

631  
Г124

Ф. Я. ГАВРИЛЮК

БОНИТИРОВКА  
ПОЧВ

## 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 сменяющихся друг друга человеческих поколений»<sup>1</sup>, 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 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 оценку качества почв производить на основе генетико-производственных показателей 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 обоснованные баллы бонитета почв для различных почвенно-климати-

<sup>1</sup> Маркс К. Капитал, т. III, ч. 2. 1970, с. 883—884.

ческих и экономических условий СССР. 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».

#### ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА

Под земельным кадастром (франц. cadastre — реестр) понимают реестр, опись и оценку земель по их продуктивности, подразделение 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 бонитировка почв — это специализированная генетико-производственная классификация почв, плодородие которых выражено в баллах.

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

Главным основанием бонитировки почв служат их природные признаки и свойства как наиболее объективные и надежные показатели естественной правоспособности почв.

При бонитировке почв учитываются прежде всего свойства, заложенные в самой почве, устойчиво коррелирующие с урожайностью сельскохозяйственных культур, и на этой основе устанавливают балл бонитета почв, их сравнительную ценность, добротность. Только на основе двойного контроля (учета свойств самой почвы и урожайности) определяется балл бонитета почв.

Под экономической оценкой земли — по С. Д. Черемушкину — следует понимать определение сравнительной ценности земли как средства производства в сельском хозяйстве, или, другими словами, относительного дохода, получаемого от земли разного качества. Критериями экономической оценки земли служат главным образом экономические показатели — урожайность сельскохозяйственных культур, валовой продукт, чистый доход и др. Экономическая оценка земли предполагает оценку земли не только по плодородию, но и по местоположению.

Экономическая оценка земли проводится агроэкономистами, и ее не следует отождествлять с бонитировкой почв. Материалы экономической оценки земли являются составной частью земельного кадастра. К сожалению, среди агроэкономистов нет единого мнения о критериях и показателях экономической оценки земли. Ряд экономистов считает, что валовой и чистый доход не могут служить достаточно надежными показателями экономической оценки земли (Г. Горохов, П. Белобородов, Г. Николенко и др.).

Впервые необходимость проведения земельного кадастра была предусмотрена нашим законодательством еще в середине 20-х годов, когда 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»<sup>1</sup>. 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. обязывал проведение земельного кадастра: «*Статья 13. Учет количества и качества природных ресурсов.* Министерства, ведомства и совнархозы, занимающиеся использованием и воспроизводством природных ресурсов, обязаны организовывать и проводить их качественный и количественный учет путем составления кадастра, бонитировок, специальных карт и т. п.»<sup>2</sup>.

Интересно заметить, что земельный кадастр проводится во многих странах мира, но в большинстве из них он преследует интересы крупных собственников земли — взимание арендной платы за пользование землей, купли-продажи земли.

В ряде стран при введении новых аграрных реформ также учитываются материалы земельного кадастра. Например, в Индии при введении 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, которой предусматривается изъятие излишков земли для распределения ее среди безземельных, утверждает, что земля, как воздух и вода, — дар природы и поэтому она должна использоваться в интересах всего общества<sup>3</sup>.

Представляет большой интерес опыт применения материалов земельного кадастра в братских социалистических странах. Так, в Чехословакии все земельные угодья в зависимости от почвенно-климатических условий и

<sup>1</sup> Сборник документов по земельному законодательству СССР и РСФСР (1917—1954 гг.). М., 1954, с. 243.

<sup>2</sup> Охрана природы. Сборник нормативных актов. М., «Юридическая литература», 1971, с. 17.

<sup>3</sup> См.: Земельная реформа. — «Индия», 1965, № 3.

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 за гектар. 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.

#### 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.

Для более рационального использования земли в свете решений XXIV 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.

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, совхозов, то почва, ее плодородие станут могучим фактором повышения производительности труда в сельском хозяйстве. А ведь известно, что в пределах даже одного района встречаются колхозы, совхозы, 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, не верно. 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 хорошим земледельцам, получающим на почвах с низким естественным плодородием высокие урожаи благодаря окультуриванию почв, нужно поощрять, а нерадивых землевладельцев, 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 повысит материальную заинтересованность колхозников, рабочих совхозов и специалистов сельского хозяйства в сохранении и повышении плодородия почв.

Программой Коммунистической партии Советского Союза, принятой на XXII съезде КПСС, предусмотрено создание все более равных экономических условий повышения доходов для колхозов, находящихся в неравных природно-экономических условиях в различных зонах, а также внутри зон, с тем, чтобы последовательнее осуществлять принцип равной оплаты за равный труд в масштабе всей колхозной системы. В успешном решении этих задач большое историческое значение имеет также Государственный земельный кадастр.

#### МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА

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»<sup>1</sup>. Специфической особенностью сельского хозяйства является то, что производительность земледельческого труда во многом зависит от природных условий. Ведь на лучших по каче-

<sup>1</sup> Маркс К. Капитал, т. I. 1969, с. 52.



ству почвах легче получить высокий урожай, чем на почвах худшего качества. «Производительность земледельческого труда, — писал К. Маркс, — связана с природными условиями, и в зависимости от производительности последних одно и то же количество труда бывает представлено в большем или меньшем количестве продуктов, потребительных стоимостей»<sup>1</sup>.

Земля — основа жизни и благополучия народа, источник нашего богатства.

По определению В. И. Ленина, «земля есть, несомненно, главное средство производства в сельском хозяйстве»<sup>2</sup>; «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»<sup>3</sup>. При этом, конечно, не следует забывать, что «Первая производительная сила всего человечества есть рабочий, трудящийся»<sup>4</sup>.

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»<sup>5</sup>.

Учение классиков марксизма-ленинизма о земле является научной методологической основой советского земельного кадастра.

Теоретической основой бонитировки почв служит учение о дифференциальной земельной ренте.

Как известно, *рента* — это вид дохода, не требующий от его получателя — хозяина предпринимательской деятельности. Абсолютная рента с отменой частной собственности на землю утратила свое значение. Этого нельзя

<sup>1</sup> Маркс К. Капитал, т. III, 1954, с. 830.

<sup>2</sup> Ленин В. И. Полн. собр. соч., изд. 5, т. 19, 1961, с. 327.

<sup>3</sup> Ленин В. И. Полн. собр. соч., изд. 5, т. 16, 1961, с. 274.

<sup>4</sup> Ленин В. И. Полн. собр. соч., изд. 5, т. 38, 1963, с. 359.

<sup>5</sup> Ленин В. И. Полн. собр. соч., изд. 5, т. 45, 1964, с. 198.

сказать о дифференциальной ренте. *Дифференциальная рента* — это добавочная прибыль, создаваемая труженниками земли. Она образуется «из стоимости земледельческого продукта, из труда, вложенного в землю, а не из земли... Она получается не из почвы, а из продукта земледелия»<sup>1</sup>.

В СССР земля — почва передана колхозам на вечное пользование и колхозы являются собственниками выращенной ими продукции. В колхозах, получивших в пользование высокоплодородные почвы, образуется дифференциальная рента, и они имеют более высокий доход по сравнению с колхозами, владеющими менее плодородными почвами.

В настоящее время принято считать, что дифференциальная рента колхозов 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 землю.

Дифференциальная рента в свою очередь подразделяется на дифференциальную ренту I (ДР I) и дифференциальную ренту II (ДР II). ДР I связана с различиями в плодородии и местоположении земель; ДР II 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 близким их расположением 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, 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

---

<sup>1</sup> Маркс К. Теория прибавочной стоимости, т. 2, ч. 1, 1936, с. 221.

они 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. 1).

Таблица 1

Образование дифференциальной ренты I по плодородию в зерновом хозяйстве колхозов на базе закупочных цен (цифры условные, в расчете на гектар и в сумме по всем участкам; по И. И. Лукинову, 1964)

Последовательность от худших к лучшим землям	Урожай зерна с гектара, ц	Средняя закупочная цена, руб. за 1 ц	Стоимость урожая с гектара по закупочным ценам, руб.	Производственные затраты в расчете на гектар, руб.	Чистый доход с гектара, включая ренту I, 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	7	630	325	305	210

Данные табл. 1 показывают, что колхозы, расположенные на лучших почвах, получают дополнительный доход (дифференциальная рента I) 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., т. е. дополнительный чистый доход больше всего был в пятом хозяйстве.

В целях создания в колхозах «равной оплаты за равный труд» необходимо изымать в пользу государства (народа) дифференциальную ренту I и II путем увеличения подоходного налога, объема продажи государству сельскохозяйственных продуктов и др. 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 83 руб. с гектара в пользу государства (народа).

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

Однако при рассмотрении условий образования дифференциальной ренты II мы не должны забывать, что она теснейшим образом связана с условиями образования дифференциальной ренты I, что «дифференциальная рента II является лишь другим выражением дифференциальной ренты I, а по существу совпадает с ней»<sup>1</sup>.

Производительность земледельческого труда во многом зависит от естественной правоспособности почв, от различного их плодородия. При одной и той же степени интенсификации ведения сельского хозяйства в колхозах, расположенных на лучших по своему естественному плодородию почвах, будет выше выход продукции с единицы

Таблица 2

Дифференциальная рента II при удвоении производительных затрат и соответственно возрастающей степени их окупаемости, (по И. И. Лукинову, 1964)

Участки различного плодородия	Затраты на гектар, руб.	Урожай зерна с гектара, ц	Стоимость урожая в оценке по закупочной цене, руб.	Чистый доход с гектара, руб.	Дифференциальная рента, руб.	
					всего	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

<sup>1</sup> Маркс К. и Энгельс Ф. Сочинения, изд. 2, т. 25, ч. 2, 1962, с. 230.

площади земли, чем в колхозах на худших по своему начальному плодородию почвах. Одна и та же степень трудолюбия, разумного хозяйствования земледельцев даст различный эффект на почвах разного качества.

Примером связи дифференциальной ренты II с дифференциальной рентой I могут служить расчетные данные табл. 2.

Приведенные данные ясно 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 бонитировки почв. 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 бонитировки почв 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 равно ни в какой связи с вопросом об образовании дифференциальной ренты...»<sup>1</sup> Замена капиталистического способа производства социалистическим не устраняет специфическую особенность сельскохозяйственного производства, в котором экономический фактор тесно переплетается с природными условиями, с качеством земли.

Почвы, 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 государством.

Цены на многие сельскохозяйственные продукты не соответствуют различиям в затратах, вызванных объек-

<sup>1</sup> Ленин В. И. Полн. собр. соч., изд. 5, т. 5, с. 115.

тивными 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, пишет Л. Кассиров, что колхозы разных зон имеют далеко не одинаковые возможности для оплаты труда людей, для расширенного воспроизводства. Так, за последние пять лет (1959—1963 гг.) колхозы Северного Кавказа и Центрально-Черноземной зоны в расчете на гектар сельскохозяйственных угодий получили чистого дохода почти в 4 раза больше, чем колхозы северо-западных и восточносибирских районов страны (табл. 3).

Таблица 3

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

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.	Подзолистые	6,4	121,6	19,0	27	950

Чтобы успешно развивалось сельское хозяйство нашей страны, «необходимо обеспечить создание все более равных экономических условий повышения доходов для колхозов, находящихся в неравных природно-экономических условиях в различных зонах, а также внутри зон, с тем, чтобы последовательнее осуществлять принцип равной оплаты за равный труд в масштабе всей колхозной системы. Производственная деятельность каждого колхоза должна осуществляться на основе хозяйственного расчета»<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Материалы XXII съезда КПСС. М., 1961 г., с. 382.

К сожалению, существующая в настоящее время система учета качества и количества различных почв СССР не дает прямого ответа на вопрос, насколько же одни почвы — земли лучше или хуже других почв и земельных угодий.

Для ответа на эти вопросы необходимы специальные научно-производственные исследования по бонитировке почв СССР как первой основной части земельного кадастра.

Отдел учебной  
литературы  
библиотеки ДВГУ

## 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.

### 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.



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. Пашотные 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», «некоось», «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 землевладения при наделении помещьем (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 пять 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 единомаследии» был завершён 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 тягости 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 них земли. В дальнейшем размер оброка значительно увеличился. В девяностых годах XVIII в. он достиг 5 руб. на душу. Таким образом, в петровские времена земельные отношения были сильно запутаны, качественно-количественный учёт 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 учёного М. В. Ломоносова (1711—1765). В 1757 г. М. В. Ломоносов, возглавив Географический департамент Академии наук, приступил к исправлению «Российского атласа» и составлению «Российской географии». Были составлены специальные вопросники для сбора необходимых сведений. В числе вопросов был и такой: «Каких родов хлебов сеют больше и плодovито ли выходит, рассуждая

общую перед посевом прибыль» (т. е. размер урожая по сравнению с количеством высеянного зерна).

Русский экономист М. 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»<sup>1</sup>. 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, «кон 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

<sup>1</sup> Посошков М. Т. Книга о скудности и богатстве. М., 1952.

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.

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 светласера, или еще хуже, желта».

В первой половине XIX в. Министерством государственных имуществ (образованным в 1838 г.) начались работы по земельному кадастру с целью уравнивания 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 уравнивания государственных крестьян в денежных сборах производили земельный кадастр. Члены кадастровых комиссий должны были «до начала собственных исследований делать распросы на волостных и сельских сходках о том, какие селения и в какой степени имеют преимущества перед другими в достоинстве усадебных, пахотных, сенокосных и других угодий; в каких местах или урочищах лежат земли различные по качеству»<sup>1</sup>. 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 1:8 400 000, 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 неперменного секретаря Академии наук) общей карты «России»<sup>2</sup>.

