

УДК 638.1(571.621)

АГРОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ  
ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД 1963–1992 ГГ.

В.А. Зубарев

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,  
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,  
e-mail: Zubarev\_1986@mail.ru

*Проведен ретроспективный анализ территориального распределения площадей пахотных почв с различными агрохимическими показателями на территории Еврейской автономной области в период с 1963 по 1992 гг. Показано, что внесение минеральных и органических удобрений в оптимальных дозах, выполнение всех технологических процессов в земледелии позволило увеличить урожайность сельскохозяйственных культур и удовлетворить потребности населения в продуктах растениеводства.*

**Ключевые слова:** пахотные почвы, кислотность, подвижный фосфор, обменный калий, Еврейская автономная область.

Сельскохозяйственные почвы являются важным элементом экологической среды и одним из основных ресурсов России. Оптимальной формой мониторинга плодородия почв является периодически повторяемое комплексное агрохимическое обследование всей площади сельскохозяйственных земель, отражающее концентрацию подвижных форм питательных биогенных элементов, которые, в свою очередь, зависят от генезиса, природных условий, производственной деятельности человека: внесения удобрений, обработки почвы, осушительной и оросительной мелиорации и т.д. Основными параметрами агрохимического мониторинга, помимо содержания в пахотном слое органических веществ, являются подвижные формы фосфора и калия, а также кислотность. Хорошая обеспеченность фосфором улучшает углеводный обмен в сельскохозяйственных растениях, приводит к накоплению сахаров, что способствует повышению морозоустойчивости и засухоустойчивости растений, экономному расходованию влаги. Калийное питание создает хорошие крахмалистость и вкусовые качества картофеля, сахаристость корнеплодов сахарной свеклы, способствует накоплению жиров в семенах масличных культур, ускоряет зрелость зерновых культур; при недостатке калия задерживается синтез белка и накапливается небелковый азот [1]. Важным фактором почвенного плодородия, оказывающим значительное влияние на формирование урожая сельскохозяйственных культур, является кислотность. Подкислению почвенного раствора способствует потеря кальция в результате внутрипочвен-

ной миграции и внесения физиологически кислых удобрений, следствием этого являются потери органического вещества, ухудшение агрофизических параметров и микробиологической активности почвы, снижение эффективности удобрений, ухудшение качества растениеводческой продукции [9].

Целью данной работы является анализ распределения площадей пахотных почв с различным содержанием подвижного фосфора, обменного калия и уровнем кислотности в пахотных почвах Еврейской автономной области.

Еврейская автономная область (ЕАО) расположена на юге Дальнего Востока России; на севере и востоке она граничит с Хабаровским краем, на юге с КНР, на западе с Амурской областью. Поверхность территории области представлена двумя типами рельефа: горным и равнинным. Горный рельеф относится к низко-средневысотному (300–1250 м), занимает около 50% территории автономии, представлен южной частью обширной Хингано-Буреинской горной системы. Равнинная часть территории (слабооблесенная), простирающаяся на юге и востоке, представляет западную окраину Среднеамурской низменности (Амуро-Сунгарийской), которая является крупной межгорной впадиной, сложенной четвертичными озерно-аллювиальными и аллювиальными отложениями (глины, суглинки, пески, гравийники и галечники). Высота низменности меняется в юго-восточном направлении от 10–150 м у подножия Малого Хингана до 50–40 м в пойме р. Амур. Равнина имеет небольшие уклоны поверхности – 0–10°, что ведет, во-первых, к замедлению течения рек, во-вторых,

к застою воды на поверхности почвы [2, 7].

