическая принадлежность почв, давность орошения, окультуренность, механический состав, генезис почвообразующих пород и дренированность почвенно-грунтовой толщи, выраженность процессов засоления и эрозии. При бонитировке почв принята 100-балльная закрытая шкала, где в 100 баллов оцениваются самые богатые почвы. Почвы, получившие оценку ниже 10 баллов, считаются непригодными для хлопководства без сложных мелиораций. В свою очередь 100-балльная шкала разделена на 10 классов бонитета, которые дают приближенное представление о качестве почв. Большим достоинством методики бонитировки почв Узбекистана является то, что при определении баллов бонитета почв учитывается давность освоения (староорошаемые, новоорошаемые, новоосвоен-

[17] См.: Методические указания по проведению бонитировки почв и экономической оценке орошаемых земель в колхозах и совхозах Узбекской ССР. Ташкент, 1969.

ные), степень окультуренности почв (сильно-, средне- и слабоокультуренные).

Сильноокультуренные почвы характеризуются высокой обеспеченностью азотом, фосфором, обогащенностью гумусом и благоприятными физическими свойствами. Участки таких почв хорошо спланированы. Среднеокультуренные почвы характеризуются средней обеспеченностью элементами питания растений и менее благоприятными физическими свойствами. Это преимущественно земли нового или давнего орошения со слабым уровнем культуры земледелия. Слабоокультуренные почвы характеризуются низкой обеспеченностью элементами растений, меньшим запасом гумуса и обладают какими-либо резко выраженными отрицательными свойствами. Земельные участки плохо спланированы.

Важно отметить, что в Узбекистане наблюдается определенная зависимость урожайности хлопчатника от степени окультуренности местных почв. Урожайность хлопчатника составляет на слабоокультуренных 10—14, реже — 18 ц/га, на среднеокультуренных — 20—28 ц/га и на сильноокультуренных — 30—40 ц/га и более. При сильной окультуренности качество всех почв резко улучшается, поэтому они относятся к высшим классам бонитета — VIII—X. Окультуренность значительно нивелирует свойства почв (табл. 43). При оценке земельных ресурсов Узбекистана учитываются также особенности климата (табл. 44) и вводится соответствующий поправочный коэффициент к бонитету.

Вводятся также поправочные коэффициенты на механический состав почв (табл. 45), качество толщи пород (табл. 46), степень смытости почв (табл. 47).

При оценке каменистых почв применяются поправочные коэффициенты на слабокаменистые — 0,95 и среднекаменистые — 0,90. Применяются также поправочные коэффициенты на характер почвообразующих пород, а именно: аллювиальные и аллювиально-пролювиальные отложения — 0,95, пролювиальные — 0,9 и элювиальные — 0,8.

Учитывается также степень засоления почв и их мелиоративные условия (табл. 48). В связи с этим различают следующие группы почв.

Основная бонитировочная шкала орошаемых почв Узбекистана

Название почв	Сильно-окультуренные почвы		Средне-окультуренные почвы		Слабо-окультуренные почвы	
	классы бонитета	баллы бонитета	классы бонитета	баллы бонитета	классы бонитета	баллы бонитета
Староорошаемые						
Сероземы	X	100	IX	90	VII	70
Лугово-сероземные	X	100	VIII	80	VI	60
Луговые сероземного пояса	X	100	VIII	80	VI	60
Такырные	IX	90	VII	70	V	50
Лугово-такырные	X	100	VIII	80	VI	60
Луговые пустынной зоны	X	100	VIII	80	VI	60
Новоорошаемые						
Сероземы	X	100	VIII	80	VI	60
Лугово-сероземные	IX	90	VII	70	V	50
Сероземно-луговые	IX	90	VII	70	V	50
Луговые сероземного пояса	IX	90	VII	70	V	50
Болотно-луговые сероземного пояса	—	—	VII	70	V	50
Серо-бурые	VIII	80	VI	60	IV	40
Такырные	VIII	80	VI	60	V	50
Лугово-такырные	VIII	80	VI	60	V	50
Такырно-луговые	IX	90	VII	70	V	50
Болотно-луговые пустынной зоны	—	—	VI	60	IV	40
Новоосвоенные						
Сероземы	—	—	—	—	—	—
Лугово-сероземные	—	—	—	—	V	50
Сероземно-луговые	—	—	—	—	V	50
Луговые сероземного пояса	—	—	—	—	V	50
Болотно-луговые сероземного пояса	—	—	—	—	IV	40
Болотные сероземного пояса	—	—	—	—	IV	40
Серо-бурые	—	—	—	—	III	30
Такырные	—	—	—	—	IV	40
Лугово-такырные	—	—	—	—	V	50
Такырно-луговые	—	—	—	—	V	50
Луговые пустынной зоны	—	—	—	—	V	50
Болотно-луговые пустынной зоны	—	—	—	—	IV	40

Дифференциация бонитета хлопковых земель в зависимости от обеспеченности

Высотные пояса, широтное положение	Пустынная зона			
	эффективные температуры		сорта хлопчатника	климатич. коэф. к бонитету
	пределы колебаний	среднее		
Южная часть				
Долина Шерабаддарьи, Сурхандарьи, Кашкадарьи	3108—3359	3231	Очень поздние	1,0
Центральная часть				
Ферганская, Чирчик-Ангренская, Зеравшанская долины и Голодная степь	2364—2668	2463	То же	0,95
Северная часть				
Низовья Амударьи в пределах Хорезмского и Турткульского оазисов	2215—2386	2286	Среднепоздние	0,90
Крайняя северная часть				
Низовья Амударьи; Каракалпакской АССР без Турткульского оазиса	1902—2147	2002	Скороспелые	0,80

Таблица 44

по широтным зонам и высотным поясам хлопчатника термическими ресурсами

Пояс светлых сероземов				Пояс типичных сероземов			
эффективные температуры		сорта хлопчатника	климатич. коэф. к бонитету	эффективные температуры		сорта хлопчатника	климатич. коэф к бонитету
пределы колебаний	среднее			пределы колебаний	среднее		
2554—2864	2723	Очень поздние	1,0	2453—2740	2593	Очень поздние	0,95
2173—2525	2336	Поздние	0,95	1997—2332	2218	Средне-поздние	0,90
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 45

Дифференциация бонитета почв в зависимости от механического состава пахотного горизонта

Механический состав почв	Мелкоземистые почвы	
	сероземный пояс	пустынная зона
Глинистые	0,8	0,75
Тяжелосуглинистые	0,9	0,85
Среднесуглинистые	1,0	0,95
Легкосуглинистые	0,95	1,00
Супесчаные	0,85	0,95

1. Незасоленные и не подверженные вторичному засолению, не требующие противосолончаковых мелиораций. Сюда относятся почвы с пресными или глубокозалегающими грунтовыми водами.

2. Остаточно засоленные. Это почвы с минерализованными глубокими грунтовыми водами.

3. Подверженные засолению легкорастворимыми солями. Почвы этой группы развиваются обычно при близком залегании минерализованных слабоотточных грунтовых вод.

4. Подверженные карбонатно-магниевому засолению. Почвы этой группы развиваются в условиях близкого залегания пресных гидрокарбонатных грунтовых вод.

Таким образом, при разработке методики бонитировки почв Узбекской ССР учтены по возможности полно свойства почв как естественные, так и приобретенные в результате их окультуривания.

Таблица 46

Дифференциация бонитета почв у сильнодренированных почвогрунтов

Степень дренированности почвогрунтов	Коэффициент к бонитету
Супесчаные и песчаные (однородные или слоистые)	0,9
Суглинки на галечниках с глубины 50 см	0,8
Суглинки на галечниках с глубины 30 см	0,7

Таблица 47

Шкала поправочных коэффициентов на степень смытости почв

Степень смытости	Лёссы	Пролювиальные отложения
Несмытые	1,00	1,00
Слабосмытые	0,95	0,90
Среднесмытые	0,80	0,75
Сильносмытые	0,70	0,60
Намытые	0,90	0,90

Зная генетическую принадлежность почв, их состав и свойства, географическое положение, легко определить балл бонитета интересующих нас почв.

Например, необходимо определить балл бонитета серозема, среднеокультуренного, новоорошаемого, тяжелосуглинистого и слабозасоленного в Голодной степи. По основной бонитировочной шкале (см. табл. 43) мы находим, что эта почва относится к VIII классу бонитета (80 баллов). Так как оцениваемая почва находится в Голодной степи, вносим поправку на климат (см. табл. 44), т. е. 80 баллов умножаем на поправочный коэффициент 0,95. Далее по табл. 45 вносим поправку на механический состав (коэффициент 0,9), а по табл. 48 — на степень засоления и другие признаки почв и условия почвообразования, наиболее типичные для оцениваемой почвы, ее географического положения.

Перемножая балл бонитета оцениваемого серозема по основной шкале на поправочные коэффициенты, получим окончательный балл оцениваемой почвы, а именно: $80 \times 0{,}95 \times 0{,}9 \times 0{,}85 = 58$ баллам. Это и будет балл оцениваемого серозема Голодной степи.

В заключение следует указать, что в основу описанной методики положены принципы В. В. Докучаева, что она заслуживает большого внимания, не сложна, а поэтому сравнительно легко может быть применена при оценке качества земельных ресурсов Узбекской ССР.

Дифференциация бонитета почв в зависимости от дренированности и степени засоления

Название почв, примерная глубина грунтовых вод. Засоленность почв	Сероземы такырные серо-бурые, грунтовые воды на глубине более 5 м	Лугово-сероземные, лугово-такырные, грунтовые воды на глубине не более 3—5 м	Луговые сероземного пояса и пустынной зоны, сероземно-луговые, такырно-луговые, грунтовые воды—1,5—3 м	Болотно-луговые и болотные сероземного пояса пустынной зоны, грунтовые воды — 0,5—1,5 м
1. Незасоленные и неподверженные вторичному засолению (сероземный пояс):				
а) на дренированных и слабодренированных почвогрунтах, глинистые или тяжелосуглинистые с незначительными прослоями супесей и песков	0,95	0,9	0,9	0,9
б) на дренированных грунтах	1,0	1,0	1,0	1,0
2. Остаточно-засоленные:				
а) на дренированных грунтах с обеспеченным оттоком грунтовых вод	0,95	0,9	—	—
б) на слабодренированных и недренированных грунтах с необеспеченным оттоком грунтовых вод	0,9	0,85	—	—
3. Подверженные засолению легкорастворимыми солями:				
а) на слабодренированных и умереннодренированных грунтах со слабым и затрудненным оттоком грунтовых вод; преобладает хлоридно-сульфатный тип засоления в дельтах — это легкие и средние по механиче-				

Название почв, примерная глубина грунтовых вод. Засоленность почв	Сероземы такырные серо-бурые, грунтовые воды на глубине более 5 м	Лугово-сероземные, лугово-такырные, грунтовые воды на глубине не более 3—5 м	Луговые сероземного пояса и пустынной зоны, сероземно-луговые, такырно-луговые, грунтовые воды—1,5—3 м	Болотно-луговые и болотные сероземного пояса пустынной зоны, грунтовые воды — 0,5—1,5 м
скому составу русловые и прирусловые отложения, в долинах рек мезорельефные повышения:				
1) промытые	—	1,0	0,95	—
2) слабозасоленные	—	0,95	0,9	0,85
3) среднезасоленные	—	0,9	0,85	0,8
4) сильнозасоленные	—	0,85	0,8	0,7
б) на недренированных грунтах без оттока или со слабым оттоком минерализованных грунтовых вод, преобладает сульфатно-хлоридный тип засоления (межрусловые понижения тяжелого механического состава в дельтах и озеровидные понижения в долинах рек):				
1) промытые	—	0,9	0,85	—
2) слабозасоленные	—	0,85	0,8	0,75
3) среднезасоленные	—	0,8	0,75	0.7
4) сильнозасоленные	—	0.75	0,7	0,6
4. Подверженные карбонатно-магниевому засолению				
а) при глубине залегания шоха 80—150 см				
1) слабозасоленные	—	—	0,9	—
2) среднезасоленные	—	—	0,8	—
3) сильнозасоленные	—	—	0,7	—
б) при глубине залегания шоха 30—80 см:				
1) слабозасоленные	—	—	—	0,7
2) среднезасоленные	—	—	—	0,6
3) сильнозасоленные	—	—	—	0,5

4.15. Бонитировка почв Киргизской ССР

Бонитировка почв Киргизии осуществляется согласно методике, разработанной Киргизским научно-исследовательским институтом почвоведения под руководством академика А. М. Мамытова.

Почвы оцениваются по внутренним свойствам и агроклиматическим факторам, влияющим на рост и развитие растений.

В качестве основных показателей при определении баллов бонитета почв служат: содержание гумуса, азота, фосфора, калия и величина емкости поглощения. А. М. Мамытов совершенно справедливо отмечает, что гумус является одним из главных показателей генезиса и плодородия почв.

Валовые запасы гумуса, азота, фосфора и калия и величина емкости поглощения исчисляются в почве мощностью 0—50 см (большинство пахотных земель Киргизии маломощное).

Наряду с показателями природных свойств почв при разработке бонитировочной шкалы учитываются и климатические факторы. Например, при оценке орошаемых пахотных почв учитывается сумма атмосферных осадков, сумма положительных температур выше 10° С и продолжительность безморозного периода.

При разработке бонитировочной шкалы орошаемых почв учитывается и урожайность отдельных культур, возделываемых во всех почвенно-климатических зонах республики. Оценка почв по урожайности необходима для получения корреляции между баллами бонитетов по свойствам почв и по урожайности.

А. М. Мамытов считает, что дифференцированный учет отдельных показателей свойств почв и климатических факторов, коррелирующих с урожайностью, позволяет повысить достоверность полученных усредненных баллов бонитета почв.

При бонитировке богарных пахотных почв и почв пастбищных и сенокосных угодий приняты те же природные показатели, что и для орошаемых, а именно: гумус, азот, фосфор, калий и емкость поглощения.

Интересно отметить, что сопоставление баллов бонитета почв по свойствам, климату с урожайностью в условиях богары дало более высокий коэффициент корреляции (0,78—0,90), чем на орошаемых почвах. Ниже приведены бонитировочная шкала орошаемых пахотных почв (табл. 49) и бонитировочная шкала богарных пахотных почв Киргизии (табл. 50). Бонитировочные шкалы построены по 100-балльной закрытой системе. Оценку 100 балов в республике получили луговые темные орошаемые

пахотные почвы и темно-каштановые в сочетании с черноземами богарные пахотные почвы.

Приведенные бонитировочные шкалы составлены применительно к главнейшим почвам Киргизии с нормальной мощностью мелкоземистого слоя, среднесуглинистым, незасоленным и несолонцеватым, неэродированным и некаменистым. Если же почвы обладают другим механическим составом или солонцеваты, эродированны, то в этом случае вводят соответствующие поправочные коэффициенты на механический состав, типы и степень засоления, солонцеватость, эродированность, глубину залегания галечника и каменистость, которые снижают первоначальную оценку почв в баллах.

Например, сероземы типичные по бонитировочной шкале богарных пахотных почв Киргизии (табл. 50) получили оценку 51 балл, но если эти почвы супесчаные, то их бонитет снижается на 5—10 баллов.

Вводятся также поправки на оценки в баллах почв пастбищных и сенокосных угодий на эродированность и каменистость. Например, горные черноземы пастбищных и сенокосных угодий Киргизии оценены в 100 баллов, но, если они среднеэродированны, то балл бонитета их снижается на 20—30 баллов.

Практически бонитировка почв колхозов и совхозов Киргизии осуществляется почвоведами «Киргизгипрозема» согласно изложенным выше методическим приемам.

Бонитировка почв проводится на основе почвенной карты хозяйства и соответствующих картограмм запасов гумуса в 0,5-метровой толще почв по содержанию азота, фосфора и калия, механическому составу почв, засоленности и другим данным, в которых отражены качественно-количественные показатели почвенного покрова оцениваемой территории.

Бонитировка начинается с оценки конкретного поля с участием местных агрономов и передовиков колхозов и совхозов, хорошо знающих земельные участки, на которых они работают. На основе просмотра и оценки этих материалов составляется карта бонитировки почв.

Почвы	Тепловой пояс	Высота над уровнем моря, м	Баллы бонитировки					
			Климатические					
			сумма атмосферных осадков		сумма положительных температур, °С		безморозный период	
			кол-во мм в год	балл бонитета	сумма температур выше 10°С	балл бонитета	кол-во дней	балл бонитета
Южная Киргизия								
Сероземы светлые	Жаркий	500—800	250	36	4450	100	245	100
Сероземы типичные	Умеренно-жаркий	700—1000	320	46	4250	95	235	96
Луговые и сероземно-луговые	То же	700—1000	320	46	3500	79	180	73
Сероземы темные	Теплый	1000—1600	400	57	3500	79	180	73
Сероземы коричневые	Умеренно-теплый	1600—2000	700	100	2425	54	120	49
Северная Киргизия								
Сероземы северные светлые	Теплый	500—700	320	46	3500	79	180	73
Сероземы северные обыкновенные	»	700—950	350	50	3500	79	175	71
Лугово-сероземные	»	600—800	320	46	3500	79	175	71
Сероземно-луговые	»	600—800	320	46	3500	79	175	71
Луговые светлые	»	600—800	320	46	3500	79	175	71
Луговые темные	»	600—800	320	46	3500	79	175	71
Светло-каштановые	Умеренно-теплый	1000—1300	400	57	2700	61	145	59
Темно-каштановые	То же	1300—2000	475	68	2400	54	140	57
Центральный Тянь-Шань								
а) Иссык-Кульская котловина								
Серо-бурые	»	1620—1800	120	17	2250	50	125	51
Светло-бурые	»	1620—1800	230	33	2250	50	125	51

орошаемых пахотных почв Киргизии

Средний балл бонитета по климатическим факторам	Свойства почв: валовые запасы в слое 0—50 см: Гумус, Т/га	Гумус, балл бонитета	азот, Т/га	азот, балл бонитета	фосфор, Т/га	фосфор, балл бонитета	калий, Т/га	калий, балл бонитета	емкость поглощения, мг-экв на 100 г почвы	емкость поглощения, балл бонитета	Средний балл бонитета по свойствам почв	Средний балл бонитета по свойствам почв и климатическим факторам	Балл бонитета почв по республике по 100-балльной шкале
по факторам													
79	47,5	20	5,0	20	5,8	32	139,0	56	9,0	32	32	56	73
79	94,0	39	6,8	27	12,7	71	151,0	61	11,7	42	48	64	83
66	100,0	42	10,0	40	12,0	64	150,0	60	17,0	43	50	58	75
70	120,0	50	11,0	44	9,4	52	121,0	48	13,5	48	48	59	77
68	140,0	58	12,2	49	12,2	68	164,0	66	17,4	62	60	64	83
66	77,0	32	5,6	22	11,2	62	175,0	70	9,0	32	44	55	71
67	105,0	44	6,9	28	11,4	63	180,0	72	12,0	43	50	58	75
65	130,0	54	12,6	50	15,0	84	220,0	96	13,5	48	66	66	86
65	160,0	67	12,6	50	15,0	84	249,0	100	17,0	61	72	68	88
65	170,0	71	18,6	74	17,4	97	188,0	75	19,3	69	77	71	92
65	210,0	88	20,3	81	17,9	100	188,0	75	27,0	96	88	77	100
59	145,0	60	14,7	59	10,5	59	166,0	67	16,0	57	60	59	76
59	195,0	81	17,6	70	12,4	69	122,0	50	20,0	71	68	64	83
39	36,0	15	4,5	18	2,3	13	165,0	66	6,0	21	27	33	43
45	78,0	32	11,2	45	10,5	59	175,0	70	13,5	48	51	48	62

Почвы	Тепловой пояс	Высота над уровнем моря, м	Баллы бонитировки					
			Климатические					
			сумма атмосферных осадков		сумма положительных температур, °С		безморозный период	
			кол-во мм в год	балл бонитета	сумма температур выше 10°С	балл бонитета	кол-во дней	балл бонитета
Светло-каштановые	Умеренно-теплый (морской)	1700—2200	375	54	2250	50	150	61
Темно-каштановые в сочетании с черноземами	То же	2000—2600	450	64	2100	47	125	51
б) Внутренний Тянь-Шань								
Светло-бурые	Умеренно-теплый	1400—2500	225	32	2250	50	133	54
Светло-каштановые	Умеренно-прохладный	1600—2600	320	46	1900	42	97	40
Темно-каштановые	То же	1800—2700	375	54	1700	38	70	28