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 классифи-

<sup>1</sup> Виленский Д. Г. История почвоведения в России. М., 1958, с. 81.

<sup>2</sup> Докучаев В. В. Избр. соч., т. 3. Сельхозгиз, 1949, с. 22.

кация (табл. 4) 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.

Представляют интерес данные о средних урожаях и ценах на хлеб в России в первой половине XIX в. (табл. 5, 6).

Из данных табл. 6 видим, что самый дешевый хлеб в черноземной зоне, а самый дорогой (6 руб. 50 коп) — в подзолистой.

Данные статистического атласа свидетельствуют о том, что наименьшие урожаи (от сам 2,5 до сам 3,5) были получены на подзолистых почвах, а наивысшие для того времени урожаи (от сам 6 до сам 8) — на черноземах Украины и Северного Кавказа. Если считать, что для зерновых культур норма высева семян была примерно от 1 до 1,3 *ц/га*, то средний урожай в то время достигал на подзолистых почвах от 3 до 5 *ц/га*, а на черноземах — от 7 до 10 *ц/га*.

В народном почвоведении, в писцовых книгах и работах русских ученых (Ломоносова, Афонина, Болотова, Комова, Веселовского и др.) мы встречаем очень много интересных сведений о качестве почв, но научного метода по бонитировке почв тогда создано не было. Феодально-крепостническая Россия, «страна сохи и цепа», с ее отсталыми методами ведения сельского хозяйства не проявляла должного интереса к научной бонитировке почв.

Земельно-оценочные работы в XVIII в. и в первой половине XIX в. проводились главным образом как мероприятие экономической политики государства, направленное на дальнейшее укрепление помещичье-дворянского земледелия и усиление крепостничества в России.

#### 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 цепа пришли более совершенные орудия — плуг, культиватор, сеялка, молотилка и т. п. Наряду с ростом промышленности и

Таблица 4

Нормальная классификация пахотных земель по урожаям ржи  
(1859)

Классы земель	Ступени	Урожай, ц/га, за вычетом семян	Краткое обозрение земель каждого класса
I лучшие	1	11,0	Лучшие заливные и наносные земли, встречающиеся по берегам рек Дона, Москвы, Оки и некоторых других
	2	10,3	Лучшие черноземные земли, как, например, в Земляном 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	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

Классы земель	Ступени	Урожай, ц/га, за вычетом семян	Краткое обозрение земель каждого класса
IV посредственные	1	4,8	Серый чернозем, при удобрении навозом менее чем от 1 головы и без удобрений, и серая земля при удобрении навозом от 1—3 голов скота
	2	4,1	Чернозем с заметной на глаз примесью глины, мергеля и мела, встречающийся в черноземных губерниях
	3	3,4	Средние из нечерноземных земель при удобрении навозом от 2—4 голов скота
V плохие (худые)	1	2,8	Плохие из нечерноземных земель при удобрении навозом от 4—6 голов скота
	2	2,1	Лучшие из нечерноземных земель при удобрении навозом менее чем от 2 голов скота
	3	1,4	Плохие нечерноземные земли, например сыпучий или хрящеватый песок, подзол, вязкая глина, торф при удобрении навозом от 1—3 голов скота
			Солонцеватые и другие неудодряемые нечерноземные земли

Таблица 5

Средние урожаи хлеба в Европейской России<sup>1</sup>

Губернии	Урожайность
Петербургская, Тверская, Московская, Вятская Виленская, Гродненская, Черниговская, Минская, Могилевская Рязанская, Казанская	Озимого от сам 2,5 до сам 3,5; ярового до сам 2,5 Озимого и ярового от сам 3 до сам 4
Житомирская, Полтавская, Харьковская, Тамбовская Екатеринославская, Кубанская обл., Ставропольская	Озимого от сам 4 до сам 5; ярового от сам 3,5 до сам 4,5 Озимого от сам 5 до сам 6,5; ярового от сам 4 до сам 6 Озимого и ярового от сам 6 до сам 8

<sup>1</sup> Хозяйственно-статистический атлас Европейской России. Изд. Департамента сельского хозяйства Министерства государственных имуществ. Спб., 1857.



Таблица 6

Средние цены на хлеб в Европейской России  
в первой половине XIX в.

Губернии	Цены четверти ржи девятипудового веса
Петербургская	От 5 руб. до 6 руб. 50 коп.
Московская	От 4 руб. до 5 руб.
Харьковская, Воронежская,	От 2 руб. до 3 руб. 50 коп.
Северный Кавказ	

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 самостоятельной 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 сельскохозяйст-

венной производительности»<sup>1</sup>. Докучаев писал, что «правильные оценочные выводы возможны только при условии отчетливого выяснения естественных и общезкономических условий, в которых находятся исследуемые хозяйства; и только при двойном контроле и освещении данных о доходности земель фактами естественно-историческими и общезкономическими возможно безошибочно разобраться в них и прийти к бесспорным заключениям и выводам. Этим руководящим началом проникнуть все оценочные работы Нижегородского земства»<sup>2</sup>.

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. Замятченский, 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.

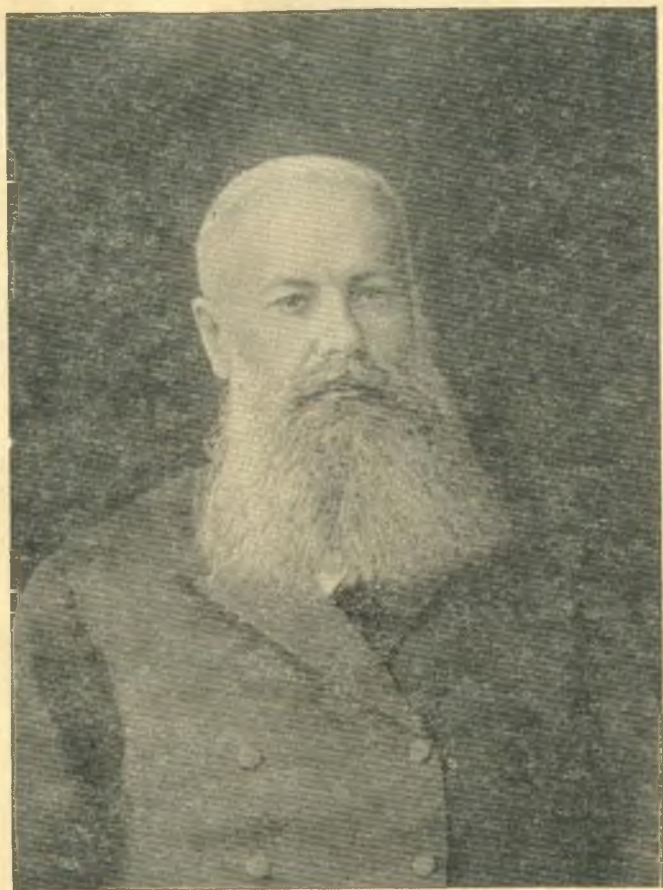
Большая роль в развитии русской бонитировки почв принадлежит одному из учеников и ближайших помощников В. В. Докучаева — Н. М. Сибирцеву.

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, изданного 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 почвен-

<sup>1</sup> Докучаев В. В. Избр. соч., т. 2. М., 1949, с. 345.

<sup>2</sup> Там же, с. 369.



В. В. Докучаев (1846—1903)

ные 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 достаточно обоснована, не будет достаточно полна, а поэтому, во многих случаях, и не может повести к благим разумным мероприятиям»<sup>1</sup>.

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 устанавливать 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 фи-

<sup>1</sup> Докучаев В. В. Избр. соч., т. 2. М., 1949, с. 345.

тозоологических особенностей, а равно и отношение почв к климату. Эта часть работы выполнялась *специалистами-почвововедами*.

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 улан 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 критерием* для другой.

Такой мой главнейший принцип земельной оценки<sup>1</sup>.

При бонитировке почв методом Докучаева — Сибирева 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, инфильтрабельность, 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

<sup>1</sup> Докучаев В. В. Избр. соч., т. 2, с. 342.

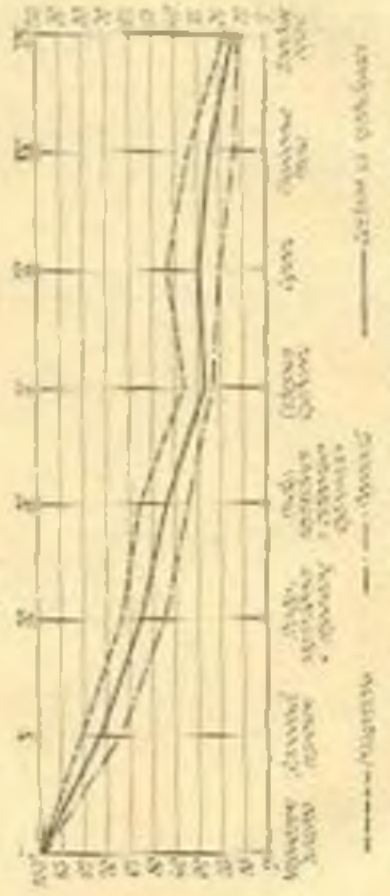


FIG. 1. Relationship between temperature and various parameters for the reaction of hydrogen cyanide with carbon dioxide.

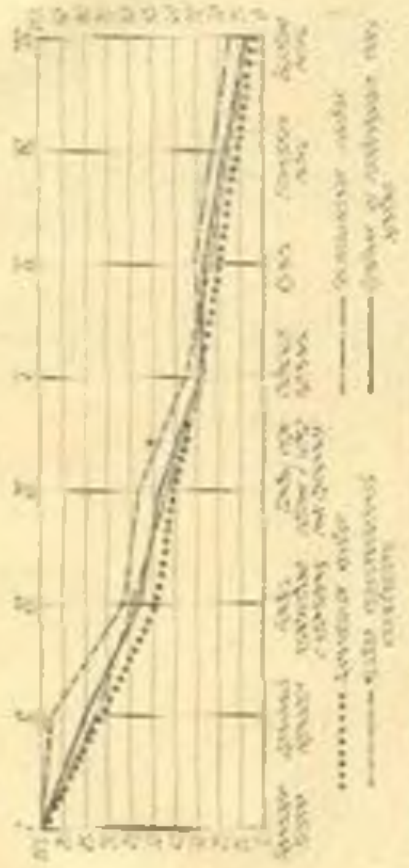


FIG. 2. Relationship between temperature and various parameters for the reaction of hydrogen cyanide with carbon dioxide.



Рис. 3. Сравнение урожайности зерновых культур в хозяйствах различных типов в Казанской губернии за 1921-1928 гг. (по данным В. М. Давыдова)

губернии по стабилизационной системе (сумма земель была объявлена в 1917 г.). Это позволяло...

Исследования в области землепользования в Казанской губернии проводились М. В. Давыдовым и М. А. Симоненко, в частности по отношению к содержанию отдельных элементов хозяйства. В частности М. В. Давыдов, живя в области интензивной культуры, в своем труде «Общие основы земледелия и селекции» рассуждал о выборе земель для интензивного земледелия. М. А. Симоненко, работая в области стабилизационной системы, в своем труде «Общая агрономия» рассуждал о выборе земель для стабилизационной системы. Эти два автора, работая в разных условиях, пришли к выводу, что интензивная система земледелия дает более высокие урожаи, чем стабилизационная система, при условии правильного выбора земель. В частности М. В. Давыдов, работая в области интензивной культуры, достигал урожаев до 140% к 1924 году. М. А. Симоненко, работая в области стабилизационной системы, достигал урожаев до 120% к 1928 году.

Самым важным методом выбора земель в некоторых хозяйствах является метод выбора земель по урожайности. В частности М. В. Давыдов, работая в области интензивной культуры, достигал урожаев до 140% к 1924 году. М. А. Симоненко, работая в области стабилизационной системы, достигал урожаев до 120% к 1928 году.

М. В. Давыдов по поводу интензивности земель имеет свои замечания. Он считает, что интензивная система земледелия требует больше удобрений, чем стабилизационная система. В частности М. В. Давыдов, работая в области интензивной культуры, достигал урожаев до 140% к 1924 году. М. А. Симоненко, работая в области стабилизационной системы, достигал урожаев до 120% к 1928 году.

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
Суглинок коричнево-серый «лесной», на безвалунной (лёссовидной) 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 лёссовый суглинок	60—55
Светло-серый подзолистый валунный суглинок и суглиносупесь	45—40
Сильно подзолистый суглинок	35
Подзолистые супеси валунные	35—30
Подзолистые супеси низинные (на древнем алювии)	40
Глинистые пески низинные (на древнем алювии)	30
Глинистые пески валунные	25
Суглинки и супеси алювиальные, низинные	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. км<sup>2</sup>, 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. км<sup>2</sup>, 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. км<sup>2</sup>, или 15% территории Европейской России.