Согласно карте почвенного районирования, автономия относится к южно-таежной дальневосточной буроземно-лесной зоне Амура-Уссурийской южнотаежно-лесной провинции бурых лесных почв [8]. На заболоченной равнине почвы представлены аллювиальными, торфяно-болотными низинными (Смидовичский район, юго-восточная часть области), лугово-болотными и болотными (Ленинский и Октябрьский районы, южная часть автономии). Основную часть территории области занимают леса и болота. Луговые и болотные почвы в условиях повышенного увлажнения под воздействием капиллярной каймы грунтовых вод и поступления поверхностных вод с террас и водоразделов формируют разнотравно-вейниковые луга и вейниково-осоковые болота с дерново-торфянисто-глеевыми почвами, в основном все они имеют слабую водопроницаемость и тяжелый гранулометрический состав [4].

В работе использованы материалы сплошного агрохимического обследования пахотных почв ЕАО, проведенного станцией агрохимической службы «Биробиджанская» в период 1963–1992 гг. В пробах почвы определяли кислотность в солевой вытяжке ( $pH_{KCl}$ ) (ГОСТ 26483), содержание подвижных форм фосфора и обменного калия по Чирикову (ГОСТ 26204).

Результаты агрохимического анализа показывают, что по величине усредненных значений

кислотности почвы в основном относятся к группе средне- и слабокислых, поскольку  $pH_{KCl}$  лежит в пределах 4,6–5,5, кроме того, были обнаружены нейтральные и сильнокислые (4,5–6,1 pH) (рис. 1). Площадь почв в зависимости от pH изменилась следующим образом: в 1963 г. основную часть, более 60%, занимали среднекислые с реакцией среды от 4,6–5,0 pH; к 1973 г. их площадь снизилась на 20%, на 12% увеличилась площадь сильнокислых почв, данная тенденция сохранилась до 1988 г. К 1992 г. доля сильнокислых почв ( $pH < 4,5$ ) на территории области составляла 6,6%; среднекислые почвы ( $pH$  4,6–5,0) 35,7%; слабокислые ( $pH$  5,1–5,5) 21,2%; близкие к нейтральным 21,3% и на долю нейтральных почв приходилось 15,2% от общей площади пашни.

Таким образом, с 1963 по 1992 гг. общая площадь кислых почв снизилась с 80 до 50%, при этом увеличилась площадь нейтральных почв (на 14 и 8% соответственно). Это в первую очередь было связано с их известкованием, которое создавало условия для мощного развития корневой системы растений и привело к снижению кислотности почв и развитию более благоприятных для растений агрофизических свойств. При внесении извести в почву (рис. 2) происходит снижение кислотности и ряд других процессов, положительно влияющих на физико-химические свойства почвы, а следовательно, и на рост растений. Конечно, одним только известкованием нельзя добиться

