

10. Ивашкина И. В., Кочуров Б. И. Урбоэкодиагностика и сбалансированное городское природопользование: перспективные научные направления в географии и геоэкологии // Экология урбанизированных территорий, 2011, № 3. — С. 6—11.
11. Кочуров Б. И., Ивашкина И. В. Урбоэкодиагностика как основа территориального планирования города // Сборник материалов международной научно-методической конференции «География: наука, методика, практика». — М.: Мин-во образования Московской области, ГОУВПО МГОУ, 2011. — С. 21—26.
12. Prosperity of Cities. State of the world's cities 2012/2013 // United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat, 2012.). — P. 13—15.
13. Вайцзенккер Э., Ловис Э., Ловис Л. Фактор четыре. Затрат — половина, отдача — двойная. — М., 2000. — С. 12.

УДК 911.6 (470.1/.6)

## **ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ МОРДОВИИ**

**А. М. Носонов,**

*профессор, Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева,  
artno@mail.ru*

В статье рассматриваются различные подходы к оценке земельных ресурсов. Выявлены природные и социально-экономические факторы, обуславливающие территориальные различия в использовании сельскохозяйственных земель региона и неблагоприятные геоэкологические процессы, оказывающие влияние на почвенный покров. Дана почвенно-экологическая, экономическая оценка земельных ресурсов Республики Мордовия, проведено почвенно-экологическое районирование региона.

The article examines different approaches to the assessment of land resources. Identified natural and socio-economic factors contributing to the territorial differences in the use of agricultural land in the region and unfavorable geo-ecological processes influencing the soil cover. Given soil-ecological, economic estimation of land resources of the Republic of Mordovia, conducted soil-ecological zoning of the region.

**Ключевые слова:** земельные ресурсы, оценка, экологический, районирование, экономическая оценка, природный потенциал.

**Keywords:** land resources, estimation, ecological, division into districts, an economic estimation, natural potential.

Обоснованное с экологической точки зрения рациональное использование земель предполагает поиск наиболее целесообразного соотношения основных видов угодий и оптимизации их функционального использования применительно к разным типам ландшафтов. В соответствии с этим должны строиться взаимоотношения и пропорции между основными отраслями сельского хозяйства с учетом эффективного использования биоклиматического потенциала территории и сохранения главного свойства экосистем — способности к самовосстановлению, нарушение которого ведет к их деградации и снижает производство сельскохозяйственной продукции, а также эффективность сельского хозяйства.

Природные ландшафты Мордовии отличаются высокой (в некоторых случаях превышающей экологическую сбалансированность) распаханностью территории, что обуславливает основные экологические проблемы сельского хозяйства. Среди них в первую очередь следует отметить снижение плодородия почв вследствие уменьшения содержания в них гумуса и элементов минерального питания, распространение водной эрозии, а также деградацию пастбищных ресурсов, которые в этом районе крайне ограничены. Существенное влияние на сельскохозяйственные экосистемы оказывают локальные источники загрязнения — промышленные предприятия, крупные свиноводческие фермы и птицефабрики, места складирования минеральных удобрений и др. Для прогнозирования