Кроме того, 92 тыс. км<sup>2</sup> 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 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 заявлениях херсонских статистиков, он делал вывод, что доходность



Рис. 4. Схематическая карта исследований по оценке земель Европейской части России к 1907 г. (по А. П. Ленищкому):  
 1 — по методу Докучаева, 2 — по методу Рязноложского, 3 — другими методами, 4 — опростатистическим методом

определяют не почвы, не экономика, а метеорологические условия. Далее, ссылаясь на материалы исследования в Вологодской губернии, утверждал, что урожайность, этот определяющий элемент доходности распаханых 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 почвы. 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 относились 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-почвоведом, а еще и потому, что местное население, сообщая те или другие сведения о качестве своих земель, волей не волей 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 поста-

вить дело оценки земель. «Вот почему, — пишет В. В. Докучаев, — уже десятки земств... извернувшись и своих присяжных оценщиках-статистиках вынуждены были самой жизнью обратиться за содействием к нашим почво ведам»<sup>1</sup>. 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 естествен-ноисторическое 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, украшенные в работу почвенника. Во-вторых, опросные данные могут касаться таких *агрономических явлений*, характеристика которых представляет, можно сказать, ту же бонитировку почв, но только выраженную эмпирическим, хозяйственным языком»<sup>2</sup>.

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 сельско-

<sup>1</sup> Докучаев В. В. Избр. соч., т. 2, с. 341.

<sup>2</sup> Сибирцев Н. М. Избр. соч., т. I, М., 1951, с. 458.

хозяйственных 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 бо-  
нитета.

## БОНИТИРОВКА ПОЧВ СССР

**Задачи бонитировки почв СССР.** Одна из основных задач бонитировки почв — составление генетико-производственной классификации почв, плодородие которых выражено в баллах. Такая специализированная классификация почв позволяет ответить на вопрос, насколько одни почвы по своей естественной правоспособности лучше или хуже других почв, т. е. дать сравнительную оценку качества почв. 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 и т. п.

4. Оценить объективно с учетом почвенно-климатических 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 полному 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 почв, как отмечает С. С. Соколов — это уточненная агропроизводственная характеристика почв, доведенная до сравнимых количественных показателей.

Материалы бонитировки почв служат научной основой решения перечисленных выше задач.

В свою очередь, бонитировка почв используется при

Развитие почвенно-картографических работ в России  
с 1877 по 1957 г. (по Н. Н. Рожову)

Масштабы исследований	Годы	
	1887—1917	1917—1957
Детальные почвенные съемки 1 : 50 000	Единичные хозяйства	Около 260 млн. га
Среднемасштабные съемки 1 : 50 000 — 1 : 200 000	Около 150 млн. га	500 млн. га
Мелкомасштабные съемки 1 : 300 000 — 1 : 1 000 000	Около 150 млн. га	1200 млн. га
Обзорные почвенные карты 1 : 2,5 млн — 1 : 4 млн.	Европейская часть России (без Кавказа)	Вся территория СССР

экономической оценке земель, проводимой экономистами с участием почвоведов.

Развитие почвенно-картографических работ и качественно-количественный учет земельных ресурсов в СССР. Сразу же после Великого Октября, когда почва стала всенародным богатством, перед почвоведомы СССР были выдвинуты новые и более широкие задачи.

Бурное развитие народного хозяйства СССР потребовало от почвоведов разработки приемов более прогрессивного повышения плодородия почвы, а также более рационального использования их, как основного средства сельскохозяйственного производства. Развернулись большие работы по изучению почв. Главной особенностью этих работ было широкое развитие крупномасштабных почвенных съемок для землеустройства, организации совхозов, колхозов, осуществления целого комплекса агромероприятий, более рационального использования земельных ресурсов СССР.

К 1931 г. крупномасштабные почвенные исследования были произведены на площади около 50 млн. га, а в 1939 г. — обследованы почвы колхозов и совхозов на площади около 120 млн. га, т. е. 25% всей площади земледелия колхозов и совхозов того времени.

После Великой Отечественной войны большие почвенно-картографические исследования проводились и

связи с развитием полезащитного лесонасаждения, а также с разработкой проектов орошения земель Дона, Поволжья, Средней Азии, Закавказья, Украины и других районов СССР. Большие почвенно-геоботанические исследования были осуществлены в связи с освоением целинных и залежных земель (на площади 41 млн. га). В этих работах приняло участие огромное количество почвоведов, мелиораторов и агрономов. В табл. 8 приведены данные по развитию почвенно-картографических работ в нашей стране за 80 лет — с 1877 по 1957 г.

Почвенно-картографические исследования, проведенные после Великой Октябрьской социалистической революции, позволили значительно пополнить и расширить наши знания о почвах и составить ряд капитальных обзорных почвенных, почвенно-мелиоративных карт районов орошения и обводнения европейской и азиатской частей СССР, а также почвенных и агропочвенных карт колхозов и совхозов.

К сожалению, в силу ряда обстоятельств проблема бонитировки почв была долгое время вне поля зрения. Временное прекращение работ по бонитировке почв СССР было обусловлено несколькими причинами.

Многие считали, что с отменой частной собственности на землю в СССР бонитировка почв, экономическая оценка земли и земельный кадастр потеряли научно-практическое значение. Считали, что бонитировка почв необходима главным образом для купли-продажи земли, взимания ренты, что характерно для капиталистических стран. Бонитировка почв отождествлялась с капиталистическим земельным кадастром, свойственным только частной земельной собственности, а раз в Советском Союзе нет частной собственности на землю, нет оснований и для ведения кадастра. Эту точку зрения разделяли многие экономисты-аграрники.

В. Р. Вильямс — ведущий ученый агробиологического направления в почвоведении и создатель травопольной системы земледелия — писал: «В настоящее время бонитировка почв потеряла всякое производственное значение»<sup>1</sup>. Он даже упрекал И. А. Костычева за то, что тот интересовался проблемой бонитировки почв. В предисловии к его учебнику, вышедшему под редакцией В. Р. Вильямса в 1940 г., Вильямс писал: «Курс почвоведения

<sup>1</sup> Вильямс В. Р. Соч., т. 4. М., 1949, с. 304.



П. А. Костычева, согласно требованиям программы, т. е. принудительно, направлен был, в соответствии с общим уклоном эпохи на вопросы боитировки почвы<sup>1</sup>.

Таким образом, о нецелесообразности проведения боитировки почв СССР говорили не только многие экономисты-аграрники, но и ведущие ученые почвоведы.

В резолюции Всесоюзной конференции почвоведов, состоявшейся в 1932 г., отмечалось, что «наука о почве, выполнявшая в прошлом социальный заказ буржуазно-помещичьего строя, строившаяся на северных метафизических основах, развивалась в буржуазную науку, основными направлениями которой явились докучаевское и агрокультурхимическое», что «докучаевское почвоведение изучало почву как природное тело, образовавшееся в результате стихийных почвообразовательных процессов. Почвой как орудием производства в царской России интересовались, главным образом, с точки зрения фискальных интересов, «боитировки» в целях взимания аренды и налогов и проведения колонизационной политики, что и явилось питательной средой для этого направления почвоведения»<sup>2</sup>.

Б. Ф. Петров, оценивая научно-практическую значимость работ В. В. Докучаева по боитировке почв, отмечал, что «оценочная сторона почвенных работ с исчезновением частной собственности на землю сейчас утратила значение»<sup>3</sup>.

Такое нигилистическое отношение агроэкономистов и части почвоведов к боитировке почв служило довольно сильным тормозом для ее проведения в СССР.

Только после сентябрьского Пленума ЦК КПСС (1953 г.) проблема боитировки почв вновь привлекла внимание многих ученых.

Сентябрьский Пленум ЦК КПСС (1953 г.) 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 проб-

<sup>1</sup> Костычев П. А. Почвоведение. Под ред. акад. В. Р. Вильямса. М. — Л., 1940, с. 5.

<sup>2</sup> Задачи и методы почвенных исследований. — Труды Советской секции МАИИ М., 1933, с. 88.

<sup>3</sup> Петров Б. Ф. Нижегородские работы В. В. Докучаева. — В кн.: В. В. Докучаев. Соч., т. 4, М., 1950 г.

лем можно назвать почвенное районирование для сельского хозяйства и оценку качества земель, их бонитировку.

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 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 гектаров сельскохозяйственных угодий в конкретных почвенно-климатических и хозяйственных условиях»<sup>1</sup>.

Это постановление партии и правительства по сельскому хозяйству открыло широкие горизонты для проведения бонитировки почв СССР. Проблема бонитировки почв СССР приобрела особо актуальное значение, стала общегосударственной проблемой. Коллектив почвоведов Почвенного института АН СССР под руководством академика С. С. Соболева, почвоведы ряда университетов и других учебных и научно-исследовательских учреждений приступили к решению проблемы бонитировки почв СССР. В 1958 г. на первом съезде почвоведов СССР работала секция районирования и бонитировки почв, а в 1959 г. состоялось в Почвенном институте им. В. В. Докучаева Всесоюзное совещание по бонитировке и агрохимической характеристике почв СССР, на котором было заслушано и обсуждено 25 докладов, посвященных специально бонитировке почв. Совещание постановило, что бонитировка почв и их агрохимическая характеристика имеют большое значение для подъема культуры земледелия, резкого улучшения использования земли как главного средства производства в сельском хозяйстве и правильного планирования сельскохозяйственного производства в свете решений партии и правительства.

На этом совещании был принят проект методики составления областных, краевых и зональных бонитировочных шкал, предложенный С. С. Соболевым. Совещание также призвало почвоведов СССР активно включиться в работу по бонитировке почв.

<sup>1</sup> Сборник решений по сельскому хозяйству. М., 1963, с. 222.

В 1963 г. Министерством сельского хозяйства СССР была утверждена «Программа и методика бонитировки почв СССР» для опытной проверки в условиях сельскохозяйственного производства. В настоящее время бонитировка почв проводится во многих республиках, краях и областях Советского Союза.

## МЕТОДИКА И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАБОТ ПО БОНИТИРОВКЕ ПОЧВ СССР

### 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 относительной ценности земель»<sup>1</sup>. 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 почв — 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 дол-

<sup>1</sup> Докучаев В. В. Избр. соч., т. 2, с. 345.

жны, 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 будущее»<sup>1</sup>.

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. Издали 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.

В работах по земельному кадастру СССР намечались 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.

<sup>1</sup> Докучаев В. В. Избр. соч., т. 6. М., 1953, с. 250.

Элементарной таксономической единицей при бонитировке почв является разновидность почв.

2. Метод, разрабатываемый почвоведом 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, разрабатываемый географами МГУ и Львовского университета. Предметом оценки служат три 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 почвовед-историка и бонитировщика А. А. Ярилова полностью подтвердилось 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.

И. 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 эко-

номической 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. 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 предлагает. 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 получают 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 получают различную балльную оценку — более высокую у хороших земледельцев и низкую у нерадивых земледельцев. Завышая балл оценки земли за счет хорошего труда земледельца и, соответственно, снижая балл оценки земли за счет нерадивого труда земледельца, мы тем самым не будем стимулировать производительность труда труженником земли. Оценка земель должна быть такой, которая бы позволяла земледельцам, улучшающим качество своих земель, получать и более повышенную оплату за свой труд. Тогда плодородие почв станет могучим фактором повышения производительности труда в социалистиче-

ском сельском хозяйстве, а земельный кадастр — научной основой для решения многих вопросов хозяйственной деятельности колхозов и оплаты труда колхозников, следуя принципу равной оплаты за равный труд.

Одна 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 «все же яснее, всего нагляднее выступает зависимость растения от почвы, в то же время этот фактор более остальных находится во власти человека»<sup>1</sup>.

Докучаевские прищипы бонитировки почв поддерживают большинство почвоведов. Например, акад. И. П. Герасимов считает, что бонитировка земель «должна базироваться, прежде всего, на *свойствах почв* (подчеркнуто нами), 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 строении почвенного покрова»<sup>2</sup>.

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».

<sup>1</sup> Тимирязев К. А. Избр. соч., т. 2. М., 1948 г., с. 49.

<sup>2</sup> Герасимов И. П. Современный этап в развитии советского почвоведения. — «Почвоведение», 1972, № 1, с. 13.



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».

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: «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.

Некоторые почвоведы определяют баллы бонитета почв только по природным качествам пахотного слоя и не учитывают состав и свойства глубже лежащих 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 толщину почвенных горизонтов до той глубины, до которой проникают корни растений. Ведь урожайность сельскохозяйственных культур зависит не только от состава и свойства пахотного горизонта, а от всей мощности почв. Поэтому баллы бонитета почв, 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 т/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 документальных 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»<sup>1</sup>. 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 И. 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 диагностически-

<sup>1</sup> Докучаев В. В. Избр. соч., т. 2, с. 343.

ми признаками почв и урожайностью может быть вызвано: а) неудачно отобранными диагностическими признаками; б) недоброкачеством 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, 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»<sup>1</sup>.

Подтверждением сказанного могут служить данные урожайности на различных почвах СССР (табл. 9).

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

Американский почвовед Уланд также установил, «что существует прямо пропорциональная зависимо-

<sup>1</sup> Докучаев В. В. Избр. соч., т. 2, с. 371.

Таблица 9

Урожай 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 области и Новозыбковская опытная станция Брянской области	7—8
Дерново-подзолистые суглинистые почвы. Долгоруцкая агрохимическая опытная станция и опытная станция ТСХА	12—15
Выщелоченные черноземы лесостепи. Орловская, Сумская и Харьковская опытные станции	15—18
Обширные черноземы степной Украины. Эрстовское опытное поле Днепропетровской области	17—21
Предкавказские черноземы Нижнего Дона и Кубани, Ростовская и Краснодарская опытные станции	20—25

сть между урожайностью кукурузы на гектар площади и толщиной верхнего слоя почвы»<sup>1</sup>.

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 могут изменяться по мере изменения почв как естественнo-исторического тела, средства производства и продукта труда.