Средний балл бонитета по климатическим факторам	Свойства почв: валовые запасы в слое 0—50 см: Гумус: т/га	Гумус: балл бонитета	азот: т/га	азот: балл бонитета	фосфор: т/га	фосфор: балл бонитета	калий: т/га	калий: балл бонитета	емкость поглощения: мг·экв на 100 г почвы	емкость поглощения: балл бонитета	средний балл бонитета по свойствам почвы	Средний балл бонитета по свойствам почв и климатическим факторам	Балл бонитета почв по республике по 100-балльной шкале
по факторам													
55	104,0	43	12,0	48	14,9	83	130,0	52	18,9	68	59	57	74
54	240,0	100	25,0	100	14,4	80	99,0	40	28,0	100	84	69	90
45	80,0	33	13,3	53	14,4	80	170,0	68	12,2	43	55	50	65
43	120,0	50	15,4	62	14,7	82	125,0	50	15,1	54	60	51	66
40	190,0	79	19,0	76	14,5	81	111,0	44	23,5	84	73	52	68

Почвы	Тепловой пояс	Высота над уровнем моря, м	Баллы				
			климатические				
			коэффициент увлажнения		сумма положительных температур, °С		
			величина коэффициента увлажнения	балл бонитета	сумма температур выше 10°С	балл бонитета	Средний балл бонитета по свойствам почв и климатическим факторам
Южная Киргизия							
Сероземы типичные	Умеренно-жаркий	700—1000	0,22	37	4250	43	43
Сероземы темные	Теплый умеренно	1000—1600	0,29	48	3500	60	54
Серо-коричневые	Теплый	1600—2000	0,42	70	2425	86	78
Северная Киргизия							
Сероземы северные светлые	Теплый	500—600	0,19	32	3500	60	46
Сероземы северные обыкновенные	То же	700—950	0,20	33	3500	60	46
Светло-каштановые	Умеренно-теплый	1000—1300	0,30	50	2700	77	64
Темно-каштановые	То же	1300—2000	0,48	80	2400	87	84
Центральный Тянь-Шань							
а) Иссык-Кульская котловина							
Светло-каштановые	Умеренно-теплый (морской)	1700—2200	0,45	75	2250	93	84
Темно-каштановые в сочетании с черноземами	То же	2000—2600	0,60	100	2100	100	100
б) Внутренний Тянь-Шань							
Светло-каштановые	Умеренно-прохладный	1600—2600	0,43	72	1900	90	81
Темно-каштановые	То же	1800—2700	0,50	83	1700	89	86

пахотных почв Киргизии

бонитета по факторам												
свойства почв												
валовые запасы в слое 0—50 см								Емкость поглощения				
гумус		азот		фосфор		калий						
Т/га	балл бонитета	Т/га	балл бонитета	Т/га	балл бонитета	Т/га	балл бонитета	мг·экв на 100 г почвы	балл бонитета	средний балл бонитета по свойствам почвы	Средний балл бонитета по свойствам почв и климатическим факторам	Балл бонитета почв по республике по 100-балльной шкале
94,0	39	6,8	27	12,7	85	151,0	84	11,7	42	55	49	51
120,0	50	11,0	44	9,4	64	121,0	67	13,5	48	55	54	56
140,0	58	12,2	49	12,2	82	164,0	91	17,4	62	68	73	76
77,0	32	5,6	22	11,2	75	175,0	97	9,0	32	52	49	51
105,0	44	6,9	28	11,4	76	180,0	100	12,0	43	58	52	54
145,0	60	14,7	59	10,5	70	166,0	92	16,0	57	67	66	69
195,0	81	17,6	70	12,4	83	122,0	68	20,0	71	74	79	82
104,0	43	12,0	48	14,9	100	130,0	72	18,9	67	66	75	78
240,0	100	25,0	100	14,4	97	99,0	55	28,0	100	92	96	100
120,0	50	15,4	62	14,7	99	125,0	69	15,1	54	67	74	77
190,0	79	19,0	76	14,5	97	111,0	62	23,5	84	80	83	86

4.16. Бонитировка почв Азербайджанской ССР

Бонитировка почв Азербайджана осуществляется Институтом почвоведения и агрохимии Академии наук Азербайджанской ССР. Коллективом почвоведов института (В. Р. Волобуев, М. Э. Салаев, Ш. Г. Гасанов, Ю. И. Костюченко и Г. Ш. Мамедов) подготовлены соответствующие методические указания по проведению бонитировки почв в Азербайджане, в основу которых положены принципы В. В. Докучаева[18]. За основу взяты наиболее устойчивые признаки почв: запасы гумуса, азота, фосфора (т/га), емкость поглощения, мощность горизонтов А и А+В, хорошо коррелирующие с урожайностью ведущих сельскохозяйственных культур.

Бонитировка почв в Азербайджане проводится отдельно по богарным и орошаемым земледельческим районам республики.

При выборе свойств почв учитывались требования основных сельскохозяйственных культур. Оценку почв орошаемых районов произвели с учетом роста хлопчатника, а в богарных районах — зерновых культур. Для Ленкорани при оценке почв желтоземного типа ведущей культурой явились субтропические растения.

Составлены республиканские шкалы оценки почв богарных и орошаемых районов по категории земель сельскохозяйственного использования.

Для шкал выбраны основные типы почв (Почвенная карта Азербайджана 1 : 500000 масштаба, составленная авторским коллективом под редакцией В. Р. Волобуева) по пяти физико-географическим областям: Малый Кавказ, Большой Кавказ, Кура-Араксинская низменность, Ленкорань, Нахичевань.

Осуществлена также бонитировка почв пастбищного и лесного назначения Азербайджана.

За эталон оценки (100 баллов) приняты почвы с лучшими физическими, химическими и морфолого-генетическими показателями определенного региона.

Самый высокий балл бонитета получили горные черноземы богарных районов и аллювиально-луговые почвы орошаемых районов Малого Кавказа — 100 баллов. Низкие баллы оценки получили горные светло-каштановые почвы всех областей Азербайджана (34—40 баллов).

Для оценки разновидностей почв, имеющих отрицательные свойства, приводятся поправочные коэффициенты на свойства

[18] См.: Методические указания по проведению бонитировки почв в Азербайджане. Баку, 1973.

почв и на характер территорий, разработанные в результате специальных агроэкологических исследований.

Бонитет почвенной разновидности определяется по формуле:

$$Б_р = Б_п \times К_с \times К_{мс} \times К_м \times К_о \times К_{заб} \times К_{сол} \times К_{зас} \text{ и пр.},$$

где $Б_р$ — балл оцениваемой разновидности почв; $Б_п$ — балл типа и подтипа почвы по основной шкале; $К_с$ — поправочный коэффициент на смытость почв; $К_{мс}$ — на механический состав; $К_м$ — на мощность мелкоземистого слоя; $К_о$ — на окультуренность; $К_{заб}$ — на заболоченность; $К_{сол}$ — на солонцеватость; $К_{зас}$ — на засоленность.

В целом балл земельной территории определяется с учетом поправки на свойства территории:

$$Б_з = Б_р \times К_т.$$

Большим достоинством поправочных коэффициентов является то, что они разработаны с учетом природных свойств почв и особенностей сельхозкультур (табл. 51).

Таблица 51

Поправочные коэффициенты на степень засоления почв

Почвы	Степень засоления (плотный остаток, %)					
	незасол.	слабая		средняя		сильная
	0,1	0,1—0,25	0,25—0,50	0,5—0,7	0,7—1,0	1,0
Для хлопчатника						
Сероземно-луговые (сульфатно-хлоридный тип засоления)	1,0	0,88	0,62	0,60	0,30	0,25
Каштаново-луговые (особо-сульфатно-натриевый тип засоления)	1,0	0,86	0,75	0,60		0,55
Для зерновых культур						
Сероземно-луговые (хлоридно-сульфатный тип засоления)	1,0	0,80		0,67	0,35	0,22
Для остальных почв	1,0	0,80		0,60		—

Методическими указаниями по проведению бонитировки почв Азербайджана предусматривается обстоятельная характеристика химического состава и физических свойств почв, которые оформляются в специальной бонитировочной карточке, показатели почвенно-агрохимических свойств почв в корнеобитаемых слоях, агрофизические константы почв, а также многолетние данные об урожайности сельскохозяйственных культур и себестоимость 1 ц продукции в рублях.

Таким образом, почвоведы Азербайджана при бонитировке почв следуют естественноисторическому методу, разработанному В. В. Докучаевым. Баллы бонитета почв Азербайджана устанавливаются на основе природных свойств почв, коррелирующих с урожайностью ведущих сельскохозяйственных культур, а элементарной таксономической единицей является разновидность почв.

4.17. Бонитировка почв на основе почвенно-климатических формул

В целях составления единых шкал оценки плодородия, их бонитировки И. И. Кармановым разработана в Почвенном институте им. В. В. Докучаева специальная методика. Бонитировка почв проводится по почвенно-экологическим показателям. На основе изучения связи между природными условиями и урожайностью сельскохозяйственных культур в разных зонах СССР автором разработаны соответствующие формулы расчета баллов бонитета почв для различных сельскохозяйственных культур.

Для современного уровня интенсивности земледелия разработана следующая эмпирическая формула расчета баллов бонитета зональных почв в отношении зерновых культур:

$$Б_з = 8{,}2 * V^{\frac{\Sigma t^\circ > 10^\circ \, КУ}{КК + 70}},$$

где $Б_з$ — балл бонитета зональной почвы; V — суммарный показатель свойств почв (расчетные величины приведены в табл. 52; $\Sigma t^\circ > 10^\circ$ — среднегодовая сумма температур выше

* Множитель 8,2 (как и аналогичные множители в других формулах) представляет собой коэффициент пропорциональности и введен для того, чтобы сделать шкалу стобалльной, то есть, чтобы наилучшему сочетанию почвенно-климатических условий соответствовал балл бонитета, равный 100. Эти множители одинаковы во всех случаях расчета по данной формуле и не изменяют соотношений баллов бонитета.

10° С; КУ — среднегодовой коэффициент увлажнения, по Иванову (величины этого коэффициента более 0,9 принимаются равными 0,9); КК — коэффициент континентальности, по Иванову (величины этого коэффициента более 200 принимаются равными 200).

Таблица 52

Расчетные величины суммарного показателя свойств почв (У) для основных зональных почв и других почв суглинистого механического состава *

Почвы	У	Почвы	У
Подзолы и подзолистые	0,67	карбонатные мощные (Краснодарский край, Ростовская область)	0,96
Дерново-подзолистые	0,73	обыкновенные	0,96**
Бурые лесные	0,81	южные	0,92**
Светло-серые лесные	0,78**	Темно-каштановые	0,86**
Серые лесные	0,81	Каштановые	0,81
Темно-серые лесные	0,86**	Светло-каштановые	0,78
Черноземы		Коричневые	0,85
оподзоленные	0,92**	Серо-коричневые	0,78
выщелоченные	0,96**	Сероземы	0,72
типичные	1,0	Черноземы слитые	0,90
слабовыщелоченные сверхмощные и мощные (Краснодарский край)	1,0	Лугово-черноземные	0,92
карбонатные сверхмощные (Краснодарский край)	1,0	Дерново-карбонатные типичные	0,92
		Дерново-карбонатные выщелоченные	0,90

Примечания. * Величины У разработаны на основе анализа связей почвенно-климатических факторов с урожайностью сельскохозяйственных культур и обобщения материалов региональных почвенных исследований.

** Для высокогумусных выщелоченных и оподзоленных черноземов (Предуралье и Зауралье, Алтай, Средняя и Восточная Сибирь и другие регионы), серых лесных почв с повышенным содержанием гумуса (те же регионы), обыкновенных и южных черноземов и темно-каштановых почв повышенной мощности (Молдавия и Правобережье Украины, левобережные районы Днепропетровской, Запорожской, Херсонской областей, предгорные районы Северного Кавказа) величину У увеличивают по сравнению с приведенной в таблице на 0,05.

Учитывая, что в условиях Восточной Сибири и Дальнего Востока сельскохозяйственные растения требуют для созревания меньших сумм температур выше 10° С (примерно на 200°), для территорий к востоку от Енисея к фактическим суммам

температур выше 10° С при расчетах по приведенной формуле следует прибавлять 200 (для Красноярского края западнее Енисея — 100). Величина 70 в знаменатель формулы (КК+70) введена в связи с тем, что снижение урожайности происходит не прямо пропорционально усилению континентальности климата, а в более слабой степени

За 100 баллов при расчете по этой формуле приняты показания для типичных сверхмощных (А+В>120 см) черноземов Краснодарского края.

Кроме этого, автор разработал соответствующие формулы для других сельскохозяйственных культур, которые приведены ниже:

Для сахарной свеклы:

$$Б_э = 4{,}3V' \frac{(\Sigma t°>10° + 200)\ (КУ - 0{,}2)}{КК}$$

Для подсолнечника:

$$Б_э = 6{,}8V \frac{\Sigma t°>10°\ (КУ + 0{,}2)}{КК + 50}$$

Для многолетних трав:

$$Б_э = 5{,}9V'' \frac{(\Sigma t°>10° + 2000)\ (КУ - 0{,}1)}{КК + 100}$$

Для однолетних трав:

$$Б_э = 6{,}8V'' \frac{(\Sigma t°>10° + 1000)\ КУ}{КК + 100}.$$

Значение КУ для сахарной свеклы >0,9 принимают равным 0,9; для подсолнечника, если КУ>0,7, принимают равным 0,7, а для трав, если КУ >1, принимают равным 1. Значение V, КК и суммы температур более 10° берут так же, как и для зерновых культур:

$$V' = \frac{4V - 1}{3}, \qquad V'' = \frac{V + 1}{2}.$$

При расчете по формулам за 100 балов бонитета для сахарной свеклы и трав принято плодородие мощных черноземов Западной Украины, а для подсолнечника — сверхмощных черноземов Краснодарского края.

Ниже приведены примеры расчетов для дерново-подзолистой почвы, чернозема и каштановой почвы.

1. Дерново-подзолистая почва Ярославской области, где $V=0{,}73$; $\Sigma t°>10°=1900$; $КУ>1$; $КК=153$. Подставляем эти значения в формулы, находим, что балл бонитета дерново-подзолистой почвы для зерновых культур:

$$8{,}2 \cdot 0{,}73 \cdot \frac{1900 \cdot 0{,}9}{153+70} = 46;$$

для многолетних трав:

$$5{,}9 \cdot 1 \cdot \frac{1+0{,}73}{2} \cdot \frac{(1900+2000)\,1-0{,}1}{153+100} = 71;$$

для однолетних трав:

$$6{,}8 \cdot \frac{1+0{,}73}{2} \cdot \frac{(1900+1000)\,1}{153+100} = 67.$$

2. Типичный чернозем Воронежской области, где $V=1$; $\Sigma t°>10°=2600$; $КУ=0{,}8$; $КК=178$.
Балл бонитета для типичного чернозема для зерновых культур:

$$8{,}2 \cdot 1 \cdot \frac{2600 \cdot 0{,}8}{(178+70)} = 69;$$

для сахарной свеклы:

$$4{,}3 \cdot \frac{4-1}{3} \cdot \frac{(2600+2000)\,(0{,}8-0{,}2)}{178} = 67;$$

для подсолнечника:

$$6{,}8 \cdot 1 \cdot \frac{2600\,(0{,}7+0{,}2)}{178+50} = 70;$$

для многолетних трав:

$$5{,}9 \cdot \frac{1+1}{2} \cdot \frac{(2600+2000)\,(0{,}8-0{,}1)}{178+100} = 68;$$

для однолетних трав:

$$6{,}8 \cdot \frac{1+1}{2} \cdot \frac{(2600+1000)\,0{,}8}{178+100} = 70.$$

3. Темно-каштановая почва Саратовской области, где $V=0{,}86$; $\Sigma t°>10°=3000$; $КУ=0{,}37$; $КК=200$.

Балл бонитета темно-каштановой почвы для зерновых культур:

$$8{,}2 \cdot 0{,}86 \cdot \frac{3000 \cdot 0{,}37}{200 + 70} = 29;$$

для многолетних трав:

$$5{,}9 \cdot \frac{1 + 0{,}86}{2} \cdot \frac{(3000 + 2000)\ (0{,}37 - 0{,}1)}{200 + 100} = 24;$$

для однолетних трав:

$$6{,}8 \cdot \frac{1 + 0{,}86}{2} \cdot \frac{(3000 + 1000)\ 0{,}37}{200 + 100} = 31.$$

Определение баллов бонитета почв по приводимым выше формулам целесообразно только для тех территорий, где возделываются данные культуры, и не целесообразно для тех территорий, где природные условия не позволяют получать основную продукцию этой культуры, например, сахарной свеклы и подсолнечника на дерново-подзолистой почве.

Приведенные формулы позволяют рассчитывать баллы бонитетов только для зональных почв суглинистого механического состава. Баллы бонитетов других почв рассчитывают путем уменьшения балла бонитета зональной почвы на соответствующие поправочные коэффициенты на механический состав, степень эродированности и т. п. Автор метода И. И. Карманов считает, что «с помощью приведенных формул и поправочных коэффициентов (с учетом опыта региональных исследований) можно рассчитать баллы бонитетов для любой почвенной разновидности любой территории в отношении различных культур»[19].

Применительно к почвам Северного Кавказа этот метод дает вполне удовлетворительные результаты.

4.18. Бонитировка почв колхозов и совхозов

Все работы по бонитировке почв колхозов и совхозов, как и при составлении почвенных карт, делятся на три этапа: подготовительно-камеральный, полевой и заключительный — камерально-аналитический.

[19] Карманов И. И. Плодородие почв СССР. М., 1980, с. 60.

Для проведения бонитировки почв колхоза или совхоза необходимо иметь: а) почвенную карту всей территории хозяйства и внутрихозяйственного землеустройства, а также пояснительную записку (очерк) к почвенной карте с подробной характеристикой морфологии и данными анализов химического, механического состава и физических свойств почв, которые служили основой классификации; б) рабочую оценочную шкалу для определения балла бонитета почв; в) шкалу бонитировки почв области или района; г) данные об урожайности ведущих сельскохозяйственных культур за последние 5—10 лет и сведения об основных средствах производства (руб.). Все эти материалы должны быть достоверны, подготовлены и обстоятельно изучены в камеральный период. Без них практически нельзя осуществлять научно обоснованную, объективную оценку почв и земельных угодий колхозов и совхозов.

В полевой период уточняется почвенно-картографический материал на месте, в полевых условиях, а при необходимости также уточняется и дополняется областная или районная шкала бонитировки почв.

Если в процессе работы обнаружены большие расхождения между балльной оценкой почв по областной бонитировочной шкале и материалом полевых наблюдений, необходимо тут же на месте выяснить причины таких расхождений. Расхождения эти могут быть вызваны недоброкачественностью почвенных карт и аналитического материала (неправильно определена мощность гумусовых горизонтов, мало данных о химическом составе и физических свойствах почв, запасы гумуса даны не на всю толщу гумусовых (А+В) горизонтов, а только до 50—100 см).

При оценке почв колхозов и совхозов весьма желательно, чтобы специалисты располагали необходимыми сведениями по истории полей, о применении удобрений, севооборотах, урожайности сельскохозяйственных культур, прямых затратах на возделывание зерновых и других культур за последние 5 лет (фактических или расчетных). Это необходимо для выбраковки нетипичных хозяйств и введения поправок на затраты к оцениваемым почвам. Эти материалы позволяют значительно полнее оценивать качество местных почв и определять их бонитет. Большой интерес при бонитировке почв представляют достоверные сведения людей о достоинствах и недостатках местных почв, на которых они работают.

Совокупные данные специалистов почвоведа и агронома о почвах, их свойствах, эффективности удобрений и других агроприемах, их взаимный контроль являются достаточно прочным,

научно обоснованным критерием для правильного суждения о качестве почв, их бонитете.

Располагая названными материалами, можно приступить к бонитировке почв и земельных угодий колхозов и совхозов и составлению соответствующих картограмм качественной оценки почв и земельных угодий.

При наличии хорошей почвенной карты, плана внутрихозяйственного землеустройства и откорректированной бонитировочной шкалы местных почв составление картограммы бонитета земельных угодий сводится к наложению оценочных баллов почв на соответствующие контуры почвенных разновидностей, выделенных на карте колхоза и совхоза.

Картограмма бонитета земельных угодий представляет собой графическое изображение средневзвешенной балльной оценки почв определенной территории (рис. 9).