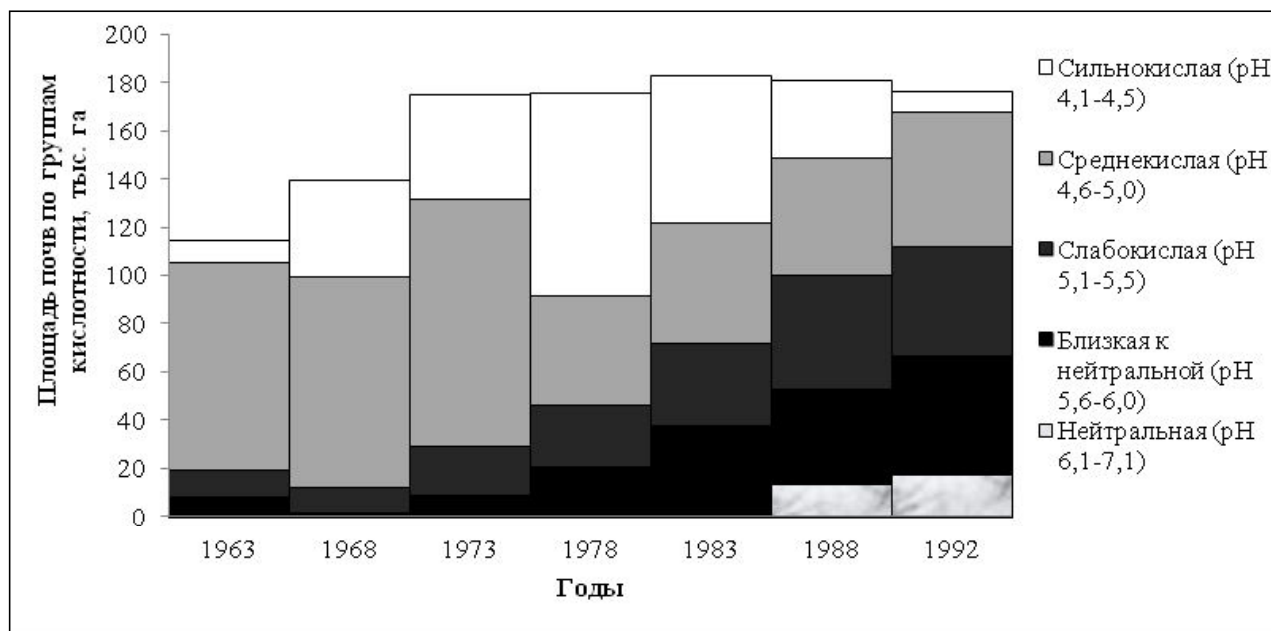


Рис. 1. Распределение площадей пахотных почв с разным уровнем кислотности

Fig.1. Distribution of arable soils with different levels of acidity

улучшения почвенного плодородия. В целом же в комплексе на фоне известкования происходит улучшение не только реакции почвенного раствора, но и питательного режима почв.

Фосфор является одним из основных элементов питания. По содержанию подвижного фосфора можно судить о степени окультуренности почвы. Основным источником фосфора в почвах служат труднорастворимые минералы группы апатита. В почве фосфор находится в форме минеральных и органических соединений. Органические соединения представлены нуклеиновыми кислотами, нуклеопротеидами, сахаро-фосфатами, гумусовыми веществами и др. [5]. Для получения стабильно высоких урожаев необходимо внесение фосфорных удобрений в зависимости от содержания этого элемента в почве. При систематическом применении навоза и минеральных удобрений будет расти и количество доступного фосфора в почве. Фосфор снижает отрицательное действие подвижных форм алюминия на кислых почвах, повышает зимостойкость растений, улучшает их развитие и созревание. Недостаток фосфора прежде всего сказывается на росте и развитии растений, при достаточном обеспечении растений фосфором значительно повышается урожай и его качество.

В исследованных почвах содержится в основном небольшое количество фосфора в пересчете на  $P_2O_5$  (рис. 3).

Результаты сплошного агрохимического обследования показывают, что в течение 30 лет

содержание подвижного фосфора в пахотных почвах подвергалось значительным изменениям следующим образом: в 1963 г. около 80% пахотных почв области были отнесены к низкообеспеченным подвижным фосфором, 15% – среднеобеспеченным. К 1978 г. обследованная площадь со средним и высоким содержанием подвижной  $P_2O_5$  увеличилась соответственно на 6 и 10% за счет сокращения площадей низкообеспеченных почв, то есть произошло улучшение фосфатного режима почв. В последующие годы прослеживается следующая динамика: часть площадей пашни с очень низким содержанием фосфора перешла в группу с низким содержанием этого элемента, что можно считать положительным явлением. В то же время увеличились площади почв со средней обеспеченностью фосфором за счет уменьшения площадей с повышенным его содержанием, возможно, это связано с первоочередным применением фосфорных удобрений на бедных этим элементом почвах. К перестроечному периоду 1992 г. площадь пахотных почв с очень низким содержанием фосфора практически не меняется, с низким увеличивается до 32%, а со средним и повышенным снижается: по-видимому, сравнительно невысокий фон обеспеченности фосфором в исследуемых почвах сохраняется большей частью за счет последствий ранее внесенных удобрений.