Гумусфера и плодородие почв. Под гумусферой следует понимать собственно гумусовые горизонты почвы. Гумусфера количественно характеризуется следующими показателями: мерой (мощностью) гумусовых горизонтов

<sup>1</sup> Уилер Дж. Ш. Развитие сельского хозяйства США и его проблемы. М., 1959, с. 60.

A + B, см) и весом (общие запасы гумуса в т/га). Эти показатели гумусферы 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»<sup>1</sup>. 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 почвы, их плодородие и одновременно являются выражением условий почвообразования. Поэтому В. В. Докучаев при бонитировке почв Нижегородской губернии прежде всего учитывал мощность почв 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 сельскохозяйственной оценки. «Перегной или гумус почвы, — пишет В. Д. Паников, — это по существу преобразованная кинетическая энергия солнечного луча. Перегной — это посетитель 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 зональные почвы России, пришел к выводу, что «мощность перегнойного горизонта и интенсивность его темной окраски находится в явном соответствии с густотой и высотой травостоя, представляют как бы зеркальное отражение мощности травянистого растительного покрова черноземной и более южных зон»<sup>2</sup>. Он также писал, что «агроному-практику приходится обычно учитывать мощность верхнего перегнойного горизонта, рассматривая его как среду для укоренения и питания культурных растений, хотя этого недостаточно».

<sup>1</sup> Ковда В. А. Биосфера и человечество. — В сб.: «Биосфера и ее ресурсы». М., 1971, с. 28.

<sup>2</sup> Захаров С. А. Главнейшие виды (типы) почв горизонтальных почвенных зон России. М., 1916, с. 28.

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*<sup>1</sup>, (подчеркнуто — Ф. Г.).

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

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»<sup>2</sup>.

С. А. Захаров также отмечал, что наблюдается известный параллелизм между урожайностью почв и содержанием в них гумуса и что перегиб 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

Таблица 10

Содержание гумуса и урожайность

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

<sup>1</sup> Захаров С. А. Курс почвоведения. М. — Л., 1931, с. 53.

<sup>2</sup> Физические условия почвы и растений. Под редакцией Б. Шоу. М., 1955, с. 71.

сопоставил выделенные классы с урожайностью озимых культур (табл. 10).

Г. М. Тумин при бонитировке черноземов Тамбовской губернии попытался 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. В доказательство того, что гумус может быть суммирующим признаком плодородия почв, Г. М. Тумин приводит следующие данные (табл. 11).

Таблица 11

Бонитировочные величины почвы

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

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

Тесная связь между урожаем и запасами гумуса в почвах также установлена П. Г. Адрихиным и В. И. Поповым (табл. 12) 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.

Г. М. Тумин в статье «Гумус почвы и урожайность» писал, что гумус почвы не только дает общие руководящие указания об изменениях 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-влажных связь между гумусом и приростом растительности будет иная.



Хорошим подтверждением данного положения может служить сопоставление картограммы запасов гумуса в почвах Ростовской области (см. рис. 9) с картограммой многолетней (1954—1964 гг) урожайности зерновых культур в Ростовской области (см. рис. 10).

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.

Таблица 12

Связь между урожаем и запасами гумуса в почвах  
Белгородской области

Почвы	Бонитировочные баллы		
	по урожайности		по запасам гумуса, т/га
	сорто- участки	кельховы, связхоз	
Черноземы типичные . . . . .	133	129	134
Черноземы выщелоченные . . . . .	117	112	114
Черноземы обыкновенные . . . . .	100	100	100

Наши исследования по бонитировке черноземов и каштановых почв Нижнего Дона и Северного Кавказа также подтверждают, что запасы гумуса во всей толще почвы могут служить 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 почв не только потому, что они являются наиболее объективными показателями плодородия почв, но и еще потому, что именно эти показатели (мощность А+В и содержание гумуса) являются так же основными показателями почти всех ге-

стико-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.

#### 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 бонитировке (качественной оценке) почв». Так как эта инструкция имеет целью помочь почвоводам 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.

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 главных почв области, края или республики.

**Подготовительно-камеральный период по бонитировке почв.** 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, госсортучастков, экспериментальных хозяйств (баз); материалы крупномасштабной почвенной съемки хозяйства, 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 мелiorации; 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  $+10^{\circ}\text{C}$  и  $+15^{\circ}\text{C}$ ; среднее годовое количество осадков и среднее ко-

личество осадков за вегетационный 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 и 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; каменность ( $m^3/ga$  или слабая, средняя, сильная по имеющимся материалам).

3. Материнская и подстилающая порода (генезис, лесовидность, 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 (А<sub>1</sub> и А+В) и мощность ахотного слоя.

5. Содержание гумуса (%) и запас его ( $t/ga$ ).

6. Степень окультуренности (целинные, освоённые: сильноокультуренные, среднесокультуренные, слабоокультуренные, ухудшённые, 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. рН солевой вытяжки.

13. Гидролитическая кислотность.

14. Содержание РК (валовые и подвижные запасы  $t/ga$ ).

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, порозистость, 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 признаки 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 угодья.

Из выписанных данных для каждой почвы с применением вариационной статистики на отдельной сводной карте по той же форме выводятся 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 представляет право почвоведов 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, установили 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 почв из областного (красного) номенклатурного списка почв для объективной бонитировки почв. Решая ряд сложных 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:

$$B = \frac{Z_f}{Z_m} \cdot 100,$$

где  $B$  — балл почвы;  $Z_f$  — фактическое значение какого-либо признака (запас гумуса, азота, фосфора, калия или др.);  $Z_m$  — 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:

$$G = \frac{M \cdot 10\,000BP}{100},$$

где  $G$  — запасы гумуса, т/га;  $M$  — мощность генетического горизонта, м;  $B$  — объемный вес горизонта данного механического состава;  $P$  — 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. 13).

Таблица 13

Запасы гумуса в почве

Горизонты и их мощность, см	Содержание гумуса, %	Объемный вес	Запасы гумуса, т/га
A <sub>0</sub> 0—27	5,72	1,10	170
A 27—55	3,70	1,20	124
B <sub>1</sub> 55—90	3,28	1,30	150
B <sub>2</sub> 90—110	1,04	1,40	29
B <sub>3</sub> 110—152	0,98	1,50	62

Итого общие запасы гумуса — 554 т/га.

Запасы подвижных форм питательных веществ определяются по другой формуле:

$$H = M \cdot 10000B \cdot A$$

где  $H$  — запасы азота, фосфора или калия, кг/га;  $M$  — мощность генетического горизонта, м;  $B$  — объемный вес данного слоя;  $A$  — 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 главных 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 (красной) 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, стоимость 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 почвоведом, агрономом, статистиком и экономистом в тесном контакте. Кроме того, по возможности, выясняют: 1) степень освоения 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 одного 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 для 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 многолетних среднеувешенной 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 вычислении 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 хозяйстве 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 сортоучастков. В окончательной бонитировочной шкале лучше располагать почвы не по убываю-

щим 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 почвы, 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 почвы 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 почвы 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, по 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. 14), совершенствовать поправочные коэффициенты на степень солонцеватости, эродированности, механический состав и другие признаки, отражающие особенности почв (табл. 15).

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 бонитировочную шкалы.

Для этой цели на полях колхозов и совхозов в сравнимых производственных условиях собирают данные об урожайности главных зерновых, технических культур, картофеля и трав, а также данные по урожайности естественных кормовых угодий на почвах в различной степени солонцеватых, солончаковатых, 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, меньше 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 (компаксный почвенный покров), учетными площадками в 1—5 м<sup>2</sup> (а на пропашных — 20 м<sup>2</sup> 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.

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.

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 ис-

Предварительная бонитировочная  
(по С. С. Соболеву и

Бонитировочные баллы	Северный Кавказ	Украинская ССР		Центрально-Черноземная полоса	Татарская АССР и Юго-Восток
		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 солончаковые?)	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	Черноземы тучные; черноземы выщелоченные

Таблица 14

(оценочная) шкала плокорных почв СССР  
М. Н. Малышкину)

Западные Сибирь и Казахстан	Алтай (Прел- алтайская провинция)	Поволжская Сибирь	Нечерно- земный центр	Дальний Восток	Бонитиро- вочные баллы
					150—160
					140—150
					130—140
					120—130
		Черноземы тучные оподзоленные			110—120
Черноземы выщелоченные и оподзоленные (лесостепные)	Темно-серые лесные почвы; светло-серые лесные почвы	Черноземы выщелоченные тучные, обык- новенные			100—110
Темно-серые оподзоленные почвы; лугово- черноземные выщелоченные почвы	Черноземы оподзоленные тучные	Черноземы карбонатные; лугово-черно- земные почвы			90—100
Черноземы выщелоченные (степные) среднегумус- ные		Черноземы обыкновенные слабо солонча- ватые	(Леснопо- карбонат- ные типич- ные и вы- щелочен- ные)	Луговые темноцвет- ная мощ- ная	80—90

Бонитировочные баллы	Северный Кавказ	Украинская ССР		Центрально-Черноземная полоса	Татарская АССР и Юго-Восток
		Правобережье	Левобережье		
70-80	Черноземы малогумусные на плотных породах		Капитановые почвы		Серые лесные почвы
60-70	Горно-каштановые и коричневые почвы				Черноземы обыкновенные
50-60					
40-50					Черноземы южные; темно-каштановые почвы
30-40					(Светло-каштановые почвы?) бурые почвы
20-30					
10-20					
1-10					
0-1					

Примечания.  
1. За 100 принята средняя многолетняя урожайность зерновых культур и личного механического состава вводить поправочные коэффициенты и соответ (как и в других таблицах) показаны почвы, для характеристики которых не определено методом интерполяции.

Продолжение табл. 14

Западная Сибирь и Казахстан	Алтай (Пред-алтайская провинция)	Восточная Сибирь	Нечерноземный центр	Дальний Восток	Бонитировочные баллы
Черноземы выщелоченные тучные; лугово-черноземные; серые подзолистые			(Дерново-слабоподзолистые)	Луговые темноцветные среднекомья	70-80
Черноземы карбонатные; черноземы обыкновенные	Черноземы выщелоченные		(Дерново-средне- и сильноподзолистые?)	Луговая темноцветная осолодело-околозвенная	60-70
Черноземы южные	Черноземы обыкновенные; черноземы южные			Бурья лесная	50-60
Темно-каштановые почвы	Черноземы солончатые				40-50
Каштановые почвы	Капитановые почвы				30-40
Солончи среднестолбчатые каштановой зоны	Дерново-карбонатные, подстилавшие плотной породой на глубине 30 см; торфяно-болотные; заглуженные (более 10 м <sup>2</sup> /га залужив)				20-30
Солончи корковые черноземной зоны					10-20
Солончи корковые каштановой зоны					1-10
Солончаки элевые. Бугристые и бирчанские. Малоразвитые почвы, подстилавшие плотной породой на глубине менее 30 см. Болотные почвы и торфяники					0-1

СССР. При бонитировке почв на склонах, подверженных эрозии, и почв разнотравья с доломитовыми скалами. 2. В скобках с вопросительным знаком достаточно достоверных урожайных данных или положение которых в табл.

следований в натуре и пробных укусов, 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 непосаеваемыми 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 культурно-техническое (закустаренность, залесенность, закокочаренность, наличие камней, ил и пр.) и хозяйственное состояние (сбитость, обводненность и т. п.). Производятся пробные укусы и в необходимых случаях обмеры стогов, опрос и использование имеющихся в хозяйстве записей по урожайности сенокосов.

При составлении шкалы учитывается средняя урожайность и качество сена местных (областных, республиканских) луговых угодий с указанием цены балла в *цфа* 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 лабо-

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

Зоны, подзоны и почвы	Глинистый	Тяжелосуглин- чатый	Среднесуглин- чатый	Легкосуглин- чатый	Супесчаный	Песчаные желтозерни- стые	Песчаные крупнозерни- стые
<i>Подзолистая зона</i>							
Подзолисто-глес- вые . . . . .	0,4	0,6	0,8	1,0	0,8	0,5	0,3
Собственно подзо- листые . . . . .	0,5	0,6	0,8	1,0	0,7	0,5	0,3
Дерново-подзоли- стые . . . . .	0,6	0,7	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2
<i>Черноземная зона и полупустыня</i>							
Серые лесные . . . .	0,8	1,0	0,9	0,7	0,6	0,4	0,2
Черноземы тучные мощные и обыкновен- ные . . . . .	1,0	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,1
Черноземы южные, приазовские и пред- кавказские . . . . .	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 свет- ло-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

раторных 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 почв не менее сложна, чем проблема классификации почв или почвенного районирования. Поэтому при решении данной проблемы, так же как 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.

Таблица 16  
Бонитировочная шкала почв СССР, подверженных водной эрозии (поправочные коэффициенты) (по С. С. Соболеву)

Почвы	Поправочные коэффициенты на степень связности		
	исесмытые (мощность гумусового горизонта не уменьшена эрозией)	слабосесмытые	среднесесмытые
Дерново-подзолистые, слабо и средне окультуренные . . . . .	1,0	0,5	0,2
Серые лесные почвы	1,0	0,5	0,3
Выщелоченные (тучные и мощные) черноземы . .	1,0	0,5	0,2
Обыкновенные черноземы . . . . .	1,0	0,5	0,2
Южные черноземы . . . . .	1,0	0,5	0,2
Каштановые почвы . . . . .	1,0	0,6	0,3

## 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.

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 недоброкачеством 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.