Сначала бонитировка почв проводится отдельно по каждой разновидности, а затем по почвенным контурам с неоднородным почвенным покровом (почвенные сочетания и комплексы).

Для контуров с неоднородным почвенным покровом (например, контуры каштановых почв в комплексе с солонцами) определяют средневзвешенный балл бонитета почв (табл. 53). Для этого на основании откорректированной почвенной карты хозяйства составляют перечень всех почвенных разновидностей, почвенных комплексов и сочетаний и определяют с помощью планиметра, палетки или весовым методом занимаемую ими земельную площадь в гектарах и в процентах по нижеприведенной форме.

Перечень почв и подсчет площадей производится в целом по хозяйству и отдельно по бригадам или отделениям.

Площади почв колхоза _____ **бригады** _____

и их оценка в баллах

№ почв на карте	Название почвенных разновидностей, их сочетаний и комплексов	Площадь		Балл почв
		га	%	

Название почв следует указать возможно полное. Например, чернозем предкавказский, карбонатный, сверхмощный, слабогумусный, тяжелосуглинистый на лёссовидных породах или — чернозем обыкновенный, среднемощный, среднегумусный, глинистый на глинах.

Сумма площадей отдельных почвенных разновидностей, определенных по каждой бригаде, отделению и в целом по колхозу или совхозу, должна соответственно совпадать с общей площадью земельных угодий бригад, отделений колхоза или совхоза.

Если сумма площадей почвенных разновидностей бригады, отделения, колхоза или совхоза не совпадает с их общей земельной площадью, то следует проверить данные записей и расчетов и установить ошибку. Возможно, в перечне почв бригады, колхоза или совхоза пропущены почвенные разновидности или допущена ошибка в подсчете площадей тех или иных почвенных разновидностей.

После проверки правильности составления перечня почвенных разновидностей и подсчета их площадей приступают к определению баллов бонитета каждой почвенной разновидности, комплексов или сочетаний почв, указанных в перечне почв бригады или хозяйства. При определении баллов бонитета почвенных разновидностей руководствуются соответствующими основными и вспомогательными (поправочные коэффициенты) оценочными таблицами, шкалами оценки почв и против каждой почвенной разновидности или сочетания почв, указанных в перечне, проставляется их окончательный балл бонитета. Если же в перечне почв колхоза или совхоза окажутся почвенные разновидности, которых нет в оценочных таблицах, шкалах бонитета, то таким почвам присваивается оценочный балл (условно) по признакам и показателям наиболее близких в генетико-производственном отношении почв. В этом случае рядом с баллом бонитета почв ставится вопросительный знак, что означает, что балл бонитета их подлежит уточнению.

После определения баллов бонитета всех почвенных разновидностей колхоза, совхоза приступают к составлению картограммы бонитета земельных угодий этих хозяйств.

Зная баллы бонитета почвенных разновидностей и занимаемую ими площадь, определяют средневзвешенный бонитет земель.

Средневзвешенный балл бонитета земель (Б) определяется по формуле:

$$Б = \frac{П_1 \cdot Б_1 + П_2 \cdot Б_2 + \ldots + П_n \cdot Б_n}{П_1 + П_2 + \ldots + П_n}$$

где $П_1$, $П_2$, ..., $П_n$ — площади почв, слагающих земельный участок; $Б_1$, $Б_2$, ..., $Б_n$ — баллы бонитета почв.

Средневзвешенные баллы бонитета земель отмечаются на картограмме с учетом границ землепользования.

Таким образом, техника составления картограммы бонитета земельных угодий заключается в наложении на план землепользования средневзвешенных баллов бонитета земель, различных по своему качеству, производительной способности. В экспликации картограммы бонитета земельных угодий приводятся, кроме условных обозначений, классы или производственные группы почв, занимаемая площадь, особенности территории (рельеф, контурность и др.) и средневзвешенный оценочный балл земель.

Картограмму и экспликацию бонитета земельных угодий не следует перегружать большим количеством показателей, которые могут снизить наглядность. Они должны легко читаться и возможно полнее отражать конечные результаты бонитировки почв и земельных угодий. Очень важно, чтобы картограмма бонитета земельных угодий сопровождалась краткой пояснительной запиской с рекомендациями о практическом использовании материалов бонитировки.

При определении средневзвешенных баллов бонитета земель колхозов, совхозов, отдельных бригад или отделений рекомендуется пользоваться определенной формой записи (см. табл. 53).

Таблица 53

Средневзвешенный балл земель колхоза (совхоза), бригады

Индексы почв	Площадь, %	Оценочный балл	Сумма произведений (2×3)	Поправочный коэффициент на мехсостав и др.	Сумма произведений
$Ч^к$	4	145	580	—	580
$Ч^ю$	11	84	924	—	924
$К_з$	85	75	6375	0,8	5100
	100	—	—	—	6604

Средневзвешенный бонитет, по данным табл. 53, равен:

$$\frac{6604}{100} = 66 \text{ баллов.}$$

Все исходные данные и расчеты средневзвешенных бонитетов земельных угодий должны быть изложены в пояснительной

записке к картограмме бонитета земель колхоза или совхоза.

К картограмме бонитета земель колхоза (совхоза) составляется *пояснительная записка* по следующей схеме.

1. Географическое положение хозяйства и краткая характеристика земельных угодий, занимаемая ими площадь (га и %). Специализация хозяйства, севообороты, агротехника, сведения о применении удобрений и др. Урожаи сельскохозяйственных культур за последние 5—10 лет.

2. Краткая характеристика условий почвообразования — рельеф, материнские породы; климат (осадки, температура, коэффициент влагообеспеченности и пр.).

3. Характеристика главнейших почв колхоза, совхоза. Исходные почвенно-картографические материалы (почвенные карты, отчеты) и материалы земельно-шнуровой книги, которые были использованы при бонитировке почв и составлении картограммы бонитета земель колхоза, совхоза. Краткая характеристика почв по материалам ранее произведенных почвенных обследований, а также личным наблюдениям.

4. Перечень всех почв хозяйства и отдельных бригад, их оценка в баллах, а также основные показатели, на основе которых производилась оценка (мощность почв, запасы гумуса, % и т/га, запасы азота, фосфора, калия, pH, механический состав, солонцеватость, процент солонцов и др.).

5. Средневзвешенный балл всех земель колхоза, совхоза и отдельных бригад и коэффициенты сравнительного достоинства земель (К) отдельных бригад по отношению к средневзвешенному бонитету всех земель хозяйства, который принят за 1,0.

На основе коэффициентов сравнительного достоинства земель отдельных бригад колхоза и других итоговых материалов оценки земель показать на ряде примеров данного хозяйства практическое значение материалов бонитировки почв и пояснить методику их применения.

Пояснительную записку желательно иллюстрировать примерами по оценке земель, таблицами, схемами-картограммами бонитета почв.

Картограммы бонитета земельных угодий колхозов, совхозов и пояснительные записки к ним могут быть использованы при определении плановой урожайности сельскохозяйственных культур; составлении планов государственных закупок зерна; введении внутрихозяйственного расчета, при оплате труда колхозников и рабочих совхозов с учетом качества почв; при оценке хозяйственной деятельности отдельных бригад и решении других вопросов производственной деятельности колхозов и совхозов.

Картограмма бонитета земель колхоза, совхоза, отдельных бригад, отделений и пояснительные записки к ним наиболее объективно дают представление о сравнительном качестве земель.

В свете решений мартовского Пленума ЦК КПСС (1965 г.) каждое хозяйство получает план на продажу государству сельскохозяйственной продукции в течение ряда лет с учетом почвенно-климатических и экономических условий. Разработка таких планов — очень трудная задача. От правильного планирования во многом зависит успех дела. Поэтому необходимо тщательно учитывать почвенно-климатические условия и производственные возможности каждого района (хозяйства), перспективы их развития, направление, специализацию, необходимость оставления продукции для расширенного воспроизводства и удовлетворения личных потребностей колхозников.

Обычно при планировании урожайности сельскохозяйственных культур за основу принимаются среднемноголетние (за 5 лет) данные урожайности. Районам или отдельным хозяйствам, которые за последние 5 лет имели высокие урожаи, планировались и более высокие урожаи, чем тем, которые за эти же годы имели меньшие урожаи. Основной недостаток такого планирования состоит в том, что не всегда учитывались природные качества почв.

Для успешного планирования урожайности сельскохозяйственных культур, составления и доведения до каждого колхоза и совхоза стабильных научно обоснованных планов закупок сельскохозяйственных продуктов большую пользу могут оказать материалы оценки земель.

Одним из показателей, используемых при планировании урожайности, является коэффициент сравнительного достоинства (добротности) земель, который показывает, во сколько раз плодородие пашни той или иной бригады выше или ниже среднего плодородия пашни в хозяйстве. Чем выше коэффициент сравнительного достоинства земель колхозов и совхозов, тем выше, при прочих равных условиях, может быть запланирована урожайность сельскохозяйственных культур.

Возможные пути использования материалов бонитировки почв в практике сельского хозяйства покажем на примере.

Определение плановой урожайности зерновых культур. На основе материалов бонитировки почв и земельных угодий колхоза и отдельных бригад определяем коэффициенты сравнительного достоинства земель каждой бригады в отдельности. Их легко определить, имея данные средне-

взвешенного бонитета земель колхоза и отдельных бригад (табл. 54).

Допустим, средневзвешенный бонитет всех земель колхоза равен 81 баллу, а в бригаде № 1 — 140 баллам, в бригаде № 2 — 54 баллам, в бригаде № 3 — 33 баллам. Принимая среднеколхозный балл земель 81 за единицу — К-1, определяем коэффициенты сравнительного достоинства земель бригад № 1, 2 и 3. Они будут следующие:

Для бригады № 1 К-(140 : 81) = 1,728; для бригады № 2 К-(54 : 81) = 0,666 и для земель бригады № 3 К-(33 : 81) = 0,407.

Таблица 54

Коэффициенты сравнительного достоинства земель колхоза им. С. М. Буденного, планируемая урожайность и нормы продажи зерна государству

Бригада	Балл почв	Коэффициент сравнительного достоинства земли	Урожайность, ц/га	План-заказ продажи государству,
1	140	1,728	31,0	7,94
2	54	0,666	12,0	3,06
3	33	0,407	7,3	2,00

Примечание. Среднеколхозная норма продажи зерна государству 4,6 ц/га пашни и плановая урожайность 18 ц/га.

Установленные на основе материалов бонитировки земельных угодий коэфициенты сравнительного достоинства (добротности) земель отдельных бригад могут служить довольно объективным ориентиром (показателем) при определении плановой урожайности в бригаде и продаже зерна государству (см. табл. 54).

Данные табл. 54 показывают, что чем выше качество почв и соответственно выше коэффициент их сравнительного достоинства, тем выше нормы планируемой урожайности и план-заказ продажи зерна государству.

Разумеется, что материалы бонитировки земель колхозов и совхозов, коэффициенты сравнительного достоинства земель отдельных бригад хотя и не могут служить единственным критерием при планировании урожайности сельскохозяйственных культур и закупок зерна государству, но можно утверждать, что ни один план развития сельского хозяйства колхозов и совхо-

зов, составленный без учета качества земель, их потенциального плодородия, не может быть признан вполне совершенным.

При применении коэффициента сравнительного достоинства земель необходимо учитывать и реальные экономические возможности дальнейшей интенсификации сельскохозяйственного производства в отдельных районах и хозяйствах, обеспеченность рабочей силой, наличие удобрений, степень механизации и другие условия, способствующие повышению культуры земледелия.

Разумеется, что приведенные расчеты примерных размеров планируемой урожайности зерновых культур являются ориентировочными и нуждаются в уточнении. Необходим учет материалов экономической оценки земель и завершения государственного земельного кадастра в широком смысле этого слова.

Как известно, на черноземах, а тем более на каштановых почвах не азот, фосфор, калий находятся в минимуме, а запасы полезной влаги в почвах, которые чаще всего лимитируют урожайность сельскохозяйственных культур. Поэтому некоторые агрономы считают, что при планировании урожайности на перспективу необходимо учитывать не только баллы бонитета почв, но и погодные условия. К сожалению, при перспективном планировании урожайности на 5 лет мы не знаем, какие годы будут благоприятными, а какие засушливыми. К тому же запасы полезной влаги в почве зависят во многом и от умения земледельцев, культуры земледелия. Нужно не ждать милости от природы, а больше проявлять заботы о структурном состоянии почв, всеми способами вести борьбу за накопление и рациональное использование влаги в ней.

Глава 5. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СОВЕТСКОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА

Впервые проведение земельного кадастра в СССР было предусмотрено декретом Совнаркома РСФСР от 9 октября 1925 г. «О мерах по улучшению землеустройства». Народному комиссариату земледелия было предложено «разработать и преподать в руководство земельным органам подробные правила о сравнительной расценке земель, а также произвести опыт предварительного кадастра земель при землеустройстве»[1]. Однако начатые работы в 1926—1927 гг. по земельному кадастру проводились очень медленно и вскоре вовсе были прекращены, и только Закон РСФСР «Об охране природы в РСФСР» от 27 октября 1960 г. обязал проведение земельного кадастра, о

[1] Сборник документов по земельному законодательству СССР и РСФСР (1917—1954 гг.). М., 1954, с. 243.

чем гласит статья 13: «Министерства, ведомства и совнархозы, занимающиеся использованием и воспроизводством природных ресурсов, обязаны организовать и проводить их качественный и количественный учет путем составления кадастра, бонитировок, специальных карт и т. п.»[2].

В новом Законе о земле, который одобрен пятой сессией Верховного Совета СССР в декабре 1968 г., записано, что «земля — важнейшее богатство советского общества — является главным средством производства в сельском хозяйстве и пространственным базисом размещения и развития всех отраслей народного хозяйства. Научно обоснованное, рациональное использование всех земель, охрана их и всемерное повышение плодородия почв является общенародной задачей»[3]. Новым Законом о земле предусматривается введение Государственного земельного кадастра, который «включает данные регистрации землепользований, учета количества и качества земель, бонитировки почв и экономической оценки земель»[4]. Это совершенно новое и очень важное положение в Законе о земле.

Земельный кадастр предусматривает не обычную количественную регистрацию в колхозах и совхозах, которая велась до сих пор, а требует более строгого научно обоснованного учета качества земель, их потенциального и экономического плодородия, выраженного в оцениваемых баллах.

Учитывая актуальность земельного кадастра, Совет Министров СССР постановил:

«1. Осуществить необходимые мероприятия по обеспечению ведения, начиная с 1977 г., государственного земельного кадастра (включающего данные регистрации землепользований, учета количества и качества земель, бонитировки почв и экономической оценки земель) в целях организации эффективного использования земель и их охраны, планирования народного хозяйства, размещения и специализации сельскохозяйственного производства, мелиорации земель и химизации сельского хозяйства, а также осуществления других народнохозяйственных мероприятий, связанных с использованием земель.

2. Министерству сельского хозяйства СССР разработать с участием Советов Министров союзных республик и по согласованию с Госпланом СССР и УСУ СССР утвердить состав данных, включаемых в указанные документы, а также научно-методические указания по ведению кадастровой документации.

---

[2] Охрана природы. Сборник нормативных актов. М., 1971, с. 17.

[3] Основы земельного законодательства Союза ССР и союзных республик. М., 1969, с. 5.

[4] Там же, с. 30.

3. Установить, что все почвенные и геоботанические обследования в СССР производятся... по программам, согласованным с соответствующими государственными землеустроительными органами системы МСХ СССР, с учетом необходимости использования материалов этих обследований для ведения государственного земельного кадастра.

4. Обеспечить завершение в 1977—1980 гг. работ по оценке земель в основных земледельческих зонах страны.

5. Ввести должность главного инженера-инспектора по государственному учету земель и земельному кадастру в управлениях и отделах землепользования и землеустройства из расчета: один главный инженер-инспектор на 15—17 районов...»[5]

В 1982 г. Министерством сельского хозяйства СССР утверждено новое «Указание по ведению Государственной земельно-кадастровой книги района (города)», которое введено в действие с 1983 г.

В этом «Указании» записано, что «ведение государственного земельного кадастра осуществляется землеустроительной службой системы Министерства сельского хозяйства СССР»[6].

Новая Государственная земельнокадастровая книга состоит из четырех разделов. В первом разделе регистрируют все землепользования района (города) с указанием наименования землепользования, срока пользований и цели, для которой предоставлен земельный участок, общей площади и его местонахождения, а также наименование документа, на основании которого зарегистрировано землепользование. Земли, предоставленные во вторичное пользование, регистрации не подлежат.

Во втором разделе учитывают по видам угодий количество всех земель и отдельно орошаемых и осушенных, находящихся в пользовании всех землепользователей, а также земель городов районного подчинения, поселков городского типа и государственного запаса.

В третьем разделе учитывается характеристика качества земель по классам, механическому составу, признакам, влияющим на плодородие, и культурно-техническому состоянию кормовых угодий. В четвертом разделе приводят показатели оценки земель.

Правильное заполнение кадастровой книги, особенно 3-го и 4-го разделов, невозможно без материалов бонитировки почв.

В соответствии с постановлением Совета Министров СССР

---

[5] Постановление Совета Министров СССР от 10 июня 1977 г. «О порядке ведения государственного земельного кадастра». — Собрание постановлений правительства СССР, № 19. М., 1977, с. 391.

[6] Указания по ведению Государственной земельнокадастровой книги района (города). М., 1982.

от 10 июня 1977 г. и приказом Министерства сельского хозяйства СССР от 13 июля 1977 г. «О порядке ведения государственного земельного кадастра» Главным управлением землепользования и землеустройства МСХ СССР и Государственным научно-исследовательским институтом земельных ресурсов разработаны «Указания о порядке проведения оценки земель (временные)», утвержденные МСХ СССР 14 марта 1979 г., а также «Группировка почв для характеристики и учета качества земель» и «Указания по классификации земель», предназначенные для проведения оценки земель по единой технологии и обеспечения сопоставимости получаемых результатов оценки на общесоюзном уровне. Согласно «Указаниям» оценка земель проводится в двух аспектах: 1) общая оценка земель и 2) частная оценка земель по эффективности возделывания отдельных культур (видов насаждений). Основными показателями общей оценки земель являются:

1. Продуктивность — стоимость валовой продукции (руб./га).
2. Окупаемость затрат (стоимость продукции на рубль затрат).
3. Дифференциальный доход—дополнительная часть чистого дохода на землях лучшего качества и местоположения (руб./га).

Основными же показателями частной оценки земель являются:

1. Урожайность (ц/га).
2. Окупаемость затрат.
3. Дифференциальный доход (руб./га).

В зависимости от решения конкретных практических задач могут быть использованы и другие показатели, например, продуктивность кормовых угодий по выходу кормовых единиц и переваримого протеина, приведенные затраты на единицу продукции и др.

Сельскохозяйственные культуры, по которым проводится оценка земель, должны быть характерными для региона и иметь важное производственное значение.

Основными оценочными единицами являются группы почв, устанавливаемые в каждой республике и увязываемые с «Общесоюзной группировкой почв для характеристик и учета качества земель» (М., 1978).

Таким образом, по методике Главного управления землепользования и землеустройства МСХ СССР основным предметом оценки земель являются группы почв, а критерием их оценки, главным образом, урожайность сельскохозяйственных культур.

Исходными данными для исчисления базисных оценочных показателей по группам почв являются урожайность сельскохозяйственных культур, продуктивность кормовых угодий, стоимость валового продукта земледелия, фондообеспеченность земледелия и затраты на производство продукции, исчисленные по среднемноголетним данным хозяйств, составляющих землеоценочный район. В выборку включаются хозяйства (или их подразделения), в которых больше 75% площади пашни занимает одна оценочная группа почв, а остальная площадь представлена почвами, незначительно отличающимися по плодородию от основных.

Для малораспространенных оценочных групп почв, по которым отсутствует какая-либо статистическая информация, оценочные показатели (урожайность, валовой сбор) устанавливаются методами интерполяции (нахождение по ряду данных значения функции промежуточных ее значений) и экстраполяции (нахождение по ряду данных значения функции других ее значений, находящихся вне этого ряда) или методом аналогов. При составлении оценочных шкал за исходный уровень отсчета баллов (100) принимаются показатели на лучшей в области (крае), республике оценочной группе почв, то есть наивысшее значение оценочного показателя.