Одним из основных элементов питания, наряду с фосфором, является калий. Основным источником доступного для растений калия является обменная форма ( $K_2O$ ), который находится в

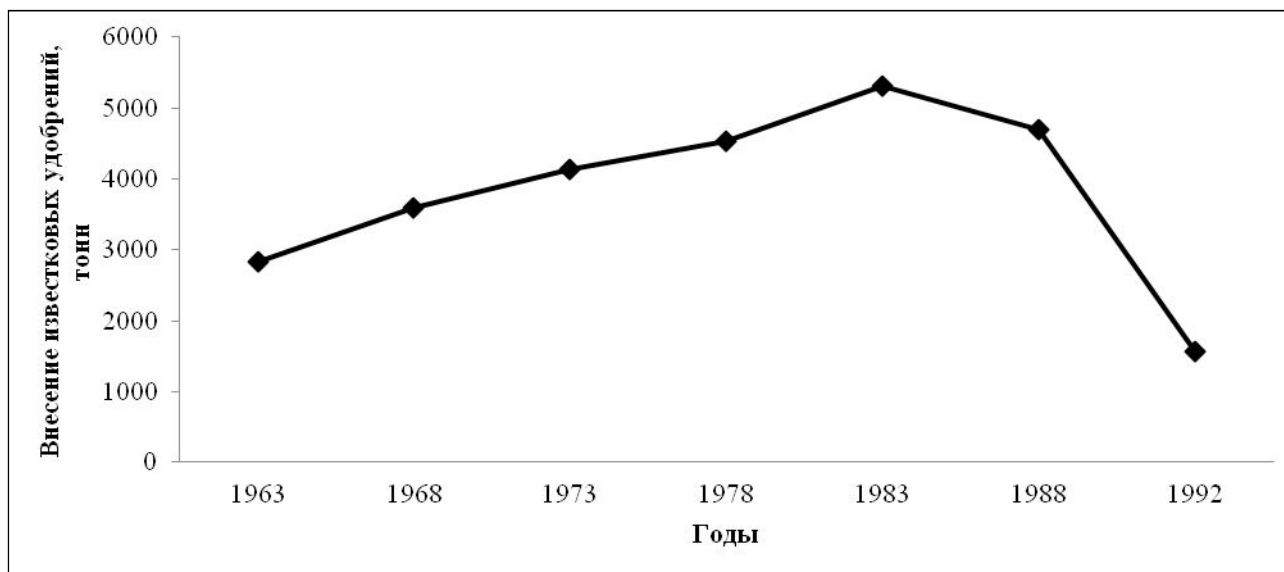
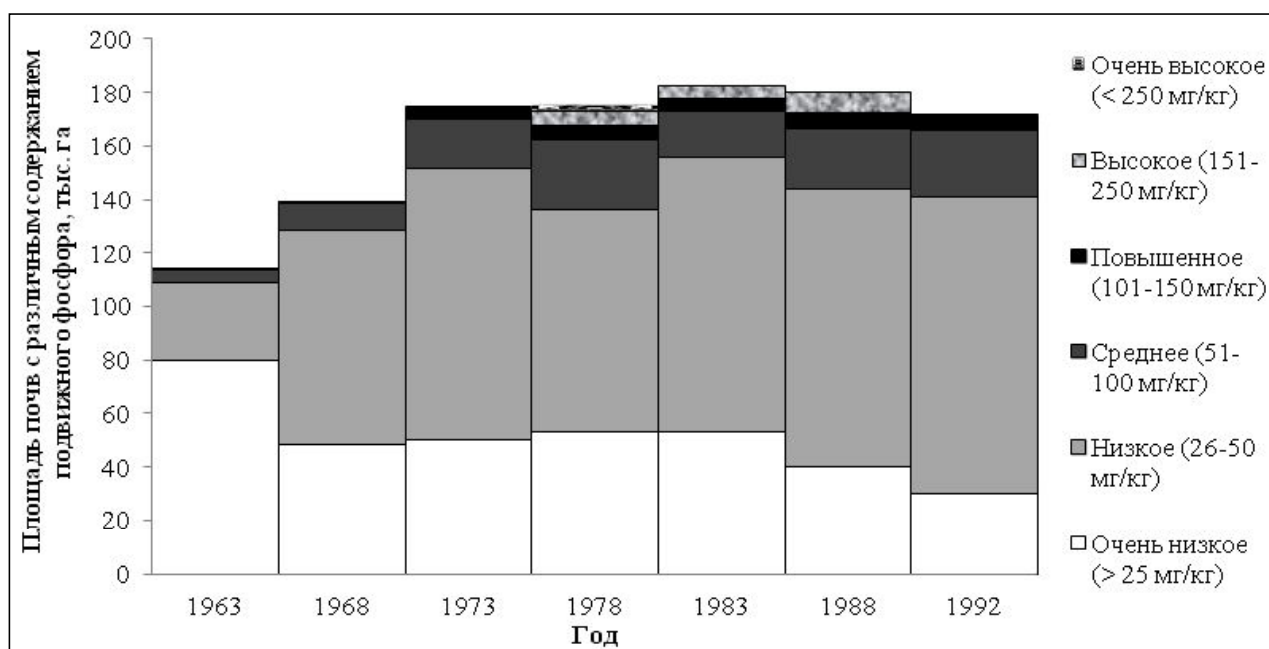