Условные обозначения

Класс бонитета	Индекс скрежи	Средний балл паши	бригада №1			бригада №2		
			№ контура	площадь, %	Сумма баллов	№ контура	площадь, %	Сумма баллов
III	///	71-80	2	71,25	5700	7	49,95	3916
V	•••	51-60	1,9,39	7,43	431	32	1,23	64
VI	— — —	41-50	15,16,21	21,30	1002	16,21	—	2169
VII	— — — —	31-40	—	—	—	30	49,43	79
VIII	— — — — —	21-30	—	—	—	36	7,33	72
Итого:				100,0	7133	—	1,06	6260
Среднеарифметический балл паши				71,33	—	100,00	—	62,50

Рис. 5. Картограмма бонитировки почв паши колхоза имени Свердлова Милютинского района Ростовской области. Составил Г. Г. Клименко

Совокупные данные специалистов почвоведов 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. 5).

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 (см. стр. 89). 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, средне-мощный, средиегумусный, 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 почвы 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 ( $B$ ) определяется по формуле:

$$B = \frac{П_1 \cdot B_1 + П_2 \cdot B_2 + \dots + П_n \cdot B_n}{П_1 + П_2 + \dots + П_n},$$

где  $П_1, П_2, \dots, П_n$  — площади почв составляющих земельный участок;  $B_1, B_2, \dots, B_n$  — баллы бонитета почв.

Средневзвешенные баллы бонитета земель отмечают на картограмме с учетом границ землепользования.

Таким образом, техника составления картограммы бонитета земельных угодий заключается в расположении 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 (табл. 17).

Таблица 17

Средневзвешенный балл земель колхоза (совхоза), бригады

Индекс почв	Площадь, %	Оценочный балл	Сумма произведений (2X3)	Поправочный коэффициент на механистив и др.	Сумма произведений
Ч <sup>к</sup>	4	145	580	—	580
Ч <sup>ю</sup>	11	84	924	—	924
К <sub>3</sub>	85	75	6375	0,8	5100
	100	—	—	—	6604

Средневзвешенный бонитет, по данным табл. 17, равен:

$$\frac{6601}{100} = 66 \text{ баллов.}$$

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. Урожай сельскохозяйственных культур за последние 5—10 лет.

2. Краткая характеристика условий почвообразования — рельеф, материнские породы; климат (осадки, температура, коэффициент влагообеспеченности и пр.).

3. Характеристика главных 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, рН, 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 боитета почв.

Картограммы боитета 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 боитета 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 среднесезонные (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 почвы.

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.

1. *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 средневзвешенного бонитета земель колхоза и отдельных бригад.

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 —  $K=1$ , определяем коэффициенты сравнительного достоинства земель бригад № 1, 2 и 3. Они будут следующие:

Для бригады № 1  $K=(140:81)=1,728$ ; для бригады № 2  $K=(54:81)=0,666$  и для земель бригады № 3  $K=(33:81)=0,407$ .

Установленные на основе материалов бонитировки земельных угодий коэффициенты сравнительного достоинства (добротности) земель отдельных бригад могут слу-

Таблица 18

Коэффициенты сравнительного достоинства земель колхоза им. С. М. Буденного, планируемая урожайность и нормы продажи зерна государству

Бригада	Балл почвы	Коэффициент сравнительного достоинства земли	Урожайность, ц/га	План-заказ продажи государству, ц/га
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.

жить довольно объективным ориентиром (показателем) при определении плановой урожайности в бригаде и продаже зерна государству (табл. 18).

Данные табл. 18 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 совхозов, 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. Необходимо учесть материалы 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.



## 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.

Среди методов математической статистики, или «био-метрии», которые широко применяются при бонитировке почв, особенно важны методы *корреляций и регрессий*.

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  $y$  есть функция признака  $x$ . Буква  $f$  (начальная буква лат. слова *functio* — функция) не обозначает какой-либо величины, а представляет любую функциональную зависимость. В теории вероятности и в матема-

тической статистике регрессия — это зависимость среднего значения какой-либо величины  $y$  от другой величины  $x$ . В нашем примере урожайность ( $y$ ) есть функция общих запасов гумуса в почве ( $x$ ).

Зависимость урожайности от природных свойств почвы сравнительно легко можно установить при помощи простой эмпирической линии регрессии. На рис. 6 приведены схемы линий регрессии для трех степеней корреляции:

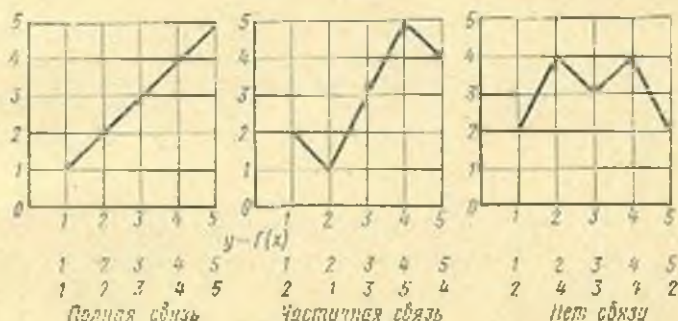


Рис. 6. Графическое изображение корреляционных связей

онной связи между двумя признаками. Графическое изображение эмпирической линии регрессии очень наглядно и без сложных вычислений дает весьма ценную характеристику формы 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. 7), где по оси абсцисс откладываем запасы гумуса в  $\tau/\text{га}$  (аргумент), а по оси ординат урожайность в  $ц/\text{га}$  (функция). Эмпирическая линия регрессии, представленная на рис. 7, показывает, что по мере увеличения общих запасов гумуса в почвах увеличивается и урожайность сельскохозяйственных культур.

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 бонитировочных шкал, по «Общесоюзной ин-

струкции по бонитировке (качественной оценке) почвы». Обработка начинается с вычисления *среднего арифметического* по формуле:

$$M = \frac{\Sigma v}{n}$$

где  $\Sigma v$  — сумма всех вариантов;  $n$  — число наблюдений.

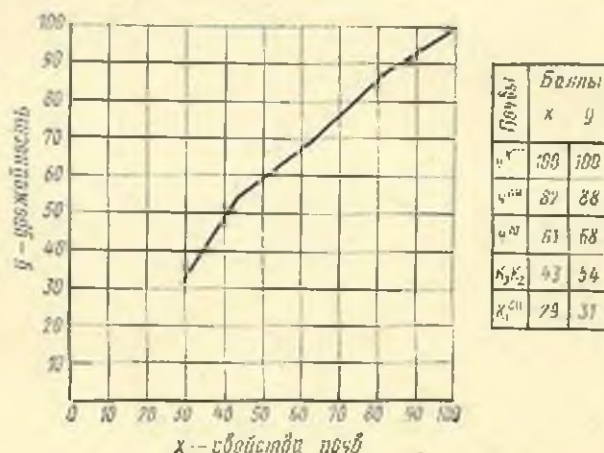


Рис. 7. Зависимость урожайности от природных качеств почвы

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, например, 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.

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:

$$s = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$$

где  $\sum x^2$  — сумма квадратов отклонений всех вариантов от среднего арифметического.

Среднее квадратическое отклонение является одним из важных статистических величин. Теория вероятности доказывает, что в пределах  $M \pm \sigma$  будет находиться 68,3% всего числа вариантов, в пределах  $M \pm 2\sigma$  — 95,4%, а в пределах  $M \pm 3\sigma$  — 99,7%, или в 997 случаев 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 изучаемого признака. Согласно теории вероятности при нормальном распределении в большом числе наблюдений в 683 случаях из тысячи результат изменится в пределах  $M \pm m$ , в 954 случаях — в пределах  $M \pm 2m$  и в 997 случаях — в пределах  $M \pm 3m$ .

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. Вычислим 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:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}} = \pm \sqrt{\frac{0,30}{9}} = \pm \frac{0,55}{3} = \pm 0,18.$$

Вычислив среднее квадратическое отклонение, можно сказать, что в пределах  $M \pm \sigma$ , т. е.  $2,0 \pm 0,18$ , будет 68,3% всех вариантов, а в среднем  $M \pm 2\sigma$  ( $2,0 \pm 0,36$ ) — 95,4% (в нашем случае все значения варианта 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:

$$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \pm \frac{0,18}{\sqrt{10}} = \pm \frac{0,18}{3,16} = \pm 0,057 = \pm 0,06.$$

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 даст возможность количественно охарактеризовать особенности изучаемого свойства, его типическую среднюю величину, точность определения и изменчивость (табл. 19).

Таблица 19

Таблица результатов математической обработки

Содержание гукуса, М %	Ошибка средней, $m$	Среднее квадратическое отклонение $\sigma$	Показатель точности $P$ , %	Коэффициент вариации, %	Степень надежности средней		Количество наблюдений
					полученная	необходимая	
2,0	$\pm 0,06$	$\pm 0,18$	$\pm 3$	$\pm 9,0$	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:

$$r = \frac{\sum ax \cdot ay}{\sqrt{\sum ax^2 \cdot \sum ay^2}}$$

где  $\sum ax \cdot ay$  — сумма произведений отклонений отдельных вариантов 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. 20).

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:

$$r = \frac{\sum ax \cdot ay}{\sqrt{\sum ax^2 \cdot \sum ay^2}} = \frac{10\,671}{\sqrt{14\,856 \cdot 10\,826}} = \frac{10\,671}{12\,682} = 0,842.$$

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 вычисляем 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 20

## Расчет коэффициента корреляции

Баллы по содержанию гумуса, % $x$	Баллы по средней урожайности $y$	$ax$	$ay$	$ax-ay$	$ax^2$	$ay^2$
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	-15	-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	-13	-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

**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) общих 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 ( $t/га$ ) 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, $t/га$	Урожайность, $ц/га$

3. На основе данных о почвах, их диагностических показателях 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 (см. стр. 168, рис. 11), 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 карто-схемы: 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, га	Балл	Сумма произведений (2x3)	Поправочный коэффициент	Сумма произведений (2x3x6)
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<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, 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 баллиту 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  $K$  сравнительного достоинства земель области или края и охарактеризовать их применение в сельскохозяйственном производстве.

Для выполнения этого задания необходимо: 1) определить коэффициенты  $K$  сравнительного достоинства земель всех районов, области, края; 2) наметить для каждого района планируемую урожайность зерновых культур ( $ц/га$ ), с учетом  $K$ , 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 баллиту пашни	Коэффициент достоинства пашни	Пашни, $ц/га$	
				урожайности	продажи зерна государству

Исходные данные: средневзвешенный балл баллиту пашни области, края равен ..., выражен  $K=1,0$ . 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 ...  $ц/га$ .

## КРАТКИЙ ОБЗОР МЕТОДОВ БОНИТИРОВКИ ПОЧВ ПО РЕСПУБЛИКАМ И ОБЛАСТЯМ СССР

### 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-докучавца 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 почвоведом 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 (К. К. Бривкалн, 1962).

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, каменность, 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 оглесности, а

дительность сельскохозяйственных земель, во многих случаях значительную роль играют еще другие свойства земель — завалуненность, мелкоконтурность, 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. 29).

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

#### БОНИТИРОВКА ПОЧВ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Бонитировка почв Ленинградской области разработана Н. Л. Благовидовым. По Благовидову (1960), бонитировка почв, или сравнительная оценка их качества, выражает степень благоприятности почв для возделывания разных сельскохозяйственных культур, для роста естественных луговых трав и организации долгодетных культур лугов и насаждений. 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. При бонитировке почв должна учитываться возможная средняя урожайность культур при современном состоянии почв и уровня агротехники, эффективное плодородие почв и равная степень трудности дальнейшего повышения плодородия почв средствами их окультуривания (потенциальное плодородие и податливость почв к окультуриванию). Но так как степень благоприятности земель для использования их в сельском хозяйстве определяется не только качеством собственно почв (хотя качество почв лежит в основе оценки), но также и условиями земельной территории (различный размер производственных участков пашни, раздробленность угодий и др.), то кроме бонитировки самих почв необходима сравнительная качественная оценка земель.

Отсюда следует, что качественная оценка земель, по Н. Л. Благовидову, складывается из оценки качества

почв и свойств территории, т. е. качественная оценка земель включает собственно бонитировку почв и оценку свойств земельной территории. Соответственно этому, методика качественной оценки земель подразделяется на две части: а) бонитировка почв и б) оценка земель.

При бонитировке почв Н. М. Благовидов следует общим принципам оценки почв, разработанным В. В. Докучаевым и Н. М. Сибирцевым.