Результаты оценки земель рассматриваются и утверждаются областными, краевыми, республиканскими оценочными комиссиями с приглашением представителей (специалистов) соответствующих административных районов. После утверждения результатов оценки земель «Гипроземами» изготовляется земельнокадастровая документация, которая состоит из текстовой и графической частей. Текстовая часть включает оценочные шкалы и соответствующие ведомости, а также пояснения к ним. Графическая часть представляет собой землеоценочные карты, картограммы средневзвешенных баллов оценки земель. Документация составляется по сельскохозяйственным предприятиям, административным районам, областям и краям.

Рассматриваемая методика нуждается в совершенствовании, так как в ней недостаточно учитываются при оценке земель свойства почв — основного фактора ценности и доходности земли.

Весьма актуальной проблемой земельного кадастра является денежная оценка земли. У этой проблемы есть свои сторонники и противники. Сторонники отмечают, что оценка земли и зачисление ее на баланс предприятия имели бы такое же хозрасчетное значение, как и зачисление на баланс других основных фон-

дов (Т. С. Хачатуров) [7], или, как утверждает Е. С. Карнаухова, — земля как главное средство производства в сельском хозяйстве должна получить экономическую оценку как основной фонд сельского хозяйства в денежном выражении. Этот основной фонд должен быть взят на баланс народного хозяйства, передан по акту на баланс сельскохозяйственным предприятиям.

Периодически необходимо контролировать ценность земли и ее переоценивать, как переоцениваются и другие основные производственные фонды в стране, а также принимать меры к неуклонному повышению ценности земли и эффективности ее использования [8]. Это, как справедливо отмечают авторы, способствовало бы более экономному ее использованию и при проектировании и строительстве предприятий.

Теоретической и практической основой денежной оценки земли, пишет Карнаухова, должна явиться дифференциальная рента. Зная дифференциальную ренту и норматив эффективности основных производственных фондов, определяют денежную оценку земли по формуле:

$$О_з = \frac{Д_{га} \times 100}{N} \qquad (1)$$

где $О_з$ — денежная оценка 1 га земли,
$Д_{га}$ — дифференциальная рента на 1 га,
N — норматив эффективности.

Кроме этого, для полной оценки 1 га земли необходимо еще прибавить затраты на освоение 1 га земли по формуле:

$$ПО_з = СО + О_з, \qquad (2)$$

где $ПО_з$ — полная оценка земли,
Со — затраты на освоение 1 га земли,
$О_з$ — оценка земли на основе дифференциальной ренты по формуле (1) [9].

Академик Т. С. Хачатуров считает, что на основе бонитировки почв «можно определить цену земли по данным о получаемой с земли дифференциальной ренте» [10]. Для этого он предлагает использовать формулу:

---

[7] См.: Хачатуров Т. С. Советская экономика на современном этапе. М., 1975, с. 93.

[8] См.: Карнаухова Е. С. Дифференциальная рента и экономическая оценка земли. М., 1977, с. 252.

[9] См.: Карнаухова Е. С. Экономическая оценка земель в сельском хозяйстве. — Вопросы экономики, 1968, № 8, с. 88.

[10] Хачатуров Т. С. Теоретические проблемы рационального природопользования. Экономические проблемы рационального природопользования и охрана окружающей среды. М., 1982, с. 28.

$$S = \frac{R}{E_n},$$

где S — цена земли; R — дифференциальная рента; E_n — норматив эффективности.

«Особенно важно, — пишет Т. С. Хачатуров, — правильно определить величину R не только в зависимости от качества участка и не смешивать ее с тем дополнительным чистым доходом, который может быть получен за счет лучшей организации производства, ликвидации потерь, применения передовых методов труда, более высокого качества работы, лучших средств производства» [11].

Противники денежной оценки земли ссылаются на высказывание К. Маркса: «Вещь может быть потребительной стоимостью и не быть стоимостью. Так бывает, когда ее полезность для человека не опосредствована трудом. Таковы: воздух, девственные земли, естественные луга, дикорастущий лес и т. д.» [12]. Прежде всего следует отметить, что К. Маркс в данном случае пишет не о землях как главном средстве производства в сельском хозяйстве, в которые вложен труд человека, а о землях девственных, неопосредованных трудом. Хотя земля — дар природы и не имеет стоимости, но из этого вовсе не следует, что земля как главное средство производства в сельском хозяйстве не подлежит денежной оценке. Все средства производства имеют денежную оценку, и они учтены, за них несут материальную ответственность. Почему же земля — главное средство производства, которую мы должны беречь как зеницу ока, — не имеет денежной оценки и за ее сохранность никто не несет ответственности? Отсутствие оценки земли в денежном выражении очень часто приводит к неуважительному, нерадивому отношению к земле. На это обращалось внимание в отчетном докладе ЦК КПСС XXV съезду партии: «...мы не должны, не имеем права закрывать глаза на то, что все еще приходится сталкиваться со случаями неуважительного отношения к земле» [13].

Разумеется, земли различного качества должны иметь разную денежную оценку. Рассматривая проблему отвода земель для промышленного и другого строительства, А. Томсен и М. Витт предложили общую формулу при экономических расче-

---

[11] Хачатуров Т. С. Теоретические проблемы рационального природопользования. Экономические проблемы рационального природопользования и охрана окружающей среды. М., 1982, с. 28.

[12] Маркс К. Капитал, т. 1. — Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 23, с. 49.

[13] Материалы XXV съезда КПСС. М., 1976, с. 51—52.

тах в градостроительстве для оценки сельскохозяйственных земель:

$$К=В+Д+Т+С,$$

где К — сумма компенсации за отчуждение земель;
В — затраты по восстановлению объема сельскохозяйственной продукции, теряемой в связи с развитием строительства;
Д — величина возмещения чистого дохода за период восстановления;
Т — транспортные расходы, связанные с изменением расстояний до районов потребления сельскохозяйственной продукции;
С — затраты по восстановлению производственных, жилых и культурно-бытовых зданий и сооружений («Экономическая газета», № 37 за 1966 г.).

Согласно постановлению Совета Министров РСФСР от 6 апреля 1976 года, № 211 определены нормативы стоимости освоения новых земель взамен изымаемых для несельскохозяйственных нужд. Применительно к территории Северного Кавказа стоимость освоения новых земель под пашню 9160 руб/га, а под высокопродуктивные кормовые угодья (сенокос и пастбища) — 4990 руб/га.

Денежная оценка земель позволит решать такие вопросы, как возмещение землепользователями убытков в связи с изъятием земель для несельскохозяйственных нужд, определение платы за пользование землей разного качества. Денежная оценка земель, установление платы за землю будут служить одним из стимулирующих экономических факторов, направленных к более рациональному использованию земель в стране. Отсутствие денежной оценки земли затрудняет правильное решение в общегосударственном плане таких давно назревших проблем, как более рациональное размещение промышленных объектов и всевозможных инженерных коммуникаций с минимальным ущербом для сельского хозяйства. Цена на землю также позволит правильно решать вопросы расположения и территориального развития городов и других населенных пунктов. Бесплатное пользование землей не стимулирует бережное отношение к земле, особенно пашне, при отводе земельных участков для промышленного и другого строительства. Очень плохо, что «землеполь-

зователи не несут никаких экономических санкций за плохое использование природных ресурсов. Стимулирующая функция закона стоимости не используется в этих целях»[14].

Важно отметить, что во многих социалистических странах введена плата за несельскохозяйственное использование земель, например в ГДР, Болгарии, Чехословакии, Румынии, Венгрии, Польше. В ГДР все несельскохозяйственные предприятия в случае отвода им земель из сельскохозяйственного оборота производят отчисление в госбюджет за 1 га пашни от 24,3 до 162 тыс. руб. (в денежных единицах СЭВ). В Польше цена 1 га земли среднего качества — 34 тыс. руб., а в Болгарии цена 1 га земли первой категории — 30,8 тыс. руб. В ЧССР при отводе пашни под строительство также предусматривается плата за землю.

Глава 6. ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ В ПРАКТИКЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Важной проблемой является разработка методики применения материалов земельного кадастра в практике сельского хозяйства. В свете решений мартовского (1965 г.) Пленума ЦК КПСС советские земельные и плановые органы с учетом почвенно-климатических и экономических особенностей доводят до каждого колхоза и совхоза твердые планы закупок сельскохозяйственной продукции на ряд лет. Эта трудная задача эффективно осуществляется там, где ведется тщательный учет почвенно-климатических условий и производственных возможностей района или хозяйства, перспектив их развития, направлений, специализации, необходимости оставления продукции для расширенного воспроизводства и удовлетворения личных потребностей колхозников.

Одно из главных направлений аграрной политики нашей партии на современном этапе, отмечалось в документах партии и правительства, создание и совершенствование такой системы экономических отношений, таких условий, которые обеспечивали бы материальную заинтересованность работников сельского хозяйства в повышении производства, дальнейшее экономическое укрепление колхозов и совхозов[1].

Июльский (1978 г.) Пленум ЦК КПСС еще с большей остротой подчеркнул необходимость совершенствования экономических отношений в сельскохозяйственном производстве. Пленум

---

[14] Карнаухова Е. С. Дифференциальная рента и экономическая оценка земли. М., 1977, с. 187.

[1] См.: Курсом мартовского Пленума. М., 1975, с. 6—7.

выработал основы аграрной политики КПСС на современном этапе, вооружил партию и народ подлинно научной реалистической программой дальнейшего развития сельского хозяйства, позволяющей с наибольшей эффективностью добиться подъема этой отрасли.

В решении многих проблем аграрной политики КПСС на современном этапе актуальное значение приобретает земельный кадастр. Достаточно сказать, что при установлении твердых плановых закупок сельскохозяйственной продукции на ряд лет материалы земельного кадастра могут и должны найти широкое применение во многих областях и республиках СССР. На Северном Кавказе нашли широкое применение коэффициенты сравнительного достоинства земель. Например, в Ростовской области для планирования производства и закупок сельскохозяйственных продуктов разработаны рекомендации, в которых широко использованы материалы оценки земель. Рассмотрим на примере, как можно на основе этих рекомендаций составлять планы урожайности зерновых культур.

Чтобы выполнить твердые планы закупок зерна и обеспечить потребности в зерне колхозов, а также произвести дополнительную сверхплановую продажу зерна государству, в Ростовской области необходимо в XI пятилетке иметь среднюю урожайность зерновых культур как минимум 22—23 ц/га. Руководствуясь коэффициентом сравнительного достоинства земель (КСДЗ), который равен в Зерноградском районе 1,7, определяют, что планируемая урожайность зерновых культур в этом районе должна быть соответственно $22 \times 1{,}7 = 37{,}4$ ц/га, а в Чертковском районе — $22 \times 0{,}9 = 19{,}8$ ц/га, т. е. чем выше коэффициент сравнительного достоинства (добротности) земель района, тем выше должна быть получена урожайность сельскохозяйственных культур. Разумеется, при этом необходимо учитывать также экономические возможности дальнейшей интенсификации земледелия районов и хозяйств: обеспеченность рабочей силой, степень механизации, химизации и другие факторы, способствующие повышению культуры земледелия (табл. 55).

Строгий учет качества земель при планировании производства и закупок сельскохозяйственных продуктов повысит материальную заинтересованность колхозников, рабочих совхозов и специалистов сельского хозяйства в сохранении и повышении плодородия земель — главного и незаменимого богатства Родины.

В этом аспекте представляют интерес рекомендации Северо-Кавказского филиала Всесоюзного научно-исследовательского института экономики сельского хозяйства, предназначенные для

Таблица 55

Схема применения материалов бонитировки почв в сельском хозяйстве (средний областной бонитет 81, К=1)

Район, хозяйство	Балл земли	Коэффициент сравнительного достоинства земли	Планируемая урожайность, ц/га
Чертковский	73	0,9	19,8
Зерноградский	140	1,7	37,4
	Чертковский район		
Хозяйство А	95	1,3	19,8×1,3=25,7
Хозяйство Б	51	0,7	19,8×0,7=13,9
	Зерноградский район		
Хозяйство А	155	1,1	37,4×1,1=41,1
Хозяйство Б	125	0,9	37,4×0,9=33,7

Примечание. Условная средняя урожайность зерновых культур 22 ц/га.

оказания методической помощи сельскохозяйственным работникам, экономистам, руководителям и специалистам колхозов и совхозов Ростовской области при планировании закупок сельскохозяйственных продуктов в условиях повышения концентрации, углубления специализации и межхозяйственного кооперирования сельскохозяйственного производства. Достоинством этих рекомендаций является то, что учтены материалы качественной оценки земель Ростовской области. В рекомендациях приведены примерные оценочные баллы почв каждого района Ростовской области, а также примеры расчетов соизмеримой пашни. Наличие данных о площади соизмеримой пашни в районах позволяет на научной основе решать многие сложные вопросы планирования производства и закупок сельскохозяйственных продуктов.

Материалы оценки земель нашли широкое применение во многих республиках, краях, областях СССР. Например, в Белоруссии материалы оценки земель используются при планировании заготовок сельскохозяйственных продуктов, оценке производственной деятельности хозяйств, совершенствовании оплаты труда, обосновании оптимальных размеров колхозов и совхозов. В Западной Сибири материалы бонитировки почв позволяют с большой объективностью планировать объемы производства

продукции земледелия, точнее оценивать ежегодные и многолетние результаты труда в сельском хозяйстве. Известный почвовед-бонитировщик Западной Сибири проф. Н. Ф. Тюменцев разработал соответствующие формулы расчетов для определения пятилетнего плана закупки сельскохозяйственной продукции по районам Томской области и обосновании доз органических и минеральных удобрений на основе оценки земель.

Глава 7. БОНИТИРОВКА ПОЧВ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

7.1. Бонитировка почв Чехословацкой Социалистической Республики

Земельно-оценочные работы в Чехословакии состоят из двух частей — 1) собственно бонитировки почв и 2) экономической оценки земель — и проводятся на основе специального постановления правительства 1971 г.

При бонитировке сельскохозяйственных земель используется синтетический метод, учитываются природные качества почв, климат, рельеф, урожайность выращиваемых культур. Целью второй части, так называемой экономической, является выявление объективных данных об экономической урожайности почв на основе многолетних экономических исследований и оценки результатов урожайности с 1 га и прямых расходах на наиболее распространенные почвенно-экологические единицы на территории Чехословакии [1].

При земельно-оценочных работах применяются следующие таксономические единицы:

1. Почвенно-экологическая единица (ПЭЕ) — это ограниченный территориальный комплекс среды, особенно почв, климата, рельефа, специфические экологические условия и биоэнергетический потенциал.

2. Основная почвенная единица (ОПЕ) — это более или менее однородная территория по почвам (тип, подтип, разновидность), которая выражает основные природные качества почв, мощность профиля, а также специфические гидрофизические ствойства. На территории Чехословакии выделено 97 ОПЕ.

3. Основная почвенно-климатическая единица (ОПКЕ) — это специфически однородная территория экологически близких почв, выделяемых путем комбинирования климатических облас-

[1] См.: Dzatko M., Kolektiv A. Charakteristika bonitovanych podno-ekologickych jenoti. — SSR, Bratislave, 1976.

тей и основных почвенных единиц. Это по существу почвенно-климатическое районирование, которое широко применяется в СССР.

4. Бонитет почвенно-экологической единицы (БПЭЕ) — это относительно наиболее однородная территория, которая выделяется на основе оценки генетических качеств почв, т. е. элементарная таксономическая единица бонитировки почв. На территории Чехословакии более 800 БПЭЕ.

Кроме этого, еще выделяются почвенно-экологическая форма (ПЭФ), климатический регион (КР) и почвенно-экологический регион (ПЭР). Почвенно-экологические регионы выделяются только на генерализованных районных картах.

Представляет большой интерес система оценки почв и опыт применения материалов земельного кадастра в Чехословакии, где все земельные угодья в зависимости от почвенно-климатических условий и рельефа разделены на 144 вида и сведены в 44 налоговые группы. Те хозяйства, которые имеют лучшие земли (черноземы первого класса), платят государству 930 крон с гектара, а менее плодородные земли, которые отнесены к 43-й налоговой группе, — всего лишь 10 крон. Малопригодные в сельском хозяйстве земли в Чехословакии совсем не облагаются налогом, а в ряде случаев хозяйствам, работающим на них, доплачивается от 0,5 до 55—60 крон в расчете на 100 крон денежной выручки за продукцию, сданную государству. Это делается для того, чтобы компенсировать хозяйствам повышенные затраты труда и средств при относительно худших почвенно-климатических условиях, чтобы поддерживать сельскохозяйственное производство на таких землях.

В Чехословакии считают, что система налога, при которой учитывается качество почв, должна стимулировать интенсификацию сельского хозяйства страны и что с помощью такого дифференцированного налога можно добиться более последовательного осуществления принципа распределения по труду в сельском хозяйстве.

7.2. Бонитировка почв Германской Демократической Республики

Впервые земельно-оценочные работы в Германии были произведены в 1861—1864 гг. В их основу были положены агрогеологические принципы и классификация почв А. Тэера. В качестве основных таксономических единиц были приняты виды почв (Bodenarten), которые выделялись в основном по механическому составу. На кадастровой карте показывались следующие

почвы: 1) благоприятные суглинистые и глинистые почвы возвышенных частей равнин; 2) суглинистые и глинистые почвы приречных понижений; 3) неблагоприятные суглинистые и глинистые, в особенности горные почвы; 4) суглинистые пески и песчанистые суглинки; 5) песчаные почвы; 6) болотные почвы.

В дальнейшем Тэер разработал более подробную оценочную классификацию почв, в которой выделил шесть родов, подразделив их в свою очередь на классы.

Первый род. Глинистые почвы

1-й класс. Черная глинистая почва; жирная пшеничная почва; маршевая, польдеровая почва.
2-й класс. Сильная пшеничная почва; белая пшеничная почва.
3-й класс. Слабая пшеничная почва; вязкая суглинистая; вялая холодная суглинистая почва.
4-й класс. Тощая пшеничная, если суха; в противном случае холодная овсяная; «шлуфовая» (тощая глинистая) почва; горная почва; грубая (roher) суглинистая почва.

Второй род. Суглинистые почвы

1-й класс
2-й класс
3-й класс
} Различаются по продуктивности.

Третий род. Песчанисто-суглинистые или суглинисто-песчаные почвы: слабые ячменные и сухие овсяные почвы

1-й класс. Песчанистые суглинки.
2-й класс. То же, с менее благоприятными свойствами.
3-й класс. Суглинисто-песчаные почвы.
4-й класс. То же, с менее благоприятными свойствами.

Четвертый род. Песчаные почвы

1-й класс
2-й класс
3-й класс
} Различаются по продуктивности.

Пятый род. Гумусовые почвы

1-й класс. Мягкие черные ячменные почвы. Низинные луговые почвы.
2-й класс. Черные низинные ржаные почвы или черные овсяные.
3-й класс. Кислые низинные почвы.
4-й класс. Болотные почвы.

Шестой род. Известковые почвы

Бонитировочные классификации почв, предложенные крупнейшим немецким ученым-агропочвоведом Тэером, нельзя при

знать удовлетворительными. В этих классификациях нет сравнительных количественных показателей качества почв, с помощью которых можно было бы судить, насколько почвы одного вида, рода и класса лучше или хуже почв других видов, родов и классов. Благоприятные, неблагоприятные суглинистые почвы, жирная пшеничная, сильная пшеничная почва, белая пшеничная почва и т. п. — понятия весьма относительные. В отличие от «старонемецких» методов оценки почв в последние годы в Германской Демократической Республике применяется более совершенная методика бонитировки почв, в некоторой степени напоминающая метод бонитировки почв, разработанный В. В. Докучаевым и П. М. Сибирцевым.

Работы по бонитировке почв в ГДР также делятся на два этапа.

Первый этап — собственно бонитировка почв, т. е. возможно точное определение природных достоинств пахотных земель на основе изучения механического, химического состава и условий происхождения почв. *Второй этап* — хозяйственно-экономическая оценка земель.

Собственно бонитировка почв производится на основе учета таких объективных природных показателей почв, как механический состав, генезис почв и материнских пород, степень природного состояния почв.

Степень природного состояния почвы (степень выраженности почвообразования) устанавливается на основе проявления тех или иных морфолого-генетических признаков почв: строения почвенного профиля, окраски, структуры, сложения, новообразований и степени выщелоченности, оподзоленности, заболоченности, уплотненности и т. д. Всего выделено 7 степеней природного состояния почвы.