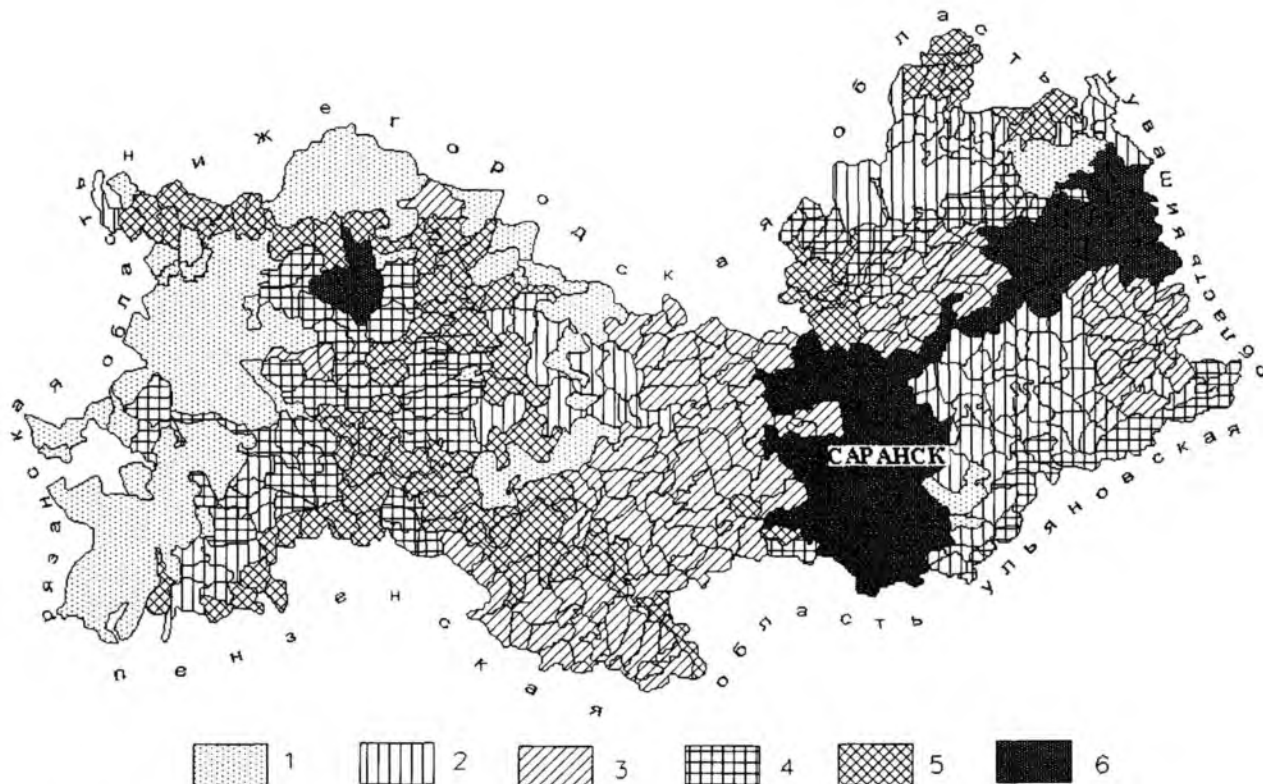


Рис. 1. Почвенно-экологическая оценка земель Мордовии. Почвенно-экологический индекс, баллы: 1 — менее 33,0; 2 — 33,0—39,9; 3 — 40,0—46,9; 4 — 47,0—53,9; 5 — 54,0—60,9; 6 — 61,0—67,9

неблагоприятных экологических последствий интенсификации сельского хозяйства, которые в большинстве случаев связаны с ухудшением качества почв (дегумификация, воздействие водной эрозии), необходимы оценка современного уровня плодородия почв и выявление факторов, наиболее сильно снижающих почвенное плодородие [1].

С этой целью наиболее предпочтительна оценка плодородия почв, разработанная в Почвенном институте имени В. В. Докучаева. Почвенно-экологическая оценка земель проводится на основе учета физико-химических свойств почвы, агроклиматических показателей и других признаков, влияющих на почвенное плодородие [2].

Почвенно-экологический индекс (ПЭи) рассчитывается по следующей схеме:

$$\begin{aligned}
 \text{ПЭи} &= 12,5 \times (2 - V) \times \Pi \times \\
 &\times D_c \frac{\sum t^0 > 10^\circ (КУ - P)}{KK + 100} \times A,
 \end{aligned}$$

где  $V$  — плотность (объемная масса) почвы (в среднем для метрового слоя); 2 — максимально возможная плотность почв при их предельном уплотнении,  $\text{г/см}^3$ ;  $\Pi$  — «полезный»

объем почвы (в метровом слое);  $D_c$  — дополнительно учитываемые свойства почв;  $\sum t^0 > 10^\circ$  — среднегодовая сумма температур более  $10^\circ\text{C}$ ;  $КУ$  — коэффициент увлажнения ( $P$  — поправка к этому коэффициенту);  $KK$  — коэффициент континентальности;  $A$  — итоговый агрохимический показатель.