Рис. 2. Внесение извести в почвы Еврейской автономной области, т

Fig. 2. Lime in the soils of the Jewish Autonomous region, tons



*Рис. 3. Распределение площадей пахотных почв с различным содержанием подвижного фосфора*

*Fig. 3. Distribution of arable land with different content of mobile phosphorus*

составе почвенно-поглощающего комплекса [10]. Калий участвует в процессе фотосинтеза, способствует фиксации азота бобовыми растениями. При оптимальном содержании повышается устойчивость растений к неблагоприятным погодным условиям, ускоряется процесс созревания и в целом повышается качество получаемой продукции.

Динамика обеспеченности почв доступным для растений обменным калием в целом по области представлена на рис. 4. Анализ результатов агрохимического обследования показал, что средневзвешенное содержание обменного калия на момент начала наблюдений (1963 г.) составляло от 50 мг/кг (низкое) до 140 мг/кг (повышенное).

В пахотных почвах с 1963 г. было обнаружено 6% почв с низким, 21% – со средним, 36% – с повышенным и 31% – с высоким содержанием обменного калия. В 1983 г. площадь с низким содержанием калия остается неизменной, на 10% увеличивается со средним, на 6% и 10% снижается с повышенным и высоким содержанием. Рассматривая данные 1988–1992 гг., можно отметить в целом высокую степень обеспеченности почв области обменным калием, что при значительном снижении объемов применяемых удобрений в перестроечные годы является результатом последствия ранее внесенных высоких доз органических и минеральных удобрений.

Таким образом, существовавшая в эти годы

система внесения удобрений позволяла поддерживать стабильность урожаев (рис. 5), хотя зачастую и невысоких, так, урожайность зерновых на протяжении всех лет оставалась стабильно низкой. Урожайность картофеля была более-менее стабильной, но не превышала 100 ц/га [6]. Низкая урожайность сельскохозяйственных культур и недостаточность влияния удобрений и известкования, возможно, была связана со сложными природно-климатическими условиями территории ЕАО, периодически проявляющимися в частичном или полном затоплении пойм, а иногда и прилегающих территорий.