Почвы 1-й степени характеризуются сравнительно высоким содержанием гумуса в верхнем горизонте и постепенным переходом гумусовых горизонтов (А+В) в карбонатную суглинистую материнскую породу (гор. С). Сложение рыхлое, структура комковатая. Ржавые железистые новообразования отсутствуют. К этой степени почв относятся черноземы или близкие к ним по своим природным качествам почвы. К первой степени относятся лучшие почвы ГДР, которые в зависимости от их механического состава, генезиса почв и материнских пород оцениваются от 100 до 60 баллов.

Почвы 7-й степени характеризуются резкой границей перехода между пахотными и нижележащим горизонтами, ясно выраженным подзолистым горизонтом, сильной кислотностью, уплотненностью подпахотного горизонта, наличием железистых

новообразований — ржавых, охристых пятен, примазок, потеков, конкреций, в песчаных почвах — наличием плотных сцементированных гумусово-железистых прослоек — ортштейна.

При близком залегании грунтовых вод непосредственно под пахотным горизонтом залегает железисто-глинистый сырой горизонт. Иногда образуется дерновая руда.

К седьмой степени относятся в пределах вида наихудшие почвы, которые оцениваются в зависимости от вида почв и характера материнских пород от 40 до 7 баллов. Остальные степени почв (2, 3, 4, 5, 6-я) занимают промежуточное положение. Таким образом, каждая степень состояния почвы выражает в пределах каждого вида качество почв, сравнительную естественную правоспособность, добротность почв от лучших к худшим.

Для определения балла бонитета почв составлена соответствующая бонитировочная шкала (табл. 56), по которой почвы оцениваются по 100-балльной замкнутой системе: самая лучшая почва оценивается в 100 баллов, самая плохая — в 7 баллов, а бесплодная — 0.

Зная природные качества почв (механический состав, генезис почвы и материнских пород и степень ее природного состояния), по бонитировочной шкале определяют балл бонитета. Например, для среднесуглинистой почвы на лёссовидных отложениях 1-й степени бонитет будет колебаться в интервале 100—92 баллов или в среднем — 96 баллов. Если этого же вида почва будет не 1-й, а 7-й степени, ее балльная оценка значительно снизится — до 45—36 баллов, в среднем — до 40 баллов.

Установленные таким методом баллы бонитета почв по природным качествам дополнительно уточняются в зависимости от специфики природных условий территории — рельефа, местного климата. Степень окультуренности почв, обусловленная неодинаковым хозяйственным использованием местных почв, при оценке не учитывается.

Примерно по такому же методу производится бонитировка почв, занятых лугами и пастбищами. Для них разработана соответствующая бонитировочная (оценочная) шкала (табл. 57).

Бонитировка земель под лугами и пастбищами производится на основе природных качеств почв; дополнительно учитывается среднегодовая температура и степень влажности.

В шкале бонитета почв, занятых лугами и пастбищами, предусмотрены 5 степеней влажности. По мере увеличения степени влажности балл бонитета почв соответственно снижается.

К 1-й степени влажности относятся территории нормального увлажнения с хорошим покровом кормовых трав. К 5-й степе-

Таблица 56

Шкала оценки пахотных земель ГДР

Виды почвы	Происхождение почвы	Степень состояния почвы						
		1	2	3	4	5	6	7
Песчаная	D	—	41—34	33—27	26—21	20—16	15—12	11—7
	Al	—	44—37	36—30	20—24	23—19	18—14	13—9
	V	—	41—34	33—27	26—21	20—16	15—12	11—7
Легкая супесь	D	—	51—43	42—35	34—28	27—22	21—17	16—11
	Al	—	53—46	45—38	37—31	30—24	23—19	18—13
	V	—	49—43	42—36	35—29	28—23	22—18	17—12
Средняя супесь	D	68—60	59—51	50—44	43—37	36—30	29—23	22—16
	Lö	71—63	62—54	53—46	45—39	38—32	31—25	24—18
	Al	71—63	62—54	53—46	45—39	38—32	31—25	24—18
	V	—	57—51	50—44	43—37	36—30	29—24	23—17
	Vg	—	—	47—41	40—34	33—27	26—20	19—12
Суглино-супесчаная	D	75—68	67—60	59—52	51—45	44—38	37—31	30—23
	Lö	81—73	72—64	63—55	54—47	46—40	39—33	32—25
	Al	80—72	71—63	62—55	54—47	46—40	39—33	32—25
	V	75—68	67—60	59—52	51—44	43—37	36—30	29—22
	Vg	—	—	55—48	47—40	39—32	31—24	23—16
Легкий суглинок	D	84—76	75—68	67—60	59—53	52—46	45—39	38—30
	Lö	92—83	82—74	73—65	64—56	55—48	47—41	40—32
	Al	90—81	80—72	71—64	63—56	55—48	47—41	40—32
	V	85—77	76—68	67—59	58—51	50—44	43—36	35—27
	Vg	—	—	64—55	54—45	44—36	35—27	26—18

Вид почвы	Происхождение почвы	Степень состояния почвы						
		1	2	3	4	5	6	7
Средний суглинок	D	90—82	81—74	73—66	65—58	57—50	49—43	42—34
	Lö	100—92	91—83	82—74	73—65	64—56	55—45	45—36
	Al	100—90	89—80	79—71	70—62	61—54	53—45	44—35
	V	91—83	82—74	73—65	64—56	55—47	46—39	38—30
	Vg	—	—	70—61	60—51	50—41	40—33	29—19
Тяжелый суглинок	D	81—79	78—70	69—62	61—54	53—46	45—38	37—28
	Al	91—83	82—74	73—65	64—57	56—49	48—40	39—29
	V	87—79	78—70	69—61	60—52	51—43	42—34	33—24
	Vg	—	—	67—58	57—48	47—38	37—28	27—17
Глина	D	—	71—64	63—56	55—48	47—40	39—30	29—18
	Al	—	74—66	65—56	55—48	47—40	39—30	29—18
	V	—	71—63	62—54	53—45	44—36	35—26	25—14
	Vg	—	—	59—51	50—42	41—33	32—24	23—14
Болотная		—	—	45—37	36—29	28—22	21—16	15—10

ни относятся болотистые места с плохим травостоем. Сюда же относятся южные крутые склоны с изреженным, жестким травостоем. Остальные степени занимают промежуточное положение.

Описанный метод бонитировки почв ГДР не лишен недостатков, но в своей основе принципы и метод, разработанные немецкими почвоведами, представляют для нас большой интерес.

Следует отметить, что результаты бонитировки почв ГДР послужили основанием для составления специального «Сельскохозяйственного атласа Германской Демократической Республики», изданного в 1956 г., который служит научной основой для решения целого ряда очень важных и сложных вопросов дальнейшего развития сельского хозяйства ГДР.

Работа по составлению атласа в основном проведена Институтом экономики сельского хозяйства немецкой Академии сельскохозяйственных наук в Берлине. Он составлен на основе изучения природных качеств (собственно бонитировки почв) и материалов изучения особенностей агроэкономических условий сельскохозяйственного производства. Это вторая, как бы заключительная стадия оценки земель ГДР. Сочетание бонитировки почв с экономической оценкой земель составляет основу земельного кадастра в ГДР.

Таблица 57

Шкала для определения бонитета почв лугов и пастбищ

Виды почвы	Степень состояния почвы	Среднегодовая температура, °С	Водные условия (степень влажности) 1	2	3	4	5
Песчаная	I (45—40)	>8	60—51	50—43	42—35	34—28	27—20
		7,9—7	52—44	43—36	35—29	28—23	22—16
		6,9—5,7	45—38	37—30	20—24	23—19	18—13
	II (30—25)	>8	50—43	42—36	35—29	28—23	22—16
		7,9—7	43—37	36—30	29—24	23—19	18—13
		6,9—5,7	37—32	31—26	25—21	20—16	15—10
	III (20—15)	>8	41—34	33—28	27—23	22—18	17—12
		7,9—7	36—30	29—24	23—19	18—15	14—10
		6,9—5,7	31—26	25—21	20—16	15—12	11—7
	I (60—55)	>8	73—64	63—54	53—45	44—37	36—28
		7,9—7	65—56	55—47	46—39	38—31	30—23
		6,9—5,7	57—49	48—41	40—34	33—27	26—19

Виды почвы	Степень состояния почвы	Среднегодовая температура, °С	Водные условия (степень влажности) 1	2	3	4	5
Супесчаная и легкосуглинистая	II (45—40)	>8	62—54	53—45	44—37	36—30	29—22
		7,9—7	55—47	46—39	38—32	31—26	25—19
		6,9—5,7	48—41	40—34	33—28	27—23	22—16
	III (30—25)	>8	52—45	44—37	36—30	29—24	23—17
		7,9—7	46—39	38—32	31—26	25—21	20—14
		6,9—5,7	40—34	33—28	27—23	22—18	17—11
	I (75—70)	>8	88—77	76—66	65—55	54—44	43—33
		7,9—7	80—70	69—59	58—49	48—40	39—30
		6,9—5,7	70—61	60—52	51—43	42—35	34—26
Средне- и тяжелосуглинистая	II (60—55)	>8	75—65	64—55	45—46	45—38	37—28
		7,9—7	68—59	58—50	49—41	40—33	32—24
		6,9—5,7	60—52	51—44	43—36	35—29	28—20
	III (45—40)	>8	64—55	54—46	45—38	37—30	29—22
		7,9—7	58—50	49—42	41—34	33—27	26—18
		6,9—5,7	51—44	43—37	36—30	29—23	22—14
Глинистая	I (70—65)	>8	88—77	76—66	65—55	54—44	43—33
		7,9—7	80—70	69—59	58—48	47—39	38—28
		6,9—5,7	70—61	60—52	51—43	42—34	33—23
	II (55—50)	>8	74—64	63—54	53—45	44—36	35—26
		7,9—7	66—57	56—48	47—39	38—30	29—21
		6,9—5,7	57—49	48—41	40—33	32—25	24—17
	III (40—35)	>8	61—52	51—43	42—35	34—28	27—20
		7,9—7	54—46	45—38	37—31	30—24	23—16
		6,9—5,7	46—39	38—32	31—25	24—19	18—12

7.3. Бонитировка почв Венгерской Народной Республики

За основу бонитировки почв Венгрии принята генетическая классификация, используемая при крупномасштабном картировании в масштабе 1 : 10000 — 1 : 25000. Баллы бонитета почв устанавливаются на основе их природных свойств, коррелирующих с многолетней урожайностью, полученной при среднем агротехническом уровне. Основным объектом бонитировки среди таксономических единиц избран подтип почв, а элементар-

ной таксономической единицей является почвенная разновидность. Почвенные разновидности с самым высоким плодородием оцениваются в 100 баллов, а с самым низким — в 1 балл.

Для каждого подтипа почв указываются верхняя и нижняя границы оценочных баллов, а для почвенных разновидностей соответственно их природным свойствам вводятся поправочные коэффициенты и устанавливается их бонитет. Авторы методики П. Штефанович, М. Фориж совершенно справедливо отмечают, что «в дальнейшем бонитировочный балл почвы служит основой определения экологической ценности земли, в которой уже учитывается и выражается влияние климата, рельефа и водного режима...»[2]

Бонитировочные баллы и устанавливаемая по ним экологическая ценность земель позволяют, отмечают авторы, выразить как в государственном, так и в местном масштабе различия плодородия, вытекающие из природных условий.

Метод оценки почв Венгрии осуществляется в соответствии с генетической классификацией, а данные, отраженные на почвенных картах, служат основой для определения баллов различных почвенных разновидностей.

Таким образом, первоосновой бонитировки почв Венгрии служат их природные свойства, коррелирующие с урожайностью сельскохозяйственных культур, а элементарной таксономической единицей бонитировки является почвенная разновидность.

В ВНР каждый клочок земли на строгом учете и защите. Для защиты плодородных земель от бесхозяйственности применяются строгие оградительные меры. За использование угодий не по назначению налагаются штрафы. Денежным взысканиям подвергаются те владельцы земель, которые запустили их обработку. Если, например, сельскохозяйственное предприятие не использует какие-то принадлежащие ему угодья, оно обязано платить государству весомую компенсацию. А введенный прогрессивный налог на землю, отводимую под строительство новых объектов, вынуждает предприятия принимать более обдуманные и рациональные решения по проектированию и капитальному строительству. Все это способствовало тому, что средние годовые темпы сокращения плодородных земель в связи с расширением населенных пунктов и индустриализацией понизились в Венгрии с десяти тысяч гектаров до двух—трех тысяч.

Материальные стимулы заставили кооперативы и госхозы вовлечь в последние пять лет в оборот около 50 тысяч гектаров

[2] Штефанович П., Фориж М. Разработка нового метода бонитировки почв в Венгрии. Труды X Международного конгресса почвоведов. М., 1974, с. 31.

ранее не обрабатываемых угодий. 15 тысяч гектаров государственных земель, непригодных для обработки госхозами и кооперативами, передано с 1970 г. в личное пользование под сады и огороды.

7.4. Бонитировка почв Польской Народной Республики

В Польской Народной Республике бонитировка почв проводится министерством сельского хозяйства на основе следующих природных признаков почв: механический состав, мощность пахотного горизонта, структура и сложение, кислотность, оглеение, водные свойства почв. Кроме того, учитываются рельеф, особенности мелиорации и урожайность сельскохозяйственных культур на пашне или сена на лугах, а также природные условия, затрудняющие лучшее использование земель, их мелиорацию.

В зависимости от природных качеств почв и урожайности сельскохозяйственных культур земли подразделяются на следующие шесть основных классов: класс I — наилучшие пахотные земли; класс II — очень хорошие пахотные земли; класс III — хорошие пахотные земли; класс IV — среднего качества земли, но значительно хуже I, II, III классов; класс V — плохие пахотные земли; класс VI — очень плохие земли.

К пахотным землям — почвам I класса — относят наиболее богатые почвы: черноземы, рендзины (перегнойно-карбонатные почвы), наилучшие бурые лесные почвы на лёссовидных и частично на легкоглинистых породах. Это самые лучшие почвы не только для полевых культур, но и для садов.

Ко II классу относят менее плодородные черноземы, рендзины, бурые лесные почвы на глинах и слабоподзолистые почвы на лёссовидных породах. По своим агрономическим свойствам они несколько уступают почвам I класса.

К почвам III класса относят легкосуглинистые, песчаные почвы, но с суглинистыми прослойками на глубине 1—1,5 м, подзолистые и бурые лесные почвы на лёссовидных отложениях, темноцветные почвы, черноземовидные меловые рендзины. На этих почвах собирают хорошие урожаи пшеницы, сахарной свеклы и красного клевера.

К почвам IV класса относят подзолистые и бурые лесные почвы разного механического состава и оглеенные в разной степени. Они повсеместно встречаются на склонах и подвержены водной эрозии. Земли IV класса подразделяют на подклассы IVA и IVБ; на первых выращивают пшеницу, сахарную

свеклу и красный клевер, на вторых — овес, клевер, капусту, брюкву. Озимые хлеба часто страдают от вымокания.

К почвам V класса относят песчано-гравийные, черные земли на песках, рендзины на твердых кальцитах и другие плохие пахотные почвы, немелиорированные или непригодные для мелиорации.

Таблица 58

Шкала бонитировки почв Польши, по Т. Витеку, Т. Гурски[3]

Класс	Количество баллов	Сочетание	Количество баллов
	Пахотные почвы		
I	100	1	94
II	92	2	80
IIIA	83	3	61
IIIБ	70	4	70
IVA	57	5	52
IVБ	40	6	30
V	30	7	18
VI	18	8	64
		9	33
		10	75
		11	61
		12	33
		13	18
	Сенокосы и пастбища		
I	90	1z	80
II	80	2z	50
III	65	3z	20
IV	45		
V	28		
VI	15		

[3] См.: Витек Т., Гурски Т. Система балльной бонитировки агропроизводительной площади в Польше. Варшава, 1977, с. 20.

К почвам VI класса относят слаборазвитые каменистые, песчано-гравийные почвы, пески, рендзины на твердых кальцитах, переувлажненные и заболоченные земли, на которых проведение мелиораций встречает большое затруднение.

В последние годы Институтом агротехники, удобрения и почвоведения в Пулавах разработана более совершенная система бонитировки агропроизводительной площади в Польше. Выде-

ленные классы почв оценены в баллах. Принята 100-балльная закрытая шкала, в которой самые лучшие почвы (I класс) получили 100 баллов, а самые плохие (VI класс) — 18 баллов (табл. 58).

Оцениваются в баллах также 13 сочетаний пахотных почв. Сочетание 1 — самые лучшие пшеничные почвы ПНР, богатые питательными веществами, с мощным гумусовым горизонтом, хорошими физическими свойствами, которые легко обрабатываются. На этих почвах достигаются высокие и довольно стабильные урожаи даже самых требовательных растений. Сочетание этих почв оценивается в 94 балла, а сочетание 13 — овсяно-кормовых горных почв — 18 баллов. Эти почвы охватывают высокогорную часть, где климатические условия исключают в севообороте не только озимые, но и яровые культуры, так как урожайность их очень низкая.

Результаты бонитировки почв представлены картой оценки пашни в масштабе 1 : 1000000 (Т. Витек, М. Котер) и в том же масштабе картой бонитировки агроклимата (Т. Гурски, М. Котер) и соответствующей книгой земельного кадастра Польши под редакцией Т. Витека.

Приведенная схема качественной оценки земель в ПНР дает сравнительно хорошее представление о достоинствах выделенных классов почв. Однако данная система оценки земель в ПНР скорее напоминает агропроизводственную группировку почв, чем их бонитировку.

7.5. Бонитировка почв Народной Республики Болгарии

Бонитировка почв в НРБ проводится сотрудниками научно-исследовательского института почвоведения имени Н. Пушкарова. Под бонитировкой почв здесь понимают сравнительную оценку почв, основывающуюся на их качестве и показывающую их пригодность для выращивания одной или нескольких культур при данном уровне агротехники. Иначе говоря, оценка плодородия земель участка доведена до сравнимых относительных величин.

Для осуществления бонитировки земель ТКЗС или ДЗС необходимы почвенные карты в масштабе 1 : 10000, классификационный список, диагностические показатели и агропроизводственная характеристика почв. В тех случаях, когда имеются

карты более мелкого масштаба — 1 : 25000, проводятся дополнительные исследования в масштабе 1 : 10000[4].

При оценке почв принимаются во внимание те показатели, которые в наибольшей степени обусловливают почвенное плодородие и влияют больше всего на развитие сельскохозяйственных культур, а именно: 1) механический состав; 2) мощность гумусовых горизонтов; 3) мощность (глубина) почвы; 4) текстурный коэффициент (отношение глинистой фракции гор. В и гор. А); 5) почвенная реакция пахотного горизонта; 6) содержание гумуса в пахотном горизонте; 7) глубина грунтовой воды. Эти показатели, как отмечают болгарские почвоведы, синтезируют сущность почвообразовательного процесса и формирование почвенного плодородия. Плодородие почв тесно связано с их механическим составом. Содержание гумуса отражает в значительной степени плодородие почвы. Неодинаковые общее количество гумуса и мощность гумусовых горизонтов обусловливают различную обеспеченность растений питательными веществами. Мощность почвы обеспечивает пространственное развитие корневой системы культурных растений, а отсюда и более благоприятное их снабжение влагой и питательными веществами.

При оценке плодородия почв учитывается взаимосвязь между почвой и растениями как единым целым.

При оценке почв исходят из предпосылки, что почвенные свойства, которые обеспечивают развитие растений, могут оцениваться каждое в отдельности в зависимости от их влияния. Стоимость каждого почвенного показателя в зависимости от культуры определяется от 0 до 100 баллов. Оптимальные стоимости получают число 100, а все остальные — более низкие числа (табл. 59, 60). Когда некоторые из оцениваемых показателей почвы имеют стоимость 0, общий тоже равен 0.

Вообще при определении балла почвы особое значение придается фиксированию границ, ниже и выше которых известный почвенный показатель полностью устраняет возможность благоприятного проявления других показателей по отношению к одной определенной культуре. В случае, когда грунтовые воды близки к поверхности и влияют на водный режим, оценка механического состава и текстурного коэффициента не учитывается при вычислении среднего оценочного балла.

Если грунтовые воды очень глубокие и не оказывают прямого влияния на водный режим, их влияние не учитывается при оценке.

---

[4] См.: Методика введения кадастра сельскохозяйственных земель в Народной Республике Болгарии. София, 1970.

В случае, когда некоторые почвенные свойства имеют исключительно важное значение для выращивания растений, стоимость их показателей почв удваивается или утраивается. Так, для табака стоимость мощности почвы утраивается, а pH свыше 7,5 удваивается.