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

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 конкрет-

Таблица 30

Шкала оценки почв и земель

Класс бонитета почв и оценка земель	Балл бонитета почв и оценка земель	Пояснения
X	91—100	Лучшие почвы и земли
IX	81—90	
VIII	71—80	Средние почвы и земли
VII	61—70	
VI	51—60	
V	41—50	
IV	31—40	Худшие почвы и земли
III	21—30	
II	11—20	
I	1—10	

Оценочная таблица для почв легкосуглинистых и среднесуглинистых подзолистого типа, нормального увлажнения и с признаками оглеения (фрагмент)

вод-ность, А <sub>1</sub> з <sub>1</sub> з <sub>1</sub> с <sub>1</sub>	Сугиле, М		<2,0					2,0-2,9					3,0-4,0 и более												
	рН и КСД		<4,5		4,5-5,5		5,6-6,5		>6,5		<4,5		4,5-5,5		5,6-6,5		>6,5		4,5-5,5		5,6-6,5		>6,5		
	матери-содержа-корреда	количество горючести	Легкосуглинистые почвы																						
<20	С <sub>к</sub>	а <sub>2</sub> или В	—	42	44	48	52	54	56	—	40	44	—	54	56	62	70	68	70	66	68	74	78	80	
	С <sub>к</sub>	А <sub>2</sub> — В	32	34	36	38	44	48	50	52	40	44	—	46	50	56	60	62	64	60	64	68	72	74	76
	С <sub>к</sub>	а <sub>21</sub> — В <sub>2</sub>	—	28	32	34	38	42	44	—	—	—	—	34	38	42	48	50	52	44	48	54	58	60	62
	С	а <sub>2</sub> или В	28	32	34	36	42	46	—	—	38	42	44	50	56	60	—	—	—	—	60	64	68	72	74
20-24	С	А <sub>2</sub> — В	24	28	30	34	38	42	—	—	34	38	42	46	52	56	—	—	—	—	56	60	61	68	—
	С	А <sub>21</sub> — В <sub>1</sub>	18	20	22	24	28	30	—	—	20	22	24	26	32	36	—	—	—	—	30	34	38	42	—
	С <sub>к</sub>	а <sub>2</sub> или В	—	48	52	56	62	64	66	—	—	—	—	60	64	68	72	74	76	—	—	80	90	92	94
	С <sub>к</sub>	а <sub>2</sub> — В <sub>2</sub>	—	34	36	38	42	44	46	—	—	—	—	40	42	46	52	54	56	—	—	54	60	62	64
>24	С	а <sub>0</sub> или В	36	38	40	44	50	54	56	—	46	52	54	56	62	64	66	68	68	72	78	82	84	86	—
	С	А <sub>2</sub> — В	28	32	36	40	46	50	—	—	42	44	46	50	56	60	62	64	64	68	72	76	—	—	
	С	А <sub>2</sub> — В <sub>1</sub>	20	22	24	28	34	38	—	—	30	32	34	36	40	46	—	—	—	—	38	42	48	52	—
	С <sub>к</sub>	а <sub>2</sub> или В	—	38	40	44	48	52	54	56	—	—	—	70	74	78	84	86	88	—	—	94	96	98	100
>24	С <sub>к</sub>	а <sub>2</sub> — В	—	—	—	—	46	50	52	54	—	—	—	58	60	62	64	—	—	—	—	64	68	72	74
	С	а <sub>2</sub> или В	42	44	46	50	56	60	62	64	54	56	60	66	72	76	78	80	80	82	88	90	92	94	—
	С	а <sub>21</sub> — В <sub>1</sub>	26	28	32	34	38	42	44	46	34	36	38	42	48	52	54	56	54	56	62	66	68	70	—

ные комбинации (сочетания) свойств почв или оценочных признаков; по этим таблицам в конечном итоге и определяется балл оценки почв (табл. 30—32).

К числу оценочных признаков бонитировки почв относятся следующие.

1. *Характер почвообразующих пород*: С — бескарбонатные породы, С<sub>к</sub> — 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 пылеватоглинистых 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 разложивности, зольности торфа, каждая в трех градациях.

4. *Реакция почв в выражении рН в КСl в четырех градациях*, причем оценка каждой ступени (градации) рН 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<sub>2</sub>, при большой мощности и выраженности —

Таблица 32

Поправка бонитировочного балла на каменность (к табл. 31)

Степени каменности	Количество камня, м <sup>3</sup> на 1 га (приблизительно)	Процент 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
Безпочвенные камни . . . . .	—	0



A<sub>2</sub>. Признак оглеения также учитывается путем добавления к горизонтам A<sub>2</sub> и B 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 горизонтальной 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%, рН 6,6, мощность A<sub>пах</sub> — 22 см, за которым следует слабовыраженный подзолистый горизонт A<sub>2</sub> или B. Признаков оглеения нет. Располагая этими показателями почв, мы по табл. 31 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 (см. табл. 30).

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 рН 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.

#### 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. 33—34).

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 лессовидных суглинках, подстилаемых глубже 1 м моренной.

Работы по бонитировке почв начинаются с составления полного номенклатурного списка почв, которые выделены на крупномасштабных (1:10 000) почвенных картах колхозов и совхозов. Это, как совершенно справедливо отмечает профессор А. Г. Медведев, позволяет в

Классификационный список типов, видов и разновидностей  
почв БССР и их оценка в баллах*Дерновые*

Дерновые (вскипают глубже 60 см) делятся на маломощные —  $A_1$  до 20 см, среднемощные —  $A_1$  20—50 см, мощные —  $A_1 > 50$  см оглеенные внизу.

Перегнойно-карбонатные (развиваются на мелу, известняке, доломите и других известковых коренных породах) делятся на тлиичные (вскипает с глубины 0—30 см), выщелочные (вскипает с 30—60 см), оподзоленные (темноцветные подзолистые) и оглеенные внизу.

Дерново-карбонатные (развиваются на пресноводных мергелях, туфах и других рыхлых известковых породах) делятся на те же виды, что и перегнойно-карбонатные.

Дерновые и дерново-подзолистые с намытым верхом. Мощность темноцветного намытого горизонта  $A_n$  достигает 20—30 и более сантиметров.

№ п/п	Виды и разновидности почв	Балл бюжета
1	Глинистые . . . . .	71
2	Тяжелосуглинистые . . . . .	80
3	Среднесуглинистые . . . . .	100
4	Легкосуглинистые . . . . .	100
5	Связносупесчаные . . . . .	89
6	Рыхлосупесчаные . . . . .	81
7	Связнопесчаные . . . . .	64
8	Рыхлопесчаные . . . . .	56
9	Гравийно-хрящеватые супесчаные . . . . .	43
10	Гравийно-хрящеватые песчаные . . . . .	37

*Дерново-подзолистые*

## Глинистые

11	Слабоподзоленные на морене . . . . .	57
12	Среднеподзоленные на морене . . . . .	55
13	Сильноподзоленные на морене . . . . .	52
14	Слабоподзоленные на озерно-ледниковой глине . . . . .	57
15	Среднеподзоленные на озерно-леднико- вой глине . . . . .	49
16	Сильноподзоленные на озерно-леднико- вой глине . . . . .	42
Тяжелосуглинистые		
17	Слабоподзоленные на морене . . . . .	59
18	Среднеподзоленные на морене . . . . .	57

Почвы	Описание бале по				Породы: числ. коэффициент на												
	степень почв	коричнев. глинист.	рожакист. мултр	коричн. глинист. с устьем. саванн. селки	железистый состав			степень элювита			физикохимич.						
					глинистый	суглинистый	леткоэлювиальный	свещистый	слабую	среднюю	сильную	среднюю	сильную	слабую	среднюю	сильную	
																	глинистый
82	87	84	85	1,0	0,9	0,8	0,6	0,8	0,6	0,4	0,9	1,1	1,3	0,8	0,6	0,4	
Черноземы обыкновенные	82	87	84	85	1,0	0,9	0,8	0,6	0,8	0,6	0,4	0,9	1,1	1,3	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	1,1	1,3	0,8	0,6	0,4
Черноземы южные	60	70	70	70	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8	0,6	0,4				0,8	0,6	0,4
Черноземы остаточные	71	75	75	77													
Какарбатные																	
Лугово-черноземные	85	97	97		1,0	0,9							1,1	1,3	0,8	0,6	0,4
Лугово-луговые	86	91	91		1,0	0,9							1,1	1,3	0,8	0,6	0,4
Полуполулуговые	97	97	97		1,0	0,9									0,8	0,6	0,4
Солощи, солончаки	34	0	0		1,0												

Примечание. Основные скелетные баллы даны для подзолистых разнородностей почв таежно-лугового хозяйства по составу.

зована в других областях и республиках с аналогичными природно-экономическими условиями.

### 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 главных 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 ( $t/га$ ) 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 на многолетних наблюдениях, какая существует зависимость между природными свойствами почв и урожайностью зерновых культур. Установление 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.

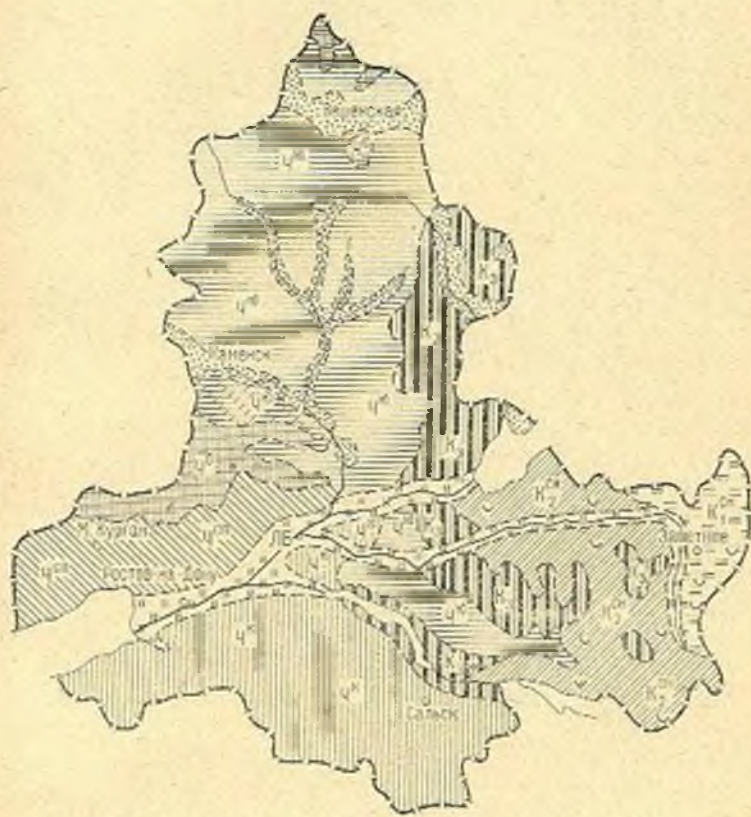
Но в какой мере эта зависимость проявляется, как выразить эти связи количественными показателями — дело довольно сложное и требует многолетних наблюдений и кропотливой научной проработки материалов о почвах и урожайности. Если исследователь правильно установил связи почвы — урожайность и соответственно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

Многолетние данные урожайности зерновых культур (табл. 38, 39, 40, 41) на различных почвах наглядно подтверждают зависимость урожая от природных качеств

Таблица 38

Урожайность сельскохозяйственных культур в колхозах на различных почвах Северного Кавказа (1954—1958 гг.)

Номера микро-районов	Название почв и географическое положение	Индекс	Урожайность			
			соямыя пшеениа		хукуруаа	
			ц'га	%	ц'га	%
163—166	Краснодарский край; черноземы предкавказские, сверхмошные, выщелочные	Ц <sup>в</sup> . . .	18,1	100	21,5	100
161	Краснодарский край; черноземы предкавказские, сверхмошные, карбонатные	Ц <sup>к</sup> . . .	18,5	102	17,8	83,0
156—157	Ростовская область; черноземы предкавказские, мошные, карбонатные	Ц <sup>к</sup> . . .	16,6	92,0	16,7	78,0
168	Ставропольский край; черноземы каштановые	Ц <sup>к</sup>	12,8	71,0	12,4	58,0
153—155	Ростовская область; черноземы южные	Ц <sup>ю</sup>	12,3	68,0	10,3	48,0
169	Ставропольский край; темно-каштановые почвы	К <sub>3</sub>	11,3	62,4	11,7	54,4
160	Ростовская область; каштановые почвы	К <sub>2</sub>	11,0	61,0	5,7	26,5
170	Ставропольский край; светло-каштановые почвы	К <sub>1</sub>	8,3	46,0	4,1	19,0



- |  |                                      |  |  |
|--|--------------------------------------|--|--|
|  | Черноземы красные                    |  | Каштановые почвы   |
|  | Черноземы красные на плотных породах |  | Светло-каштановые почвы                                  |
|  | Черноземы обильнозёмные              |  | Междуромбелые смешанные светлые и пески                  |
|  | Черноземы озвезирнозёмные            |  | Луговые, лугово-болотные солончужные и солончужные почвы |
|  | Черноземы пудринкаштановые           |  | Солончаки  |
|  | Лемно-каштановые почвы               |  | Солончи  |

Рис. 8. Почвенная карта Ростовской области



почв. Данные урожайности зерновых культур не расходятся с генетической характеристикой почв, а, наоборот, подтверждают ее.

Данные таблиц свидетельствуют о том, что урожайность зависит от природных условий. Чем более благоприятны почвенно-климатические условия для выращивания



Рис. 9. Картограмма запасов гумуса (в т/га) в почвах Ростовской области

зерновых культур, тем выше, при прочих равных условиях, урожайность. Более высокие урожаи получены в Краснодарском крае, т. е. на лучших черноземных почвах Северного Кавказа. Значительно меньшие урожаи в Дагестанской АССР, где почвенно-климатические условия для зерновых культур менее благоприятны.

Интересно отметить, по данным Т. А. Коваля (1957), уровень себестоимости зерна на Северном Кавказе, как и следовало ожидать, возрастает по мере снижения качества почв. Если принять уровень себестоимости зерна на Северном Кавказе за 100%, то в Краснодарском крае он

равен 79%, в Ростовской области — 107%, Ставропольском крае — 134%, а в Дагестанской АССР — 225%. Самое дешевое зерно получено на богатых черноземах Кубани, которые по праву считаются лучшими почвами мира.