Исходные показатели для расчета почвенно-экологического индекса взяты из материалов почвенного обследования Мордовии и статистических источников [2—5]. В отличие от традиционных методов оценки почвенного плодородия, критерием в которых служит продуктивность агроэкосистем, данная модель основывается на природных показателях, характеризующих потенциальное плодородие почв.

Наибольшие значения ПЭи (более 65 баллов) на территории Мордовии характерны для черноземов выщелоченных зоны широколиственных лесов и лесостепи вторичных равнин, расположенных на востоке Республики (рис. 1). Эти почвы отличаются высоким содержанием гумуса и элементов минерального питания, тяжелым механическим составом и низкой кислотностью. Основным фактором, снижающим их плодородие, является подверженность водной эрозии и в отдельных случаях — щел-

нистость. На черноземах оподзоленных в пределах вторичных моренных равнин лесостепи и широколиственных лесов западных районов Республики ПЭи составляет 60—65 баллов. Незначительное снижение потенциального плодородия почв этих типов связано, прежде всего, с уменьшением содержания в почвах гумуса и увеличением их кислотности. Таким же уровнем естественного плодородия почв отличаются и пойменные земли, расположенные в долинах рек Мокши, Вада и их притоков. Несколько ниже показатели ПЭи на пойменных землях восточной части Мордовии (долины Алатыря и Суры) — 55—60 баллов, что связано с ухудшением агроклиматических показателей и механическим составом почв.

Довольно высоким потенциальным плодородием почв отличаются темно-серые лесные почвы, особенно с тяжелым механическим составом. В ряде случаев значения ПЭи почв этого типа выше, чем черноземов оподзоленных. По мере перехода в ландшафты широколиственных лесов и лесостепи эрозионно-денудационных равнин с серыми лесными почвами потенциальное плодородие снижается (почвенно-экологический индекс — 40—50 баллов) из-за сильной щебневатости и эродированности земель. Низкие показатели ПЭи характерны для светло-серых почв ландшафтов широколиственных и смешанных лесов — 35—40 баллов, что объясняется низкими агрохимическими показателями, высокой кислотностью и среднесуглинистым механическим составом почв. Самые низкие значения почвенно-экологического индекса отмечаются в зоне смешанных лесов водно-ледниковых равнин на западе Мордовии — менее 35 баллов. Здесь распространены легкие по механическому составу дерново-подзолистые и светло-серые лесные почвы с низким содержанием питательных веществ, в большинстве случаев занятые лесными массивами. Эти земли либо не используются в сельском хозяйстве, либо служат природными кормовыми угодьями. Использование же этих земель в качестве пашен требует значительных затрат на удобрения и специальных агротехнических мероприятий по их окультуриванию.

Таким образом, большая часть сельскохозяйственных земель Мордовии отличается высоким и средним уровнем потенциального плодородия, что является благоприятной предпосылкой для сельскохозяйственного производства. Наибольшим уровнем естественного плодородия характеризуются почвы восточных

районов Республики в пределах вторичных моренных равнин зоны широколиственных лесов и лесостепи, что является благоприятным фактором размещения здесь сельскохозяйственных культур, наиболее требовательных к почвенному плодородию, — сахарной свеклы, конопля, пшеницы, картофеля. Наименьший уровень плодородия почв отмечается в западных частях Республики, поэтому там целесообразно размещать менее требовательные к почвенному плодородию культуры — многолетние и однолетние травы, озимую рожь. В этих районах должна применяться система агротехнических и мелиоративных мероприятий с целью повышения плодородия почв путем регулирования содержания питательных элементов. Территориальные различия в уровне потенциального плодородия почв Мордовии обусловлены такими факторами, как механический состав почвенного покрова, подверженность земель водной эрозии, щебнистость, кислотность и агрохимические свойства. То есть главные факторы, снижающие плодородие почв, достаточно легко регулируются и все затраты компенсируются в короткий срок за счет увеличения урожайности.