Окончательная оценка стоимости данной почвы для определенной культуры получается как среднее арифметическое число от стоимости показателей почвенных свойств и выражается почвенными баллами от 0 до 100.

Для уточнения баллов бонитета почв применяются поправочные коэффициенты на эродированность, орошение, засоленность. Важно отметить, что поправочные коэффициенты учитываются не вообще, а применительно к отдельным культурам. Например, поправочный коэффициент для сильноэродированных черноземов и черноземов-смолниц различен, а именно: если возделывается пшеница, кукуруза, подсолнечник, свекла, люцерна, он равен 0,32, если возделывается хлопчатник — 0,40, а для винограда — 0,80.

Таблица 59

Оценка показателей для основных сельскохозяйственных культур (фрагмент)

Почвенные показатели		Оценка	Примечаиние
	Для пшеницы		
Механический состав, % глины	Щебеночный 0	0	При глубине грунтовых вод от 100 до 200 см все почвы, за исключением щебеночных и песчаных, получают стоимость показателя 100
	Песчаный 0—20	5	
	Легкосуглинистый 20—30%	60	
	Среднесуглинистый 30—45%	80	
	Тяжелосуглинистый 45—60%	100	
	Легкосуглинистый 60—75%	90	
	Глинистый >75	80	
Мощность гумусовых горизонтов, см	<20	40	
	20—40	80	
	40—80	100	
	>80	100	
Мощность почвы, см	<30	0	Только для почв, развитых на скалах
	30—50	30	

Почвенные показатели		Оценка	Примечание
Текстурный коэффициент	<1	80	
	1—1,3	100	
	1,3—2	90	
	>2	40	
pH	>7,5	80	
	6,5—7,5	100	
	5—6,5	90	
	<5	50	
Содержание гумуса, %	<1	40	
	1—2	70	
	2—3	95	
	3—4	100	
	>4	100	
Глубина грунтовых вод, см	0,50	30	
	50—100	80	
	100—200	100	

Поправочный коэффициент на орошение тоже дифференцирован по отдельным культурам. Эти коэффициенты на орошаемом типичном черноземе следующие: для пшеницы — 1,2, кукурузы, подсолнечника и свеклы — 1,6, хлопчатника — 1,3, овощей — 1,4, винограда — 1,2 и люцерны — 2,1 (см. табл. 60).

В Болгарии при бонитировке почв учитываются особенности климата; коэффициенты для оценки климатических условий показаны на специальной карте.

При составлении рабочей оценочной шкалы (табл. 61) приняты во внимание биологические требования упомянутых выше культур: пшеницы, кукурузы, подсолнечника, сахарной свеклы, хлопчатника, люцерны, табака, картофеля, помидоров, перца, яблони, сливы и винограда.

Таблица 60

Относительная оценка почв в баллах (фрагмент)

Гумусный горизонт, см	Пшеница	Кукуруза	Подсолнечник	Свекла	Люцерна	Хлопчатник	Овощи	Яблони	Слива	Виноград	Табак	Луга и пастбища
1. Карбонатный и типичный чернозем												
а) легкосуглинистый												
>45	81—83	72—74	62—64	66—68	64—66	80—82	85—87	40—42	40—42	98—100	34—36	58—60
До 40—45	77—79	68—70	54—56	62—64	62—64	76—78	84—86	40—52	40—42	95—97	38—40	58—60
б) среднесуглинистый												
>45	85—87	81—83	72—74	80—82	76—78	86—88	90—92	48—50	48—50	94—96	34—36	63—65
До 40—45	81—83	77—79	60—62	76—78	74—76	82—84	88—90	48—50	48—50	90—92	38—40	63—65
в) тяжелосуглинистый												
>45	93—95	93—95	88—90	87—89	92—94	92—94	93—94	58—60	56—58	87—89	31—33	71—73
До 40—45	93—95	93—95	86—88	84—86	90—92	92—94	92—94	58—60	56—58	87—89	35—37	71—73
2. Выщелоченный чернозем												
а) слабо-, средне- и сильновыщелоченный легкоглинистый												
>80	95—97	95—97	94—96	83—85	90—92	96—98	86—88	58—60	66—68	69—71	20—22	84—86
До 45—80	95—97	93—95	92—94	79—81	88—90	96—98	86—88	58—60	66—68	67—69	31—33	84—86
До 40—45	91—93	91—93	88—90	75—77	86—88	92—94	82—84	57—59	66—68	65—67	40—42	84—86
б) слабо-, средневыщелоченный, тяжелосуглинистый												
>80	97—99	97—99	94—96	95—97	96—98	96—98	96—98	82—84	90—92	91—93	28—30	86—88
До 45—80	97—99	95—97	92—94	91—93	94—96	96—98	96—98	82—84	90—92	89—91	40—42	86—88
До 40—45	93—95	93—95	88—90	87—89	92—94	92—94	92—94	82—84	90—92	87—89	48—50	86—88

Таблица 61

Группы и категории почв НРБ

Группы	Категория	Оценочные баллы
Очень хорошие	1	90—100
Хорошие	2	80—90
	3	70—80
	4	60—70
Средние	5	50—60
	6	40—50
Плохие	7	30—40
	8	20—30
Непригодные	9	10—20
	10	0—10

7.6. Бонитировка почв Англии

В Англии применяются два типа методов определения продуктивности или плодородия почв, при помощи которых почва может быть отнесена к определенному классу или получить количественную оценку в качестве мерила ее желательного использования под поле, пастбище или лес.

Одни методы оценки земель основаны на учете потенциальной продуктивности почв, другие — на учете фактической продуктивности почв.

Так, Э. Д. Рассел считает, что пригодность участка земли для выращивания растений зависит от причин трех групп: 1) причин, совершенно не зависящих от земледельца; 2) причин, требующих применения дорогостоящих мероприятий; 3) причин, зависящих от обычных мероприятий, которые может осуществлять земледелец ежегодно[5].

К первой группе причин относятся климат, географическое положение, рельеф, мощность и состав почвы. Ни одна из перечисленных причин, указывает Рассел, не может быть в какой-либо мере изменена, поэтому фермер должен выбирать систему хозяйства, приспособленную к ограничениям, обусловленным данными причинами.

Ко второй группе причин относятся дренаж и орошение, которые чаще всего находятся под контролем общин на кооперативных началах, а не отдельного фермера, так как они требуют больших капиталовложений и не под силу одному земледельцу.

[5] См. Рассел Э. Почвенные условия и рост растений. М., 1965.

К третьей группе причин относятся обеспечение почвы питательными веществами и регулирование ее кислотности. Эти причины находятся в сфере деятельности отдельного земледельца, который может, хотя и на время, изменить pH, содержание подвижных форм азота, фосфора и калия.

В зависимости от того, на какие из названных причин прежде всего обращено внимание, разработан и метод оценки земель, подразделение их по продуктивности.

Первый этап методов оценки земель. По первому типу методов оценка земель производится по потенциальной продуктивности почв. Как отмечает Рассел, в методах первого типа внимание обращено на причины, влияющие на плодородие помимо контроля земледельца, а именно причины первой группы (климат, географическое положение, рельеф, природные качества почв), а иногда и причины второй группы (дренаж, орошение). В этом случае сельскохозяйственные земли сначала подразделяются на три категории.

Категория 1. Высокопродуктивные земли при хорошей обработке. Местоположение должно быть не слишком возвышенным, ровным или слегка холмистым, иметь благоприятную перспективу. Почва должна быть глубокой, иметь удовлетворительный сток, фактический или потенциальный, рыхлое сложение. К данной категории обычно относятся суглинки и некоторые торфянистые, песчаные, иловатые и глинистые почвы.

Категория 2. Земли среднего качества, продуктивность которых ограничивается двумя или несколькими условиями местоположения или неблагоприятными свойствами почвы. Так, местоположение может быть слишком высоким, слишком крутым, недостаточно либо чрезмерно дренированным. Эта категория включает тяжелые глины и легкие пески при условии, если другие факторы не слишком неблагоприятны.

Категория 3. Земли с низкой продуктивностью из-за чрезвычайно сильного отрицательного влияния одного или нескольких факторов местоположения или свойств почвы[6].

В дальнейшем служба надзора за использованием земель подразделяет земли на 10 классов по их продуктивности.

Таким образом, оценка земель, их бонитировка по первому типу методов производятся на основе учета объективных природных показателей почв и условий земельной территории.

Второй тип методов оценки земель. Оценка земель по второму типу методов в отличие от первого произво-

[6] Предлагаемая шкала бонитировки земель весьма примитивна. В ней не учтены такие важные показатели, как тип почвы, степень окультуренности и т. д.

дится по фактической урожайности сельскохозяйственных культур, получаемой на оцениваемых землях. Сущность данного метода состоит в том, что оценка земель, их подразделение по продуктивности производятся путем сравнения средних урожаев сельскохозяйственных культур, получаемых на оцениваемых землях, со средними урожаями на землях, которые считаются очень плодородными или среднеплодородными. Но, как отмечает Рассел, оценка земель по урожайности встречает много трудностей. Во-первых, оценка продуктивности зависит от избранной культуры, и, во-вторых, более серьезная трудность состоит в том, что она включает способности земледельца. Хороший земледелец, пишет Рассел, получит лучший урожай с той же самой почвы, чем безынициативный хозяин. Отсюда одна и та же почва по своим качествам получит различную оценку в зависимости от ряда организационно-хозяйственных факторов, инициативности, трудолюбия земледельцев. Поэтому метод оценки земель по урожайности, как справедливо отмечает Рассел, может быть использован только для получения грубой оценки природного плодородия земель различных классов.

7.7. Бонитировка почв Соединенных Штатов Америки

В Соединенных Штатах Америки оценка земель проводилась с 1899 по 1952 г. Почвенной службой министерства сельского хозяйства, а в настоящее время осуществляется специальной Службой охраны почв

Служба охраны почв США состоит из центрального органа, филиалов в штатах и около 2400 районных ячеек по охране почв. Районные ячейки (Soil conservation district) состоят из специалистов, занимающихся обследованием земель, и представителей от фермеров. К 1954 г около половины всей континентальной территории США уже было покрыто почвенной съемкой (American geography Syracuse, 1954) [7].

Почвоведы с участием фермеров составляют проекты более рационального использования земель, так называемые «фермерские планы». На основе этих планов заключаются двусторонние соглашения о реализации планов использования земель.

По соглашению, фермер может получить напрокат необходимые орудия по окультуриванию почв, удобрения, посевной и другой материал. Со своей стороны фермер обязан провести в срок рекомендации Службы охраны почв.

[7] См. Американская география М., 1957.

В США нашли широкое применение два метода бонитировки почв: 1) комплексный — выделение природно-территориальных комплексов и оценка их по многолетней (10 и более лет) урожайности и 2) факторный — учет природных факторов, определяющих свойства почв и пути их мелиорации.

Определение классов земель основано на учете природы почв, их мощности, механического состава, водопроницаемости, каменистости, содержания в почве вредных солей, рельефа, степени проявления эрозии и, наконец, климата. Этот метод в своей основе является естественноисторическим методом оценки земель.

В целях налогового обложения при оценке земель учитывается не только урожайность на различных почвах, но также издержки на обработку и удобрение почв, валовой и чистый доход, отдаленность от рынков сбыта и другие факторы, влияющие на чистый доход. При этом самый высокий доход оценивают в 100 баллов или 100% и с ним сравнивают доходность других почв.

В настоящее время Службой охраны почв Департамента земледелия США разработана специальная классификация почв (The land capability classification) для практического использования в сельском хозяйстве. Эта классификация по существу является агропроизводственной группировкой почв. В данной классификации почвы подразделены на восемь классов пригодности (способности) земель для сельскохозяйственного производства. Ниже приводим схему этой классификации, с которой мы имели возможность ознакомиться на выставке VIII Международного конгресса почвоведов в г. Бухаресте в 1964 г.

Земли, пригодные для обработки

Класс I. Почвы I класса обладают высокой производительностью и практически не имеют ограничения при их использовании.

Класс II. Почвы II класса обладают средней производительной способностью и имеют мало ограничений при использовании. При обработке необходимы простые методы их сохранения. Они пригодны, как и почвы I класса, для возделывания сельскохозяйственных культур, пастбищ, лесных насаждений.

Класс III. Почвы III класса имеют больше ограничений и помех при их использовании, чем почвы II класса. Они требуют более сложных и трудоемких мероприятий при их использовании и сохранении, противоэрозионных мероприятий. Могут быть использованы для возделывания сельскохозяйственных культур, для обширных пастбищ, леса.

Класс IV. Почвы IV класса имеют еще больше ограничений и помех, чем почвы III класса. Они частично пригодны для обработки и требуют еще более сложных и трудоемких приемов их освоения. Широко используются для обширных пастбищ и сенокосов.

Земли, непригодные для обработки

Класс V. Почвы V класса имеют большие ограничения, препятствующие нормальной обработке. Они пригодны только для обширных пастбищ, леса.

Класс VI. Почвы VI класса имеют еще более серьезные ограничения, которые делают их вообще непригодными для обработки. Они используются для пастбищ, лесонасаждений.

Класс VII. Почвы VII класса имеют еще более серьезные ограничения, чем почвы VI класса. Они могут быть использованы для пастбищ и лесонасаждений.

Класс VIII. Эти почвы непригодны для пастбищ и леса, но могут быть использованы как районы отдыха и охоты.

Подобная классификация земель позволяет производить сравнительную качественную оценку земель США.

В табл. 62 приведена группировка возможности использования земель.

Таблица 62

Возможность использования земель США в соответствии с классом их пригодности

Формы использования земель	Классы пригодности для использования							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Заросли	да	да	да	да	да	да	да	да
Лесонасаждения	»	»	»	»	»	»	»	нет
Пастбища	»	»	»	»	»	»	иногда	»
Сенокосы	»	»	»	»	»	нет	нет	»
Зерновые культуры	»	»	»	»	нет	»	»	»
Пропашные культуры	»	»	»	нет	»	»	»	»

7.8. Бонитировка почв Канады

В Канаде бонитировка почв проводится по природным свойствам почв по методу Стори и многолетней урожайности зерновых культур. Из зерновых основным показателем служит урожайность пшеницы с единицы земельной площади. Если в хозяйствах возделываются другие культуры, то их по соответствующим коэффициентам переводят в урожай пшеницы. При бонитировке почв учитываются механический состав, структура, степень солонцеватости, эродированности и каменистости. Качество земель выражается в баллах бонитета почв или 5 классах земель (табл. 63, 64).

Таблица 63

Бонитировочная шкала почв Канады

№	Классы земель	Оценочные баллы
I	Превосходные почвы	76—100
II	Очень хорошие почвы	70—75
III	Хорошие почвы	61—69
IV	Умеренные хорошие почвы	56—60
V	Средние почвы	48—55
VI	Бедные почвы	32—47
VII	Очень бедные почвы	<31

Таблица 64

Классы оценки земель Канады

Класс оценки земель	Характеристика качества земель
I	Качество почв низкое. Земли мало или совсем непригодны для обработки из-за рельефа и большой каменистости, почвы подвержены дефляции
II	Качество почв ниже среднего. Земли от 30 до 100% пригодны для обработки вследствие более выравненного рельефа и меньшей каменистости
III	Качество почв среднее. Все земли пригодны для обработки. Почвы среднесуглинистые, рельеф слабоволнистый, каменистость — незначительная
IV	Качество почв — выше среднего. Почвы тяжелосуглинистые и глинистые, рельеф равнинно-волнистый, каменистость отсутствует
V	Качество почв высокое. Все земли полностью пригодны для обработки. Почвы глинистого механического состава, каменистости нет, рельеф равнинный

Приведенные 7 классов земель хотя и выражены оценочными баллами, в своей основе представляют общую агропроизводственную группировку земельных ресурсов Канады.

7.9. Бонитировка почв Индии

В Индии бонитировка почв проводится по методу Стори. Бонитет почв, т. е. их продуктивность (V) определяется путем факторных (F) природных показателей по формуле:

$$V = FA \cdot FB \cdot FC \cdot FX,$$

где А — мощность и характерные особенности почвенного профиля;
В — механический состав почв;
С — рельеф оцениваемой территории;
Х — переменный показатель, который может включать (в зависимости от природы почв и оцениваемой территории) щелочность, кислотность, рельеф, степень эродированности, дренаж и др.

Для каждого факторного показателя разработаны соответствующие таблицы, в которых оценочный показатель выражен в %. Например, оценка в % микрорельефа следующая: ровный — 100, волнистый — 60—95, высокие холмики — 20—60, дюны —10—40. Для всех показателей А, В, С, Х разработаны оценочные таблицы, которые и служат первоосновой для определения общего оценочного балла продуктивности почв, т. е. их бонитета (табл. 65).

Таблица 65

Группы оценки почв Индии

Группы бонитета почв	Баллы бонитета	Сельскохозяйственная оценка земель
1. Отличные	80—100	Пригодны для любых сельскохозяйственных культур
2. Хорошие	60—79	Пригодны в основном для любых культур, но урожайность их ниже
3. Средние	40—59	Пригодны для специальных культур
4. Бедные	20—39	Пригодны выборочно только для некоторых культур
5 Очень бедные	10—19	Пригодны для пастбищ
6. —	10	Почвы несельскохозяйственного использования

Важно отметить, что в Индии при введении новых аграрных реформ — ограничений на частное землевладение — учитывается качество почв: где выше качество почв, там размеры участков меньше. В штатах, где земли круглогодично орошаемые, размеры земельного участка не должны превышать 18 акров. В штатах, где отсутствует орошение и где почвы каменисты или малоплодородны, размеры частных землевладений больше. Агарья Винобы Бхаве — инициатор новой земельной реформы, которая предусматривает изъятие излишков земли для распределения ее среди безземельных, утверждает, что земля, как воз-

дух и вода, — дар природы, и поэтому она должна использоваться в интересах всего общества [8].

Глава 8. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ

Исследования по бонитировке почв не могут успешно развиваться без математической обработки материалов о природных свойствах почв и урожайности сельскохозяйственных культур. Мы уже отмечали, что только достоверные данные о свойствах почв, коррелирующих с урожайностью сельскохозяйственных культур, могут служить научной основой бонитировки почв. Чтобы быть уверенным в достоверности собранного материала, почвовед-бонитировщик непременно должен пользоваться приемами математической статистики. Без статистической обработки материалов, их статистического анализа нельзя быть уверенным в правильности сделанных выводов по многим вопросам бонитировки почв.

С помощью корреляционно-регрессионного анализа выявляется действие исследуемых факторов и усредняется влияние других, не включенных в уравнение. Это свойство корреляционно-регрессионных моделей дает возможность использовать их в плановых расчетах.

В. И. Ленин указывал, что «целый ряд вопросов и притом самых коренных вопросов... не может быть разрабатываем сколько-нибудь серьезно в настоящее время без учета массовых данных, собранных относительно всей территории известной страны по одной определенной программе и сведенных вместе специалистами-статистиками. В особенности вопросы экономики земледелия, вызывающие особенно много споров, требуют ответа на основании точных и массовых данных...» [1].

Использование данных урожайности при бонитировке почв представляет интерес, так как урожайность отражает природно-экономические условия колхоза, совхоза, их организационно-хозяйственную деятельность. В. И. Ленин отмечал, что «...*все* эти различия в хозяйственной организации, технике и проч. суммируются в *урожайности*» [2].

Среди методов математической статистики, или «биометрии», которые широко применяются при бонитировке почв, особенно важны методы *корреляций* и *регрессий*.

---

[8] Земельная реформа. — Индия, 1965, № 3.

[1] Ленин В. И. Капиталистический строй современного земледелия. — Полн. собр. соч., т. 19, с. 323.

[2] Ленин В. И Аграрный вопрос в России к концу XIX века — Там же, т. 17, с. 133.

Корреляционно-регрессионный анализ позволяет с математической достоверностью установить связь, соотношение между природными свойствами почв и урожайностью сельскохозяйственных культур и на этой основе выявить признаки и показатели природных свойств почв, которые служили бы критериями их бонитировки.

Корреляция (лат. correlatio — соотношение) — это термин, который широко применяют в различных областях науки для обозначения взаимосвязи, взаимного соответствия, соотношения предметов, понятий, функций. В математической статистике — понятие, которым отмечают связь между явлениями, если одно из них входит в число причин, определяющих другие. Например, запасы гумуса в почвах являются причиной, от которой зависит урожайность сельскохозяйственных культур.