Зависимость урожая от качества почв очень наглядно подтверждается сопоставлением почвенной карты Ростов-

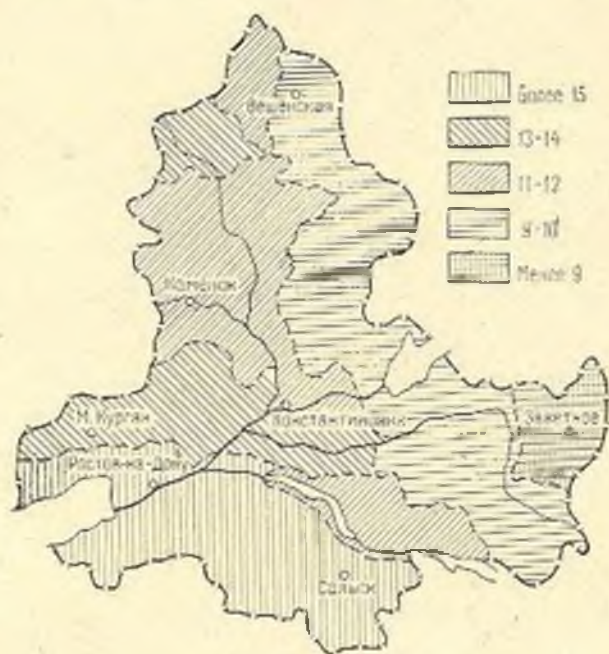


Рис. 10. Картограмма урожайности (в ц/га) зерновых культур в Ростовской области

ской области (рис. 8) и запасов гумуса (рис. 9) с картограммой урожайности зерновых культур (рис. 10 и 11).

Связь между величиной урожая и природными качествами почв также установлена и по Ставропольскому краю (табл. 42, рис. 12). Так, например, на черноземах Ставропольского края многолетняя урожайность озимой пшеницы в зависимости от подтипов черноземов находится в пределах от 14,1 до 20,3 ц/га. Максимальная урожайность (20,3 ц/га) получена на лучших черноземах края (Ново-Александровский район), а минимальная (14,1 ц/га) — на

худших солонцеватых черноземах (Курсавский район). На каштановых же почвах урожайность во всех восьми районах края ниже 14 ц/га — от 13,6 до 7,8 ц/га (в зависи-

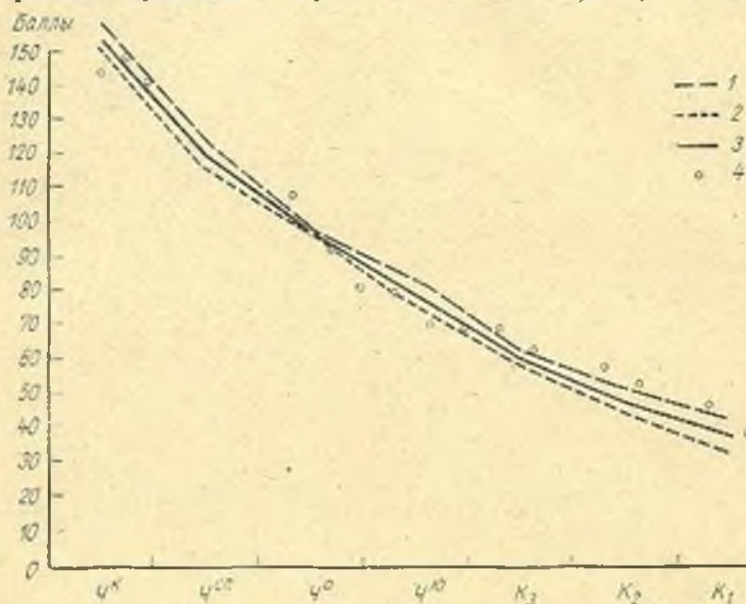


Рис. 11. Графическое изображение связи между урожайностью и почвами Ростовской области:

1 — мощность почвы, 2 — запасы гумуса, 3 — средние из предыдущих, 4 — урожайность; Ч<sup>К</sup> — черноземы предкавказские, Ч<sup>С</sup> — черноземы североприазовские, Ч<sup>О</sup> — черноземы обыкновенные, Ч<sup>Ю</sup> — черноземы южные; К<sup>Т</sup> — темно-каштановые почвы, К<sup>К</sup> — каштановые почвы, К<sup>С</sup> — светло-каштановые почвы

Таблица 39

Урожайность зерновых культур в колхозах и совхозах на различных почвах Ростовской области (1961—1971 гг.)

Район	Почвы	Урожай, ц/га
Егорлыкский	Черноземы предкавказские	20,0
Мясниковский	Черноземы североприазовские	19,0
Красносулинский	Черноземы обыкновенные	15,8
Миллеронский	Черноземы южные	13,7
Дубовский	Темно-каштановые почвы	11,5
Ремонтненский	Каштановые почвы	9,8
Заветинский	Светло-каштановые почвы	6,7

мости от подтипов каштановых почв). Аналогичная закономерная связь между величиной урожая и качеством почв наблюдается при сопоставлении данных урожайности озимого ячменя.

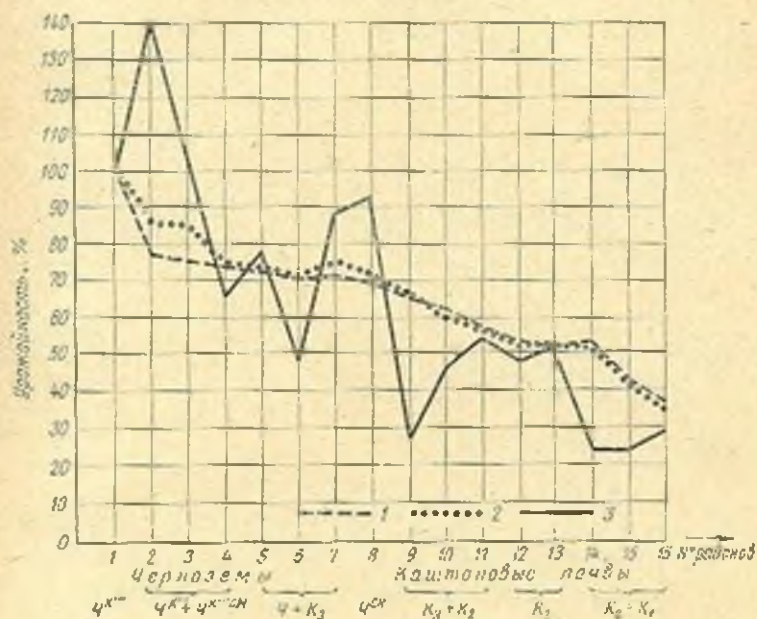


Рис. 12. Урожайность сельскохозяйственных культур на различных почвах Ставропольского края (1956—1960 гг.): 1 — зерновые колосоме, 2 — зерновые с кукурузой полной спелости, 3 — кукуруза на зерно

Таблица 40

Урожайность зерновых и зернобобовых на сортоучастках Северного Кавказа (за 1954—1958 гг.)

Край, область, республика	Урожайность, ц/га
Краснодарский край . . . . .	28,8
Ростовская область . . . . .	17,6
Ставропольский край . . . . .	17,0
Джигестянская АССР . . . . .	14,1

Таблица 41

Урожайность сельскохозяйственных культур на различных почвах Северного Кавказа (1954—1958 гг.) (по данным сортоиспытания)

Номера микро-районов	Географическое положение и название почвы	Индекс	Урожайность			
			св. пшеница		кукуруза	
			ц/га	%	ц/га	%
163—166	Краснодарский край; черноземы предкавказские, сверхмощные, выщелочные	Ч <sup>н</sup>	28,3	100	56,7	100
161	Краснодарский край; черноземы предкавказские, сверхмощные, карбонатные	Ч <sup>к</sup>	27,4	97,0	43,6	77,0
156—157	Ростовская область; черноземы предкавказские, мощные, карбонатные	Ч <sup>к</sup>	26,8	95,0	42,0	74,0
158	Ставропольский край; черноземы каштановые	Ч <sup>кш</sup>	23,2	82,0	33,5	59,0
168	Ростовская область; черноземы южные	Ч <sup>ю</sup>	22,4	79,0	29,5	52,0
153—155	Ставропольский край; темно - каштановые почвы	К <sub>3</sub>	20,0	71,0	25,4	45,0
169	Ростовская область; каштановые почвы	К <sub>2</sub>	14,4	51,0	—	—
170	Ставропольский край; светло - каштановые почвы	К <sub>1</sub>	11,8	42,0	16,5	29,0

Что же касается кукурузы на зерно, то исследования, проведенные нами, показали, что между природными качествами почв и величиной урожая кукурузы не прослеживается коррелятивной связи. Это объясняется тем, что на величину урожая пропашных культур большое влияние оказывает качество междурядной обработки, ее способы (ручная, машинная) и сроки. Следовательно, данная культура не всегда может служить показателем при бо-литировке почв.

Это положение не распространяется на такие пропашные культуры, как подсолнечник, возделываемый на сортоучастках. Например, средняя многолетняя урожайность

Таблица 42  
Урожайность зерновых культур в колхозах и совхозах Ставропольского края за 5 лет (1956—1960 гг.)

Наименование района	Преобладающие почвы	Урожайность							
		овсяк овсяный		свояк пшеницы и озимый ячмень		зерновые с кукурузой на зерно		кукуруза на зерно	
		ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%
Ново-Александровский	Черноземы предкавказские карбонатные, мошны	20,3	100	20,3	100	19,9	100	20,1	100
Красногвардейский	Черноземы предкавказские карбонатные, среднемошны	15,0	74,0	14,9	73,4	14,6	73,4	13,5	67,0
Петровский	Черноземы, каштановые и теляно-каштановые почвы	14,9	73,4	14,7	72,4	14,3	72,0	15,6	78,0
	То же	14,9	73,4	14,7	71,0	14,0	70,3	9,8	49,0
Ипатовский	Каштановые почвы (K <sub>2</sub> K <sub>2</sub> )	13,6	67,0	13,2	65,0	13,1	66,0	5,4	27,0
Александровский	То же (K <sub>2</sub> K <sub>2</sub> )	13,0	64,0	12,7	63,0	12,0	60,3	9,3	46,0
Владодаринский	То же (K <sub>2</sub> K <sub>2</sub> )	11,8	58,2	11,3	56,0	11,2	65,3	10,9	54,0
Ворошилово - Александровский	Каштановые почвы	11,0	54,2	10,9	53,6	10,4	52,3	9,9	49,0
Правукский	То же (K <sub>2</sub> )	10,8	53,2	10,6	52,2	10,6	52,3	10,4	52,0
Курский	Каштановые и светло-каштановые почвы	10,7	52,8	10,9	53,6	10,1	51,0	4,6	23,0
Арзирский	То же	9,0	44,3	8,8	43,3	8,2	41,3	4,7	23,3
Левокумский	Светло-каштановые почвы	7,8	38,5	7,2	35,4	7,0	35,2	6,0	29,3
Анкудский									

Продолжение табл. 61

Диагностические признаки	Показатели диагностических признаков	Дифференциальная оценка в баллах
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
«Финансовая 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 (эталон 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
Рельеф (противофактор угла наклона местности $15^\circ - \alpha$ ), $K=1,14$	1,90	6
	14	16
	12	14
	10	11
	8	9
	6	7
4	5	
		2
Сумма баллов эталонных признаков		100

южного Урала вводятся поправочные коэффициенты на климат (гидротермический коэффициент — ГТК): в северной зоне — 1,1, южной — 1,0 и восточной — 0,8.

#### БОНИТИРОВКА ПОЧВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Бонитировка почв Томской области производилась по методике проф. И. Ф. Тюменцева (1962, 1966) на основе

Таблица 62

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

Наименование почвы	Баллы по свойствам	Класс бонитета	Баллы по урожайности
Дерново-подзолистые среднесуглинистые	49	VI	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

учета природных качеств почв и современной урожайности, т. е. был применен генетико-производственный метод оценки почв. И. Ф. Тюменцев считает наиболее удачным показателем качественного различия почв совокупность морфологических признаков, химизма и уровня плодородия по величине урожаев. 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 корнеоби-



районированных сортов подсолнечника на различных почвах Северного Кавказа подтверждает связь между природными качествами почв и величиной урожая (табл. 43, рис. 13).

На черноземах Северного Кавказа подсолнечник дает высокие урожаи — от 12,4 ц/га на южных черноземах до 23,2 ц/га на предкавказских черноземах Кубани. На каш-

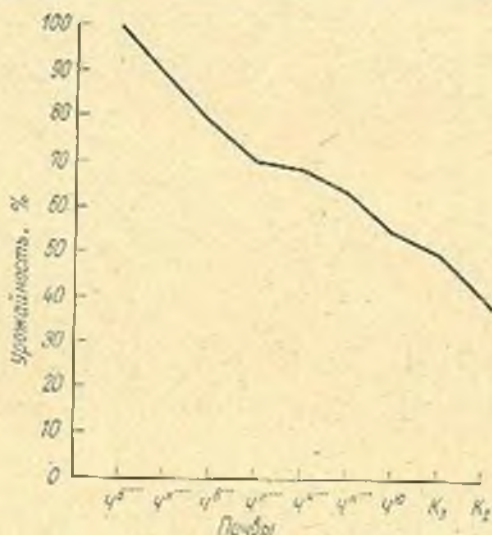


Рис. 13. Урожайность подсолнечника на различных почвах Северного Кавказа:

Ч<sup>ю</sup> — черноземы сверхмощные выщелоченные, Ч<sup>к</sup> — черноземы сверхмощные карбонатные, Ч<sup>м</sup> — черноземы мощные выщелоченные, Ч<sup>ю</sup> — черноземы мощные карбонатные, Ч<sup>ю</sup> — черноземы южные, К<sub>2</sub> — темно каштановые почвы, К<sub>2</sub> — каштановые почвы

тановых почвах урожай подсолнечника менее 12 ц/га — от 9 до 11,4 ц/га. Выход масла на черноземах находится в пределах от 463 до 903 кг/га, а на каштановых почвах — от 321 до 412 кг/га. Материалы математической обработки показали, что коэффициент корреляции между диагностическими показателями почв и урожайностью зерновых культур  $> 0,9$ , т. е. указывают на весьма тесную связь между природными показателями почв и урожайностью зерновых культур. В Ростовской области коэффициент корреляции между А + В и урожайностью зерновых куль-

тур 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.