Таким образом, проведенный ретроспективный анализ данных агрохимического мониторинга пахотных почв показал, что для поддержания урожайности сельскохозяйственных почв, находящихся в сложных природно-климатических условиях, необходимым условием является систематическое известкование почв, внесение по потребности минеральных удобрений. Но в современных условиях возможности производства собственных продуктов питания в ЕАО, достаточного для обеспечения населения, можно реализовать только при активной инвестиционной поддержке.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-32-01100.*

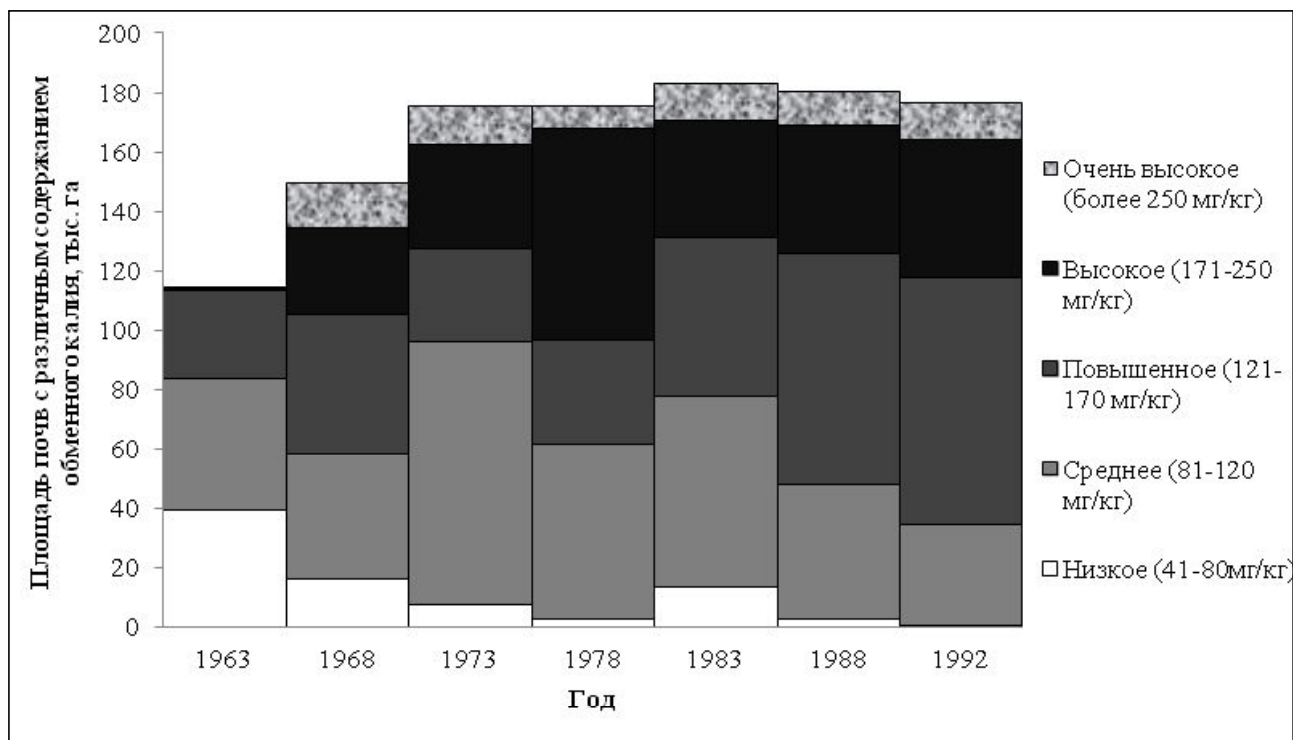


Рис. 4. Распределение площадей пахотных почв с различным содержанием обменного калия