Регрессией принято называть изменение функции при определенных изменениях одного или нескольких аргументов. Функциональная зависимость между двумя переменными выражается формулой

$$y = f(x),$$

т. е. признак у есть функция признака х. Буква f (начальная буква лат. слова functio — функция) не обозначает какой-либо величины, а представляет любую функциональную зависимость. В теории вероятности и в математической статистике регрессия — это зависимость среднего значения какой-либо величины у от другой величины х. В нашем примере урожайность (у) есть функция общих запасов гумуса в почве (х).

Зависимость урожайности от природных свойств почвы сравнительно легко можно установить при помощи простой эмпирической линии регрессии. На рис. 10 приведены схемы линий регрессии для трех степеней корреляционной связи между двумя признаками. Графическое изображение эмпирической линии регрессии очень наглядно и без сложных вычислений дает весьма ценную характеристику форм и тесноты связи между урожайностью и отдельными признаками почв.

Например, нас интересует, какая связь существует между урожайностью зерновых культур и запасами гумуса в почвах. Для этого мы строим график на миллиметровой бумаге (рис. 11), где по оси абсцисс откладываем запасы гумуса в т/га (аргумент), а по оси ординат — урожайность в ц/га (функция). Эмпирическая линия регрессии, представленная на рис. 11, показывает, что по мере увеличения общих запасов гумуса в почвах увеличивается и урожайность сельскохозяйственных культур.

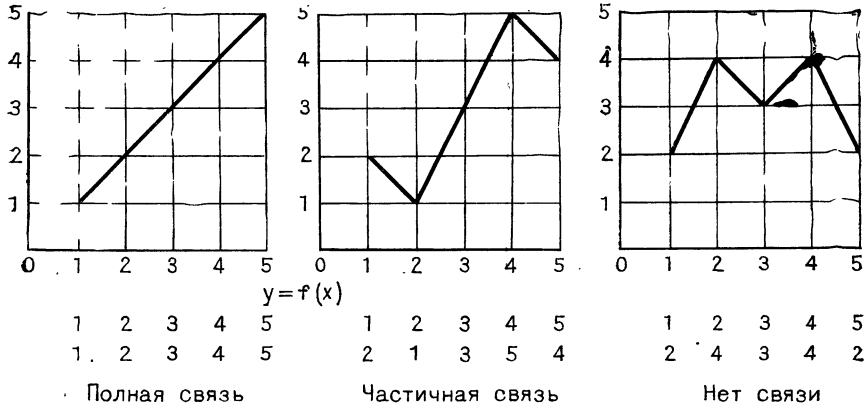


Рис. 10. Графическое изображение корреляционных связей

После установления связи между урожайностью и одним из признаков почв графическим способом приступают к более всесторонней математической обработке исходных материалов. Ниже приводится примерная схема математической обработки материалов, собранных для составления бонитирвочных шкал, по «Общесоюзной инструкции по бонитировке (качественной оценке) почв».

Обработка начинается с вычисления *среднего арифметического* по формуле:

$$M = \frac{\Sigma v}{n},$$

где Σv — сумма всех вариант; n — число наблюдений.

При вычислении среднего арифметического всегда следует помнить, что определение его допустимо только по отношению к таким свойствам, варьирование которых происходит исключительно в пределах количественных изменений, не переходящих в новые, качественно отличные формы. Так, нельзя определить среднее содержание гумуса в почвах в целом по хозяйству, если оно расположено на почвах различных типов, например, на дерново-подзолистых и болотных почвах или на черноземах и солонцах. Необходимо вычислить среднее для каждого типа или подтипа почв.

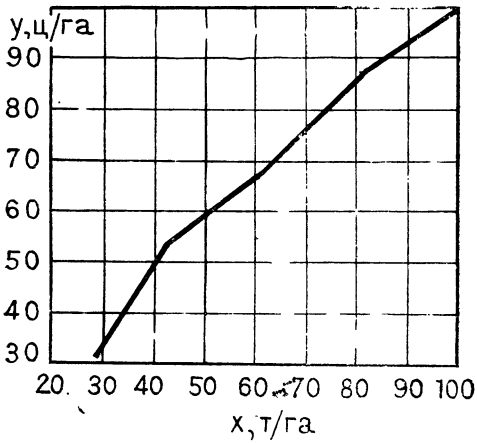


Рис. 11. Зависимость урожайности (у) от природных качеств почв (х):

	Чк	Чсн	Чю	K_3K_2	K_1сн
х	100	82	61	43	29
у	100	88	68	54	31

По среднему арифметическому нельзя судить о характере отдельных отклонений от средней величины, поэтому в дополнение к среднему арифметическому важно знать размер колебания величин, т. е. среднее *квадратическое отклонение:*

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\Sigma x^2}{n-1}},$$

где Σx^2 — сумма квадратов отклонений всех вариантов от среднего арифметического.

Среднее квадратическое отклонение является одной из важных статистических величин. Теория вероятности доказывает, что в пределах $M \pm \sigma$ будет находиться 68,3% всего числа вариант, в пределах $M \pm 2\sigma$ — 95,4%, а в пределах $M \pm 3\sigma$ — 99,7%, или в 997 случаях из тысячи.

Для удобства анализа изменчивости того или иного свойства недостаточно знать среднее квадратическое отклонение; необходимо вычислить относительную изменчивость этого свойства, т. е. *коэффициент изменчивости:*

$$C = \pm \frac{100\sigma}{M} \%.$$

Для того чтобы быть уверенным в типичности полученного среднего арифметического и иметь возможность судить по частному об общей величине изучаемого свойства, необходимо знать среднюю ошибку среднего арифметического:

$$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}.$$

Зная среднее арифметическое и его среднюю ошибку, можно судить о надежности полученной средней величины изуча-

емого признака. Согласно теории вероятности при нормальном распределении и большом числе наблюдений в 683 случаях из тысячи результат изменяется в пределах M±m, в 954 случаях — в пределах M±2m и в 997 случаях — в пределах M±3m.

Средняя ошибка может быть выражена в процентах от среднего арифметического. Полученная величина называется *показателем точности:*

$$P=\pm\frac{100m}{M}.$$

Чем меньше показатель точности, тем надежнее результаты исследований.

Степень надежности полученной средней (t) определяется по формуле:

$$t=\frac{M}{m}.$$

Полученная величина должна быть при большом числе наблюдений всегда более 3,0, т. е. полученная средняя должна быть больше тройной ошибки. При малом числе наблюдений (до 30) необходимую степень достоверности определяют по таблице значений Стьюдента; вычисленная при обработке исследований степень надежности должна быть больше табличного значения.

Приведем пример. При почвенном обследовании полей колхозов в Московской области содержание гумуса (%) в пахотном горизонте на десяти полях было следующим: 1,9; 1,8; 2,3; 1,7; 2,0; 1,9; 2,1; 2,2; 2,1; 2,0. Вычисляем среднее арифметическое:

$$M=\frac{1,9+1,8+2,3+1,7+2,0+1,9+2,1+2,2+2,1+2,0}{10}=\frac{20}{10}=2,0\%.$$

Затем вычисляем отклонения от средней и квадраты их для каждой варианты:

y—1,9—1,8—2,3—1,7—2,0—1,9—2,1—2,2—2,1—2,0,

x—0,1; —0,2; +0,3; —0,3; —0; —0,1; +0,1; +0,2; +0,1; 0,0,

x^2—0,01; 0,04; 0,09; 0,09; 0,00; 0,01; 0,01; 0,04; 0,01; 0,0

Определяем среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\Sigma x^2}{n-1}} = \pm \sqrt{\frac{0 \cdot 30}{9}} = \pm \frac{0 \cdot 55}{3} = \pm 0{,}18.$$

Вычислив среднее квадратическое отклонение, можно сказать, что в пределах $M \pm \sigma$, т. е. 2,0±18, будет 68,3% всех вариант, а в среднем $M \pm 2\sigma$ (2,0±0,36) — 95,4% (в нашем случае все значения варианты укладываются в $M \pm 2\sigma$).

Коэффициент изменчивости содержания гумуса в почвах составит для этих полей:

$$C = \pm \frac{100\sigma}{M} = \frac{0{,}18 \cdot 100}{2{,}0} = \pm 9\%.$$

Ошибка средней также незначительна:

$$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \pm \sqrt{\frac{0{,}18}{10}} = \pm \frac{0{,}18}{3{,}16} = \pm 0{,}057 = \pm 0{,}06.$$

Показатель точности в данном случае такой:

$$P = \frac{100m}{M} = \frac{0{,}06 \cdot 100}{2{,}0} = 3\%.$$

Степень надежности полученной средней составляет:

$$t = \frac{M}{m} = \frac{2{,}0}{0{,}06} = 33{,}33$$

при необходимой (взятой из таблицы) — 3,17.

Результаты математической обработки необходимо свести в таблицу, которая наглядно покажет точность опытов.

Среднее арифметическое, его ошибка и среднее квадратическое отклонение дают возможность количественно охарактеризовать особенности изучаемого свойства, его типическую среднюю величину, точность определения и изменчивость (табл. 66).

Таблица 66

Таблица результатов математической обработки

Содержание гумуса, M %	Ошибка средней, m	Среднее квадратическое отклонение, σ	Показатель точности P, %	Коэффициент вариации, %	Степень надежности средней		Количество наблюдений
					полученная	необходимая	
2,0	±0,06	±0,18	±3	±9,0	33,33	3,17	10

Часто (особенно при бонитировке) бывает необходимо также исследовать зависимость изучаемого свойства от других факторов. Величиной, выражающей прямолинейную зависимость между двумя показателями, является *коэффициент корреляции,* который может колебаться от +1 до —1. Знак плюс указывает на положительную связь, знак минус — на отрицательную. Чем ближе коэффициент корреляции к 1, тем теснее связь между изучаемыми факторами.

Коэффициент корреляции в пределах 0,51—0,70 указывает на значительную связь, в пределах 0,71—0,90 — на тесную и больше 0,91 — на очень тесную корреляционную связь: Коэффициент корреляции вычисляется по формуле:

$$r = \frac{\Sigma ax \cdot ay}{\sqrt{\Sigma ax^2 \cdot \Sigma ay^2}},$$

где $\Sigma ax \cdot ay$ — сумма произведений отклонений отдельных вариант того и другого фактора от соответствующих им средних арифметических.

Приведем пример определения коэффициента корреляции. В Куйбышевской области при проведении бонитировки пахотных почв сельскохозяйственных угодий оценивались (в баллах) содержание гумуса и урожай зерновых культур для разных почвенных разновидностей. Выясним, коррелирует ли урожайность зерновых культур с содержанием гумуса в почве (табл. 67).

Вычисляем среднее арифметическое для каждого фактора и определяем отклонение от них (графы 3 и 4), которое перемножается (графа 5) с учетом знака ax и ay. Затем вычисляем квадраты отклонений (графы 6 и 7). Полученные суммы произведений и суммы квадратов подставляем в формулу:

$$r = \frac{\Sigma ax \cdot ay}{\sqrt{\Sigma ax^2 \cdot \Sigma ay^2}} = \frac{10671}{\sqrt{14856 \ 10826}} = \frac{10671}{12682} = 0{,}842.$$

Полученный коэффициент корреляции +0,842 указывает на прямую связь между содержанием гумуса в почве и урожайностью зерновых культур, т. е. при увеличении содержания гумуса урожайность увеличивается.

Затем высчитываем ошибку коэффициента корреляции:

$$m_r = \pm\frac{1-r^2}{\sqrt{n}} = \pm\frac{1-0{,}7090}{\sqrt{34}} = \pm\frac{0{,}2910}{5{,}84} = \pm 0{,}050$$

и надежность связи:

$$t=\frac{r}{m_r}=\frac{0{,}842}{0{,}050}=16{,}8>3.$$

Связь доказана, так как вычисленный показатель надежности значительно больше необходимого.

Таблица 67

Расчет коэффициента корреляции

Баллы по содержанию гумуса, %	Баллы по средней урожайности	ax	ay	ax·ay	ax^2	ay^2
100	100	46	30	1380	2116	900
95	96	41	26	1066	1681	676
91	92	37	22	814	1369	484
70	92	16	22	352	256	484
65	98	11	28	308	121	784
74	93	20	23	460	400	529
59	90	5	20	100	25	400
53	87	—1	17	—17	1	289
59	75	5	5	25	25	25
90	75	36	5	180	1296	25
63	86	9	16	144	81	256
72	83	18	13	234	324	169
50	73	—4	3	—12	16	9
66	72	12	2	24	144	4
50	70	—4	0	0	16	0
62	72	8	2	16	64	4
74	71	20	1	20	400	1
52	76	—2	6	—12	4	36
51	74	—3	4	—12	9	16
43	72	—11	2	—22	121	4
38	62	—16	—8	128	256	64
59	61	+5	—9	—45	25	81
37	61	—17	—9	153	289	81
34	60	—20	—10	200	400	100
38	60	—16	—10	160	256	100
40	59	—14	—11	154	196	121
31	59	—23	—11	253	529	121
51	58	—3	—12	36	9	144
34	52	—20	—18	360	400	324
32	48	—22	—22	484	484	484
37	45	—17	—25	425	289	625
28	39	—26	—31	806	676	961
27	36	—27	—34	918	729	1156
11	33	—43	—37	1591	1849	1369
Сумма 1836	2380	—	—	10671	14856	10826

$M_x=54{,}0$; $M_y=70{,}0$; $n=34$.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО БОНИТИРОВКЕ ПОЧВ

Прежде чем приступить к выполнению практических заданий по бонитировке почв, студент должен самостоятельно изучить материал спецкурса и быть подготовленным ответить на следующие вопросы.

1. Какими необходимо располагать материалами для проведения бонитировки почв?
2. Что общего в понятиях «почва» и «земля», «бонитировка почв» и «экономическая оценка земель» и каковы их различия?
3. Сущность методов бонитировки почв СССР.
4. Почему бонитировку почв необходимо проводить по природным свойствам почв, коррелирующим с урожайностью?
5. Можно ли устанавливать баллы бонитетов почв только по урожайности без данных о природных свойствах почв?
6. Можно ли оценить почвы без данных урожайности?
7. Что такое средняя и средневзвешенная урожайность?
8. Какая урожайность должна учитываться при бонитировке — средняя или средневзвешенная?
9. Назовите критерии оценки почв Северного Кавказа.
10. Для чего составляются две шкалы: по природным свойствам и урожайности?
11. Как пересчитать «разомкнутую» (оценочную) шкалу плакорных почв СССР (С. С. Соболева, М. Н. Малышкина, см. табл. 11 «Бонитировка почв») на «закрытую»?
12. Практическая значимость картограмм оценки земель области, края, района и отдельных хозяйств.
13. Какие материалы необходимы для составления картограммы оценки земель?
14. Чем отличается картограмма оценки земель области, края от картограммы оценки земель района или отдельных хозяйств?
15. Каковы элементарные таксономические единицы средневзвешенных баллов для области, края, района и отдельных хозяйств?
16. Какой балл бонитета земель правильно отвечает на вопрос о качестве земель — средний или средневзвешенный?
17. Каковы пути и методы применения материалов оценки земель в сельском хозяйстве?
18. Основной недостаток метода планирования урожайности без учета качества почв.
19. Можно ли правильно определить хозяйственную деятельность колхозов или совхозов без материалов бонитировки почв?
20. Почему материалы бонитировки почв необходимы при экономической оценке земель?

Задание 1. Подготовить исходный почвенно-картографический материал землепользования района или колхоза, совхоза, почвы которых подлежат бонитировке. Для этого необходимо иметь: 1) почвенную карту; 2) карту землепользования; 3) данные о площади почв района, колхоза (совхоза) (га и %); 4) данные многолетней урожайности (5—10 лет) общие и ведущих культур и их посевных площадей.

Задание 2. Установить корреляцию между почвами и урожайностью области, края. Для выполнения этого задания необходимо сделать следующее.

1. Выписать по заданному маршруту типы и подтипы почв области, края и данные наиболее характерных природных признаков. Например, для почв черноземного и каштанового типов почвообразования — мощность гумусовых А+В горизонтов, запасы гумуса (т/га) и др.

2. Определить для каждого типа и видов почв среднюю урожайность зерновых культур (ц/га) за период 5—10 лет. Запись проводить по следующей форме.

Район	Почвы	А+В, см	Гумус, т/га	Урожайность, ц/га

3. На основе данных о почвах, их диагностических показателей и многолетней урожайности графически изобразить связь между различными типами и подтипами почв и величиной урожая. Графики составить в двух вариантах: а) по способу В. В. Докучаева, где за 100 баллов или 100% принимается самая богатая почва области, края и б) по «разомкнутой» шкале, где за 100 баллов принимается средняя по качеству почва. На основе установленных связей почва — урожайность составить две предварительные шкалы бонитировки почв — «замкнутую» и «разомкнутую».

Задание 3. Составить картограмму бонитета земельных угодий района, колхоза или совхоза. Составляется две картосхемы: 1) карта бонитета почв и 2) картограмма бонитета земельных угодий с учетом границ землепользования района, колхоза, совхоза. В экспликации картограммы указать следующее:

№ п/п	Район, колхоз	Преобладающие почвы	Средневзвешенный балл бонитета

При определении средневзвешенного балла бонитета почв и земельных угодий запись ведут по форме:

Индекс почв	Площадь, %	Балл	Сумма произведений (2×3)	Поправочный коэффициент	Сумма произведений (2×3×5)
1	2	3	4	5	6

$$\text{Средневзвешенный бонитет} = \frac{\text{сумма баллов}}{100}$$

Задание 4. Определить на основе областной или краевой почвенной карты и шкалы бонитета почв области, края средневзвешенный бонитет всех почв области или края.

Необходимые материалы: площади почв области, края (%); шкала бонитировки почв области, края.

Задание 5. Составить краткую объяснительную записку к картограмме бонитета земельных угодий района или колхоза (совхоза) по следующему плану.

1. Указать, что объяснительная записка составлена к картограмме бонитета земельных угодий . . . . . района, ... области.

2. Географическое положение и общая земельная площадь (в га).

3. Краткая характеристика условий почвообразования — рельеф, материнские породы, климат (осадки, температура, коэффициент влагообеспеченности). Направление и специализация хозяйства района.

4. Главнейшие почвы района. Краткая характеристика почв (мощность горизонтов А+В, см; содержание гумуса, % и т/га; содержание N, P_2O_5, K_2O; механический состав; солонцеватость; процент солонцов и др.).

5. Бонитировка почв и земель районов. Дать шкалу бонитировки почв района, колхоза в форме таблицы (индекс, название почв, оценочный балл). Указать средневзвешенный балл земель района и определить районные коэффициенты К сравнительного достоинства земель по отношению к средневзвешенному бонитету всех земель области, края, который принят за 1,0.

6. Список литературы, которая была использована при составлении объяснительной записки (автор, название работы, место и год издания).

Задание 6. Определить районные коэффициенты К сравнительного достоинства земель области или края и охарактеризовать их применение в сельскохозяйственном производстве.

Для выполнения этого задания необходимо: 1) определить коэффициенты К сравнительного достоинства земель всех районов, области, края; 2) наметить для каждого района планируемую урожайность зерновых культур (ц/га), с учетом К, 3) определить для каждого района план продажи зерна государству с учетом коэффициента сравнительного достоинства пашни районов. Все материалы оформить в сводную таблицу.

Материалы (проект) к плану Государственных закупок зерна и планируемой урожайности зерновых культур области или края

№ п/п	Наименование районов	Средневзвешенный балл бонитета пашни	Коэффициент достоинства пашни	План, ц/га	
				урожайности	продажи зерна государству

Исходные данные: средневзвешенный балл бонитета пашни области, края равен... выражен К=1,0. Среднюю урожайность зерновых культур в области, крае принимаем (условно) ... ц/га, учитывая, что за последние 10 лет средняя урожайность в области, крае была равна ... ц/га. Среднеобластная или среднекраевая норма продажи зерна государству ... ц/га.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица 1

Коэффициенты для определения общих запасов гумуса в почвах, т/га

Для определения общих запасов гумуса (Г) в т/га необходимо процентное содержание гумуса умножить на коэффициент — MV.