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 существенных расхождений считается, что оценка почв произведена правильно.

Определенные закономерные связи между величиной урожая и почвами отмечаются не только при переходе от одного типа или подтипа к другим, но даже и в пределах

Таблица 43

Средняя урожайность районированных сортов подсолнечника и выход масла с гектара на различных почвах ортоучастков Северного Кавказа (за 1938—1955 гг.)

Название почвы и географическое положение	Урожай		Выход масла	
	ц/га	%	кг/га	%
Чернозем сверхмощный, Краснодарский край . . . . .	23,2	100	903	100
То же . . . . .	20,5	88,4	740	83,0
Чернозем мощный, Ставропольский край . . . . .	18,1	78,0	688	76,0
Чернозем мощный, Ростовская область . . . . .	16,1	69,4	563	62,3
Чернозем мощный, Краснодарский край . . . . .	15,9	68,5	563	62,3
Чернозем каштановый, Ставропольский край . . . . .	14,6	63,0	511	56,5
Чернозем южный, Ростовская область . . . . .	12,4	53,4	463	51,0
Темно-каштановая почва, Ставропольский край . . . . .	11,4	49,1	412	45,6
Каштановая почва, Ростовская область . . . . .	9,1	39,2	312	35,5

Предварительная бонитировочная шкала почв  
Горьковской области (фрагмент)

Почвы	Баллы		
	по свойст- вам почв	по урожай- ности овинной ржи	по урожай- ности всех зерновых
Черноземы выщелоченные и оподзоленные среднемошные 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	51
Дерново-подзолистые супесчаные на глубоких суглеях 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. 60).

Кроме этого, составляются картограммы средневзвешенных баллов бонитета пахотных земель районов, от-

Таблица 60

## Группы и классы бонитета почв

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

дельных 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.

## БОНИТИРОВКА ПОЧВ ЮЖНОГО УРАЛА И ЗАВОЛЖЬЯ

3

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.

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

Ниже приводим эту шкалу.

**Примерная бонитировочная шкала почв Южного Урала  
и Заволжья**

*По мощности гумусового горизонта*

Мощные (горизонт А + А <sub>1</sub> /В более 65 см) . . . . .	28
Среднемощные (от 40 до 65 см) . . . . .	22
Маломощные (менее 30—40 см) . . . . .	10
Эродированные (местами с обнаженным горизон- том А/В и А <sub>1</sub> /В) . . . . .	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 поро- дах) . . . . .	18
Песчаные (на песках различного возраста) . . . . .	10
Тяжелосуглинистые, глинистые (на делювии пер- ми) . . . . .	14
На мергелях и на грубообломочных породах раз- личного механического состава . . . . .	6
Скелетные недоразвитые почвы на крутых склонах	4

*По кислотности (по величине рН вытяжки)*

Почвы с кислотностью рН 6—7, выщелоченные, оподобленные черноземы и темно-серые почвы . . . . .	12
Почвы с кислотностью рН более 7—7,5 (карбонат- ные, вскипающие в пределах пахотного горизон- та и др.) . . . . .	10
Почвы с кислотностью рН 7,5—8,0 (солонцеватые южных районов) . . . . .	4

*По условиям залегания и комплексности  
почвенного покрова*

Почвы равнин, плато и пологих склонов (с накло- ном от 1 до 3°) . . . . .	15
Почвы с однородным расчлененным рельефом (дли- на овражной сети свыше 2 км на 1 км <sup>2</sup> площади), средней контурности, комплексность не превы- шает 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.

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 ( $t/га$ ). 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 (рН 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:

$$b = \frac{P_{\phi} \cdot 100}{P_{\text{н}}},$$

где  $b$  — балл оценки;  $P_{\phi}$  — фактическое значение признака оцениваемой почвы;  $P_{\text{н}}$  — 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:

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

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

$$П_{\phi} = 8,4, \quad П_{\kappa} = 7;$$

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

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

$$B = \frac{b_1 \chi_1 + b_2 \chi_2 + \dots + b_n \chi_n}{\chi_1 + \chi_2 + \dots + \chi_n}$$

где  $B$  — общий оценочный балл почвы;  $b_1, b_2, \dots, b_n$  — баллы по отдельным признакам;  $\chi_1, \chi_2, \dots, \chi_n$  — 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. 61, 62).

Оценка почвы по приведенной шкале производится суммированием значений баллов, соответствующих показателям диагностических признаков почвы. 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 (рН 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

Таблица 61

Оценка почв по дифференцированному значению признаков  
(бонитировочная шкала)

Диагностические признаки	Показатели диагностических признаков	Дифференцировочная оценка в баллах
Содержание гумуса в процентах (эталон 10% и более), $K=1,6$	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 В, (эталон 80 см и более), $K=0,21$	80
70		15
60		13
50		11
40		8
30		6
25		5
20		4
15		3
10		2
Емкость поглощения (эталон 60 м. экв и более), $K=0,20$	5	1
	60	12
	55	11
	50	10
	45	9
	40	8
	35	7
	30	6
	25	5
	20	4
Реакция почв (рН солевой) (эталон 6,5), $K=1,08$	15	3
	10	2
	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	



таемом слое. Эти вещества являются функцией почвообразования и в основных чертах дают представление о типе почвы. При таком положении нет надобности всякий раз принимать в расчет многие признаки, поскольку они входят в самое понятие типа, подтипа или другой типологической категории.

Запасы гумуса, азота, фосфора — количественная мера качественного различия сравнимых почв, считает И. 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. 63).

Сравнительная оценка почв по сумме признаков служила основанием для установления исходных оценочных баллов основных почв Томской области. При этом за 100

Таблица 63

Сравнительная оценка почв по сумме признаков

Почвы	По свойствам почвы	По урожаю зерна			Средний процент (балл Б)
		яровой ищепным в опятах	по знам МТС		
			посх заливных	озимой уржи	
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-подзо- листые . . . . .	49	48	62	49	52
Подзолистые . . . . .	33	—	43	—	38

баллов был принят выщелоченный чернозем как обладающий высоким и устойчивым уровнем плодородия.

Ниже приводим оценочную шкалу почв Томской области.

#### Основная оценочная шкала типичных суглинистых почв

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

Приведенная оценочная шкала является только основной бонитировки почвы, 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

<i>Свойства почвы</i>	<i>Коэффициент поправки <math>K_n</math></i>
<i>Механический состав</i>	
Супесчаный . . . . .	0,9
Тяжелосуглинистый . . . . .	0,9
<i>Мощность пахотного гумусового слоя</i>	
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  $B_{\text{и}}$ :

$$B_{\text{и}} = B \times K_{\text{в}}$$

где  $B$  — оценочный балл основной шкалы;  $K_{\text{в}}$  — 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 ( $K_{\text{в}}$ ) 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 они занимают. Чтобы определить окончательный балл земельной территории, вводятся поправочные коэффициенты на контурность и рельеф местности (табл. 64).

Шкала поправок на местные природные  
внутрихозяйственные условия

Элементы местных природных внутрихозяйственных условий	Группа сложности местных условий	Коэффициент поправки ( $K_M$ )
<i>Контурность</i>		
Размеры контура угодий в среднем	1	1,0
Размеры контура угодий более 8 га		
Размеры контура угодий от 8 до 4,6 га . . . . .	2	0,9
Размеры контура угодий менее 4,6 га . . . . .	3	0,8
<i>Рельеф</i>		
Равнинный и близкий к нему . .	1	1,0
Пересеченный, затрудняющий ис- пользование техники, но преодолимый для трактора с орудиями и машина- ми на малых скоростях . . . . .	2	0,9
Пересеченный, вынуждающий де- лать объезды . . . . .	3	0,8

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

$$B_0 = \frac{(B_{M1} \cdot II_1 + B_{M2} \cdot II_2 + \dots + B_{Mn} \cdot II_n) K_M}{P}$$

где  $B_0$  — окончательный бонитировочный балл определенной территории;  $B_M$  — исчисленный оценочный балл для каждой почвы ( $B \cdot K_n$ );  $II$  — площадь каждой разновидности почв в гектарах;  $P$  — общая площадь земледелия;  $K_M$  — 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	30—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.

#### 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 на природные условия и значительную пестроту 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, величину рН (в солевой суспензии), гидролитическую кислотность.

В зоне солонцовой лесостепи для оценки уровня плодородия почвы должны иметь значение мощность горизонта  $A$ , количество гумуса в этом горизонте, глубина и мощность солонцового горизонта, величина рН (в водной суспензии горизонта  $A$  и горизонта  $B$ ), 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 рН 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, рН,

степень окультуренности по балльной системе. Например, механический состав при оценке почв рекомендуется учитывать по следующей градации:

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. 65). Данные табл. 65 свидетельствуют о том, что между баллами по составу почв и баллами по урожайности наблюдается хорошее совпадение. Как со-

Таблица 65

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

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

деление по продуктивности производится 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 земледelec, 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.

#### 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 была покрыта почвенной съемкой (American geography, Syracuse, 1954)<sup>1</sup>.

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

<sup>1</sup> См.: Американская География. М., 1957.

обязан провести в срок рекомендации Службы охраны почв.

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 ограничений 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 воз-



делывания 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. 82 приведена группировка возможности использования земель.

Таблица 82

#### 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 . . . . .	да	да	да	да	да	да	да	нет
Пастбища . . . . .	да	да	да	да	да	да	иногда возможно	нет
Сенокосы . . . . .	да	да	да	да	да	нет	нет	нет
Зерновые культуры Пропашные культуры . . . . .	да	да	да	да	нет	нет	нет	нет
Пропашные культуры . . . . .	да	да	да	нет	нет	нет	нет	нет

#### БОИТИРОВКА ПОЧВ КАНАДЫ

В Канаде боитировка 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. 83, 84).

Таблица 83

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 84

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 агропроизводительную группировку земельных ресурсов Канады.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие ко второму изданию . . . . .	3
Введение . . . . .	4 ✓
Цели, метод и задачи бонитировки почв . . . . .	4 ✓
Основные понятия земельного кадастра . . . . .	5 ✓
Актуальность бонитировки почв в свете решений партии и правительства по сельскому хозяйству . . . . .	8 ✓
Методологические основы земельного кадастра . . . . .	10 ✓
История бонитировки почв в России . . . . .	18 ✓
Одочуаевский этап бонитировки почв . . . . .	19 ✓
Кучаевский этап бонитировки почв в России . . . . .	24 ✓
Бонитировка почв СССР . . . . .	42 ✓
Методика и основные этапы работ по бонитировке почв СССР . . . . .	48 ✓
Основные принципы и критерии бонитировки почв . . . . .	48 ✓
Методика бонитировки почв . . . . .	62 ✓
Бонитировка почв колхозов и совхозов . . . . .	85 ✓
Математическая обработка материалов . . . . .	94 ✓
Практические задания по бонитировке почв . . . . .	102 ✓
Краткий обзор методов бонитировки почв по республикам и областям СССР . . . . .	105
Бонитировка почв Латвийской ССР . . . . .	105 ✓
Бонитировка почв Литвской ССР . . . . .	123
Бонитировка почв Эстонской ССР . . . . .	126
Бонитировка почв Ленинградской области . . . . .	132 ✓
Бонитировка почв Белорусской ССР . . . . .	138 ✓
Бонитировка почв Украинской ССР . . . . .	153
Бонитировка почв Молдавской ССР . . . . .	157
Бонитировка почв Нижнего Дона и Северного Кавказа . . . . .	161 ✓
Бонитировка почв Белгородской области . . . . .	187
Бонитировка почв Горьковской области . . . . .	188
Бонитировка почв Южного Урала и Заволжья . . . . .	191 ✓
Бонитировка почв Тамбовской области . . . . .	196 ✓
Бонитировка почв Новосибирской области . . . . .	202 ✓
Бонитировка почв Узбекской ССР . . . . .	204
Бонитировка почв Киргизской ССР . . . . .	213
Положения (советского) земельного кадастра . . . . .	221
Материалы оценки земель в практике сельского хозяйства . . . . .	225
Бонитировка почв в зарубежных странах . . . . .	233
Бонитировка почв Германской Демократической Республики . . . . .	233
Бонитировка почв Польской Народной Республики . . . . .	249
Бонитировка почв Народной Республики Болгарии . . . . .	251
Бонитировка почв Испании . . . . .	258
Бонитировка почв Соединенных Штатов Америки . . . . .	262 ✓
Бонитировка почв Канады . . . . .	264 ✓
Литература . . . . .	266
Справочные материалы . . . . .	269