Fig. 4. Distribution of arable land with different content of exchange potassium

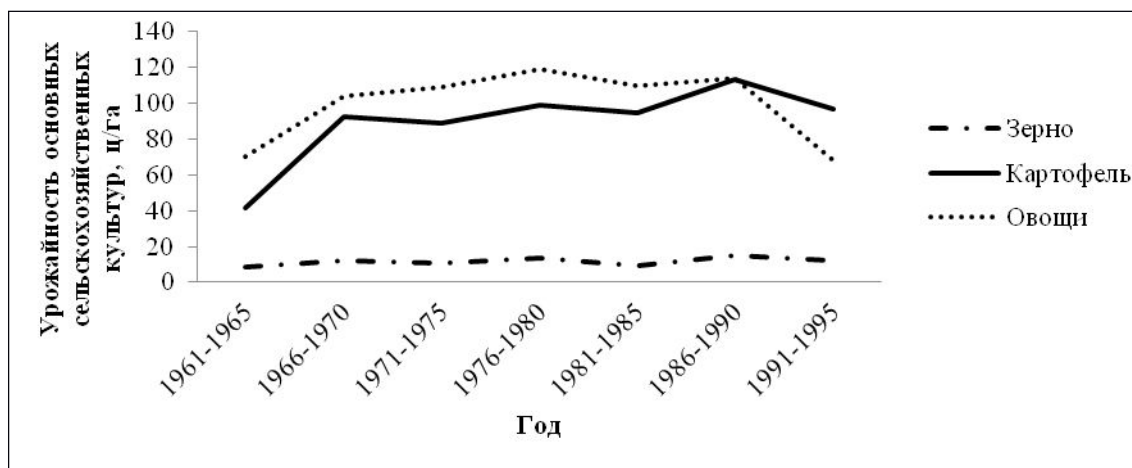


Рис. 5. Среднегодовая урожайность сельскохозяйственных культур Еврейской автономной области 1961–1995 гг.

Fig. 5. Average annual yield of agricultural crops in Jewish Autonomous Region from 1961 to 1995

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Зубарев В.А. Территориальное изменение содержания биогенных элементов в почвах Среднеамурской низменности (1976–1991 гг.) // Региональные проблемы. 2014. Т. 17, № 1. С. 54–57.
2. Зубарев В.А. Болота на территории Еврейской автономной области и факторы их формирования // Региональные проблемы. 2016. Т. 19, № 1. С. 30–35.
3. Кодякова Т.Е. Анализ качества продукции растениеводства еврейской автономной области // Региональные проблемы. 2012. Т. 15, № 1. С. 56–58.
4. Матюшкина Л.А. Проблемы и принципы эколого-агрохимической оценки состояния почв равнинного Приамурья // Современные проблемы регионального развития: материалы IV междунар. конф. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, ДВГСГА, 2012. С. 29–30.
5. Мельникова М.Г. Влияние длительного применения удобрений на динамику подвижных форм фосфора и калия чернозема выщелоченного // Плодородие. 2013. № 2. С. 5–7.
6. Мищук С.Н. Российско-китайское сотрудничество в сельском хозяйстве Дальнего Востока России // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2016. № 1. С. 38–48.
7. Природные ресурсы Еврейской автономной области / В.И. Журнист, Р.М. Коган, Т.Е. Кодякова, Т.М. Комарова, Т.А. Рубцова и др. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2004. 112 с.
8. Росликова В.И. Почвы Приамурья. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2006. 161 с.
9. Чекмарёв П.А., Лукин С.В., Сискевич Ю.И. Мониторинг калийного режима черноземов ЦЧР // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 8. С. 3–6.
10. Шустикова Е.П. Изменение калийного режима чернозема обыкновенного под влиянием систематического внесения минеральных удобрений // Агрохимический вестник. 2012. № 2. С. 5–7.

#### AGROCHEMICAL ESTIMATION OF ARABLE LANDS IN JEWISH AUTONOMOUS REGION FOR THE PERIOD OF 1963–1992

V.A. Zubarev

*A retrospective analysis of the territorial distribution of arable soils with different agrochemical indicators in the territory of Jewish Autonomous Region from 1963 to 1992 was carried out by the author. It shows that the application of mineral and organic fertilizers in optimal doses and implementation of all technological processes in agriculture has increased the yield of agricultural crops and met the population needs in these products.*

**Keywords:** arable soil, acidity of soil, mobile phosphorus, exchange potassium, Jewish Autonomous Region.