Мощность М, см	Объемный вес почвенного горизонта V												
	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6
10	10,0	10,50	11,0	11,50	12,0	12,50	13,0	13,50	14,0	14,50	15,0	15,50	16,0
11	11,0	11,50	12,1	12,65	13,2	13,75	14,3	14,85	15,4	15,95	16,5	17,05	17,6
12	12,0	12,60	13,2	13,80	14,4	15,00	15,6	16,20	16,8	17,40	18,0	18,60	19,2
13	13,0	13,65	14,3	14,95	15,6	16,25	16,9	17,55	18,2	18,85	19,5	20,15	20,8
14	14,0	14,70	15,4	16,10	16,8	17,50	18,2	18,90	19,6	20,30	21,0	21,70	22,4
15	15,0	15,75	16,5	17,25	18,0	18,75	19,5	20,25	21,0	21,75	22,5	23,25	24,0
16	16,0	16,80	17,6	18,40	19,2	20,00	20,8	21,60	22,4	23,20	24,0	24,80	25,6
17	17,0	17,85	18,7	19,55	20,4	21,25	22,1	22,95	23,8	24,65	25,5	26,35	27,2
18	18,0	18,90	19,8	20,70	21,6	22,50	23,4	24,30	25,2	26,10	27,0	27,90	28,8
19	19,0	19,95	20,9	21,85	22,8	23,75	24,7	25,65	26,6	27,55	28,5	29,45	30,4
20	20,0	21,00	22,0	23,00	24,0	25,00	26,0	27,00	28,0	29,00	30,0	31,00	32,0
21	21,0	22,05	23,1	24,15	25,2	26,25	27,3	28,35	29,4	30,45	31,5	32,55	33,6
22	22,0	23,10	24,2	25,30	26,4	27,50	28,6	29,70	30,8	31,90	33,0	34,10	35,2
23	23,0	24,15	25,3	26,45	27,6	28,75	29,9	31,05	32,2	33,35	34,5	35,65	36,8
24	24,0	25,20	26,4	27,60	28,8	30,00	31,2	32,40	33,6	34,80	36,0	37,20	38,4
25	25,0	26,25	27,5	28,75	30,0	31,25	32,5	33,75	35,0	36,25	37,5	38,75	40,0
26	26,0	27,30	28,6	29,90	31,2	32,50	33,8	35,10	36,4	37,70	39,0	40,30	41,6

Окончание табл. 1

Мощность М, см	Объемный вес почвенного горизонта V												
	1,0	1,05	1,1	1,15	1,2	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6
27	27,0	28,35	29,7	31,05	32,4	33,75	35,1	36,45	37,8	39,15	40,5	41,85	43,2
28	28,0	29,40	30,8	32,20	33,6	35,00	36,4	37,80	39,2	40,60	42,0	43,40	44,8
29	29,0	30,45	31,9	33,35	34,8	36,25	37,7	39,15	40,6	42,05	43,5	44,95	46,4
30	30,0	31,50	33,0	34,50	36,0	37,50	39,0	40,50	42,0	43,50	45,0	46,50	48,0
31	31,0	32,55	34,1	35,65	37,2	38,75	40,3	41,85	43,4	44,95	46,5	48,05	49,6
32	32,0	33,60	35,2	36,80	38,4	40,00	41,6	43,20	44,8	46,40	48,0	49,60	51,2
33	33,0	34,65	36,3	37,95	39,6	41,25	42,9	44,55	46,8	47,85	49,5	51,15	52,8
34	34,0	35,70	37,4	39,10	40,8	42,50	44,2	45,90	47,6	49,30	51,0	52,70	54,4
35	35,0	36,75	38,5	40,25	42,0	43,75	45,5	47,25	49,0	50,75	52,5	54,25	56,0
36	36,0	37,80	39,6	41,40	43,2	45,00	46,8	48,60	50,4	52,20	54,0	55,80	57,6
37	37,0	38,85	40,7	42,55	44,4	46,25	48,1	49,95	51,8	53,65	55,5	57,35	59,2
38	38,0	39,90	41,8	43,70	45,6	47,50	49,4	51,30	53,2	55,10	57,0	58,90	60,8
39	39,0	40,95	42,9	44,85	46,8	48,75	50,7	52,65	54,6	56,55	58,5	60,45	62,4
40	40,0	42,00	44,0	46,00	48,0	50,00	52,0	54,00	56,0	58,00	60,0	62,00	64,0
41	41,0	43,05	45,1	47,15	49,2	51,25	53,3	55,35	57,4	59,45	61,5	63,55	65,6
42	42,0	44,10	46,2	48,30	50,4	52,50	54,6	56,70	58,8	60,90	63,0	65,10	67,2
43	43,0	45,15	47,3	49,45	51,6	53,75	55,9	58,05	60,2	62,35	64,5	66,65	68,8
44	44,0	46,20	48,4	50,60	52,8	55,00	57,2	59,40	61,6	63,80	66,0	68,20	70,4
45	45,0	47,25	49,5	51,75	54,0	56,25	58,5	60,75	63,0	65,25	67,5	69,75	72,0
46	46,0	48,30	50,6	52,90	55,2	57,50	59,8	62,10	64,4	66,70	69,0	71,30	73,6
47	47,0	49,35	51,7	54,05	56,4	58,75	61,1	63,45	65,8	68,15	70,5	72,85	75,2
48	48,0	50,40	52,8	55,20	57,6	60,00	62,4	64,80	67,2	69,60	72,0	74,40	76,8
49	49,0	51,45	53,9	56,35	58,8	61,25	63,7	66,15	68,6	71,05	73,5	75,95	78,4
50	50,0	52,50	55,0	57,50	60,0	62,50	65,0	67,50	70,0	72,50	75,0	77,50	80,0

Чтобы определить запасы гумуса (т/га) в почвенном горизонте, который содержит 5,72% гумуса при мощности М=27 см и объемном весе V=1,1, необходимо в таблице на перекрестке чисел 27 см и 1,1 найти коэффициент пересчета — 29,7. Далее, умножая процентное содержание гумуса на коэффициент, получим запасы гумуса, т. е. Г=5,72×29,7=170 т/га.

Таблица 2

Запасы гумуса в 10-сантиметровом горизонте почвы, т/га

Содержание гумуса, %	Объемный вес, г/см³									
	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
1,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0
1,1	9,9	11,0	12,1	13,2	14,3	15,4	16,5	17,6	18,7	19,8
1,2	10,8	12,0	13,2	14,4	15,6	16,8	18,0	19,2	20,4	21,6
1,3	11,7	13,0	14,3	15,6	16,9	18,2	19,5	20,8	22,1	23,4
1,4	12,6	14,0	15,4	16,8	18,2	19,6	21,0	22,4	23,8	25,2
1,5	13,5	15,0	16,5	18,0	19,5	21,0	22,5	24,0	25,5	27,0
1,6	14,4	16,0	17,6	19,2	20,8	22,4	24,0	25,6	27,2	28,8
1,7	15,3	17,0	18,7	20,4	22,1	23,8	25,5	27,2	28,9	30,6
1,8	16,2	18,0	19,8	21,6	23,4	25,2	27,0	28,8	30,6	32,4
1,9	17,1	19,0	20,9	22,8	24,7	26,6	28,5	30,4	32,3	34,2
2,0	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	30,0	32,0	34,0	36,0
2,1	18,9	21,0	23,1	25,2	27,3	29,4	31,5	33,6	35,7	37,8
2,2	19,9	22,0	24,2	26,4	28,6	30,8	33,0	35,2	37,4	39,6
2,3	20,7	23,0	25,3	27,6	29,9	32,2	34,5	36,8	39,1	41,4
2,4	21,6	24,0	26,4	28,8	31,2	33,6	36,6	38,4	40,8	43,2
2,5	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	45,0
2,6	23,4	26,0	28,6	31,2	33,8	36,4	39,0	41,6	44,2	46,8
2,7	24,3	27,0	29,7	32,4	35,1	37,8	40,5	43,2	45,9	48,6
2,8	25,2	28,0	30,8	33,6	36,4	39,2	42,0	44,8	47,6	50,4
2,9	26,1	29,0	31,9	34,8	37,7	40,6	43,5	46,4	49,3	52,2
3,0	27,0	30,0	33,0	36,0	39,0	42,0	45,0	48,0	51,0	54,0
3,1	27,9	31,0	34,1	37,2	40,3	43,4	46,5	49,6	52,7	55,8
3,2	28,8	32,0	35,2	38,4	41,6	44,8	48,0	51,2	54,4	57,6
3,3	29,7	33,0	36,3	39,6	42,9	46,2	49,5	52,8	56,1	59,4
3,4	30,6	34,0	37,4	40,8	44,2	47,6	51,0	54,4	57,8	61,2
3,5	31,5	35,0	38,5	42,0	45,5	49,0	52,5	56,0	59,5	63,0
3,6	32,4	36,0	39,6	43,2	46,8	50,4	54,0	57,6	61,2	64,8
3,7	33,3	37,0	40,7	44,4	48,1	51,8	55,5	59,2	62,9	66,6
3,8	34,2	38,0	41,8	45,6	49,4	53,2	57,0	60,8	64,2	68,4
3,9	35,1	39,0	42,9	46,8	50,7	54,6	58,5	62,4	66,3	70,2
4,0	36,0	40,0	44,0	48,0	52,0	56,0	60,0	64,0	68,0	72,0
4,1	36,9	41,0	45,1	49,2	53,3	57,4	61,5	65,6	69,7	73,8
4,2	37,8	42,0	46,2	50,4	54,6	58,8	63,0	67,2	71,4	75,6
4,3	38,7	43,0	47,3	51,6	55,9	60,2	64,6	68,8	73,2	77,4
4,4	39,6	44,0	48,4	52,8	57,2	61,6	66,0	70,4	74,8	79,2
4,5	40,5	45,0	49,5	54,0	58,5	63,0	67,5	72,0	76,5	81,0
4,6	41,4	46,0	50,6	55,2	59,8	64,4	69,0	73,6	78,2	82,8
4,7	42,3	47,0	51,7	56,4	61,1	65,8	70,5	75,2	79,9	84,6
4,8	43,2	48,0	52,8	57,6	62,4	67,2	72,0	76,8	81,6	86,4
4,9	44,1	49,0	53,9	58,8	63,7	68,6	73,5	78,4	83,3	88,2
5,0	45,0	50,0	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	85,0	90,0
5,1	45,9	51,0	56,1	61,2	66,3	71,4	76,5	81,6	86,7	91,8

Содержание гумуса, %	Объемный вес, г/см³									
	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
5,2	46,8	52,0	58,2	62,4	67,6	72,8	78,0	83,2	88,4	93,6
5,3	47,7	53,0	58,3	63,6	68,9	74,2	79,5	84,8	90,1	95,4
5,4	48,6	54,0	59,4	64,3	70,2	75,6	81,0	86,4	91,8	97,2
5,5	49,5	55,0	60,5	66,0	71,5	77,0	82,5	88,0	93,5	99,0
5,6	50,4	56,0	61,6	67,2	72,8	78,4	84,0	89,6	95,2	100,8
5,7	51,3	57,0	62,7	68,4	74,1	79,8	85,5	90,2	95,9	101,6
5,8	52,2	58,0	63,8	69,6	75,4	81,2	87,0	92,8	98,6	104,4
5,9	53,1	59,0	64,9	70,8	76,7	82,6	88,5	94,4	100,3	106,2
6,0	54,0	60,0	66,0	72,0	78,0	84,0	90,0	96,0	102,0	108,0
6,1	54,9	61,0	67,1	73,2	79,3	85,4	91,5	97,6	103,7	109,8
6,2	55,8	62,0	68,2	74,4	80,6	86,8	93,0	99,2	105,4	111,6
6,3	56,7	63,0	69,3	75,6	81,9	88,2	94,5	100,8	107,1	113,4
6,4	57,6	64,0	70,4	76,8	83,2	89,6	96,0	102,4	108,8	115,2
6,5	58,5	65,0	71,5	78,0	84,5	91,0	97,5	104,0	110,5	117,0
6,6	59,4	66,0	72,6	79,2	85,8	92,4	99,0	105,6	112,2	118,8
6,7	60,3	67,0	73,7	80,4	87,1	93,8	100,5	107,2	113,9	120,6
6,8	61,2	68,0	74,8	81,6	88,4	95,2	102,0	108,8	115,6	122,4
6,9	62,1	69,0	75,9	82,8	89,7	96,6	103,5	110,4	117,3	124,2
7,0	63,0	70,0	77,0	84,0	91,0	98,0	105,0	112,0	119,0	126,0
7,1	63,9	71,0	78,1	85,2	92,3	99,4	106,5	113,6	120,7	127,8
7,2	64,8	72,0	79,2	86,4	93,6	100,8	108,0	115,2	122,4	129,6
7,3	65,7	73,0	80,3	87,6	94,9	102,2	109,5	116,8	124,1	131,4
7,4	66,6	74,0	81,4	88,8	96,2	103,6	111,0	118,4	125,8	133,2
7,5	67,5	75,0	82,5	90,0	97,5	105,0	112,5	120,0	127,5	135,0
7,6	68,4	76,0	83,6	91,2	98,8	106,4	114,0	121,6	129,2	136,8
7,7	69,3	77,0	84,7	92,4	100,1	107,8	115,5	123,2	130,9	138,6
7,8	70,2	78,0	85,8	93,6	101,4	109,2	117,0	124,8	132,6	140,4
7,9	71,1	79,0	86,9	94,8	102,7	110,6	118,5	126,4	134,3	142,2
8,0	72,0	80,0	88,0	96,0	104,0	112,0	120,0	128,0	136,0	144,0
8,1	72,9	81,0	89,1	97,2	105,3	113,4	121,5	129,6	137,7	145,8
8,2	73,8	82,0	90,2	98,4	106,6	114,8	123,0	131,2	139,4	147,6
8,3	74,7	83,0	91,3	99,6	107,9	116,2	124,5	132,8	141,1	149,4
8,4	75,6	84,0	92,4	100,8	109,2	117,6	126,0	134,4	142,8	151,2
8,5	76,5	85,0	93,5	102,0	110,5	119,0	127,5	136,0	144,5	153,0
8,6	77,4	86,0	94,6	103,2	111,8	120,4	129,0	137,6	146,2	154,8
8,7	78,3	87,0	95,7	104,4	113,1	121,8	130,5	139,2	147,9	156,6
8,8	79,2	88,0	96,8	105,6	114,4	123,2	132,0	140,8	149,6	158,4
8,9	80,1	89,0	97,9	106,8	115,7	124,6	133,5	142,4	151,3	160,2
9,0	81,0	90,0	99,0	108,0	117,0	126,0	135,0	144,0	153,0	162,0
9,1	81,9	91,0	100,1	109,2	118,3	127,4	136,5	145,6	154,7	163,8
9,2	82,8	92,0	101,2	110,4	119,6	128,8	138,0	147,2	156,4	165,6
9,3	83,7	93,0	102,3	111,6	120,9	130,2	139,5	148,8	158,1	167,4
9,4	84,6	94,0	103,4	112,8	122,2	131,6	141,0	150,4	159,8	169,2
9,5	85,5	95,0	104,5	114,0	123,5	133,0	142,5	152,0	161,5	171,0
9,6	86,4	96,0	105,6	115,2	124,8	134,4	144,0	153,6	163,2	172,8
9,7	87,3	97,0	106,7	116,4	126,1	135,8	145,5	155,2	164,9	174,6
9,8	88,2	98,0	107,8	117,6	127,4	137,2	147,0	156,8	166,6	176,4
9,9	89,1	99,0	108,9	118,8	128,7	138,6	148,5	158,4	168,3	178,2
10,0	90,0	100,0	110,0	120,0	130,0	140,0	150,0	160,0	170,0	180,0

ЛИТЕРАТУРА

Основы земельного законодательства Союза ССР и союзных республик. М, 1969, 35 с.

О порядке ведения государственного земельного кадастра Постановление Совета Министров СССР от 10 июня 1977 г — Собрание постановлений правительства СССР, 1977, № 19, с. 391.

Востокова Л. Б., Якушевская И. В. Бонитировка почв. М., 1979. 102 с.

Гаврилюк Ф. Я. Бонитировка почв Ростовской области — Почвоведение, 1959, № 11, с 1—7.

Гаврилюк Ф. Я. Критерии бонитировки почв — Почвоведение, 1967, № 1, с. 3—8.

Гаврилюк Ф. Я. О преподавании спецкурса «Бонитировка почв». — Почвоведение, 1969, № 8, с. 159—160.

Гаврилюк Ф. Я. Земельно-оценочные работы В. В. Докучаева и их значение в развитии почвоведения — Почвоведение, 1983, № 6, с. 115—119.

Дегтярев И В. Земельный кадастр. М, 1979. 463 с.

Карманов И. И Плодородие почв СССР. М., 1980. 224 с.

Лукинов И. И. Ценообразование и рентабельность производства сельскохозяйственных продуктов М, 1964.

Методические указания по проведению бонитировки почв в автономных республиках, краях и областях РСФСР. М., 1971. 56 с.

Методические указания по бонитировке почв в СССР. М., 1975. 60 с.

Плохинский Н. А. Биометрия. М., 1970. 368 с.

Сибирцев Н. М. Избр. соч., т. 1. М., 1951. 420 с.

Стрежемский М. М. Бонитировка пахотных почв. М., 1980. 228 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 3

Введение 4

Предмет, метод и задачи бонитировки почв 4
Основные понятия земельного кадастра 5
Актуальность бонитировки почв в свете решений партии и правительства по сельскому хозяйству 7

Глава 1. **ИСТОРИЯ БОНИТИРОВКИ ПОЧВ В РОССИИ** 10

1.1. Додокучаевский этап бонитировки почв 10
1.2. Докучаевский этап бонитировки почв в России 17

Глава 2. **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА СССР** 28

Глава 3. **МЕТОДИКА И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАБОТ ПО БОНИТИРОВКЕ ПОЧВ СССР** 38

3.1. Основные принципы и критерии бонитировки почв 38
3.2. Методика бонитировки почв 52

Глава 4. **КРАТКИЙ ОБЗОР МЕТОДОВ БОНИТИРОВКИ ПОЧВ ПО РЕСПУБЛИКАМ И ОБЛАСТЯМ СССР** 73

4.1. Бонитировка почв Латвийской ССР 73
4.2. Бонитировка почв Литовской ССР 75
4.3. Бонитировка почв Эстонской ССР 84
4.4. Бонитировка почв Ленинградской области 87
4.5. Бонитировка почв Белорусской ССР 93
4.6. Бонитировка почв Украинской ССР 99
4.7. Бонитировка почв Молдавской ССР 103
4.8. Бонитировка почв Нижнего Дона и Северного Кавказа . . . 107
4.9. Бонитировка почв Белгородской областти 121
4.10. Бонитировка почв Горьковской области 123
4.11. Бонитировка почв Южного Урала и Заволжья 126
4.12. Бонитировка почв Западной Сибири 132
4.13. Бонитировка почв Новосибирской области 137
4.14. Бонитировка почв Узбекской ССР 143
4.15. Бонитировка почв Киргизской ССР 152
4.16. Бонитировка почв Азербайджанской ССР 160
4.17. Бонитировка почв на основе почвенно-климатических формул 162
4.18. Бонитировка почв колхозов и совхозов 166

Глава 5. **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СОВЕТСКОГО ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА** 174

Глава 6. **ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ В ПРАКТИКЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА** 182

Глава 7. **БОНИТИРОВКА ПОЧВ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ** 185

7.1. Бонитировка почв Чехословацкой Социалистической Республики 185

7.2. Бонитировка почв Германской Демократической Республики 187
7.3. Бонитировка почв Венгерской Народной Республики . . . 193
7.4. Бонитировка почв Польской Народной Республики 195
7.5. Бонитировка почв Народной Республики Болгарии 197
7.6. Бонитировка почв Англии 202
7.7. Бонитировка почв Соединенных Штатов Америки 204
7.8. Бонитировка почв Канады 206
7.9. Бонитировка почв Индии 207

Глава 8. **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ** . . . 209

Практические задания по бонитировке почв 217
Приложения 221
Литература 225

Федор Яковлевич Гаврилюк

БОНИТИРОВКА ПОЧВ

Редактор
Т. М. Климчук

Технический редактор
Н. П. Соловьева

Корректор
И. С. Атланова

Обложка
Н. И. Демидова

ИБ 748

Изд. № 8/1569. Сдано в набор 26.01.84. Подписано к печати 28.05.84. ПК 03097. Формат 60 x 84 1/16. Бумага книжно-журнальная. Гарнитура литературная. Печать высокая. Физ. п. л. 14,25 Усл. п. л. 13,25. Уч.-изд. л. 14,9. Тираж 500 экз. Заказ № 1530 Цена 70 к.

Издательство Ростовского университета, 344006, г. Ростов-на-Дону, 6, ул. Пушкинская, 160.

Типография издательства «Ворошиловградская правда»
г. Ворошиловград, ул. Лермонтова, 1б.