Сопоставление данных почвенно-экологической оценки земель, характеризующих потенциальное плодородие почв, и показателей экономической оценки пахотных угодий (выраженных в руб. на 1 га) (рис. 2), отражающих определенный уровень использования ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства или эффективного плодородия почв, позволяет выявить степень использования природного агропотенциала территории. Разные способы ведения хозяйства вызывают неодинаковую реализацию потенциального плодородия почв, что обуславливает территориальные различия в продуктивности агроценозов. Поэтому можно достичь примерно равной продуктивности при разном уровне потенциального плодородия почв в зависимости от интенсивности применяемых систем земледелия.

Максимальные показатели экономической оценки пашни по чистому доходу свойственны для восточных районов зоны широколиственных лесов и лесостепи вторичных моренных равнин с преобладанием в составе почвенного покрова черноземов выщелоченных — 30 и более руб. Относительно высоки эти показатели в районах с черноземами оподзоленными и темно-серыми лесными почвами. На большей части территории Мордовии наблюдается средний уровень экономического плодородия почв —

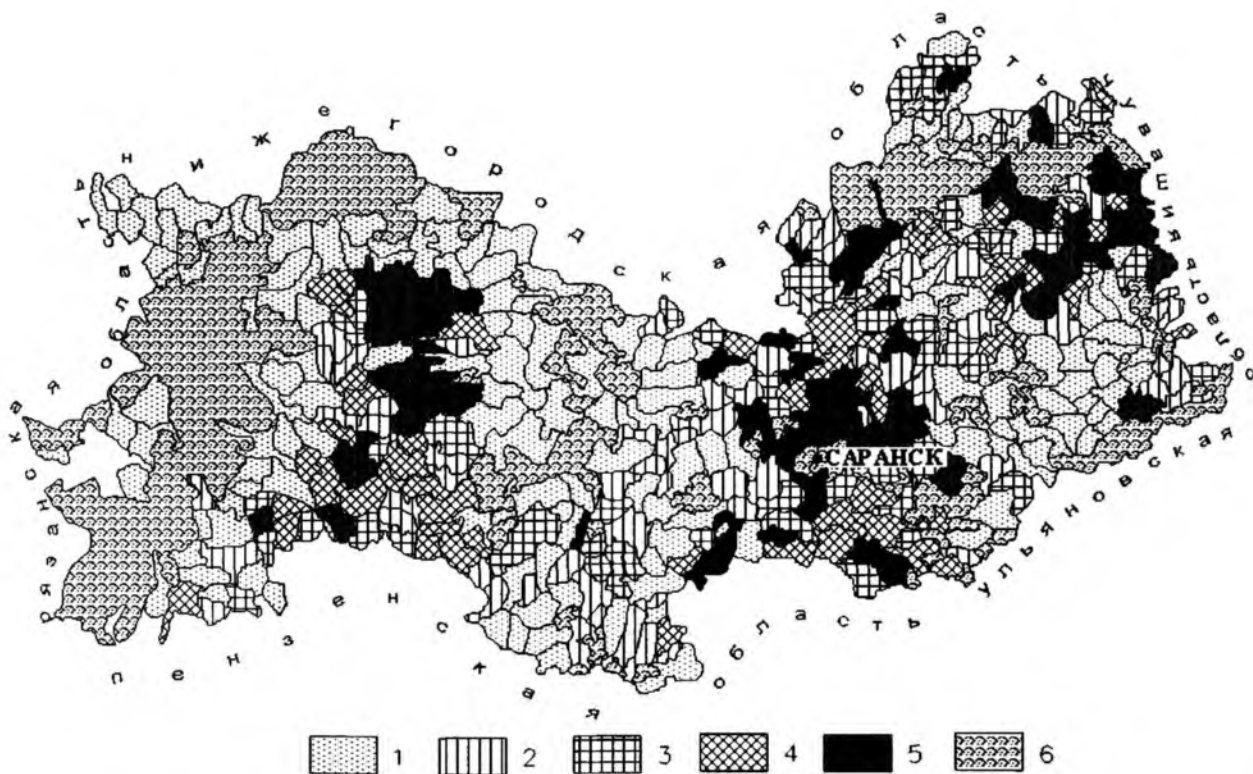


Рис. 2. Дифференциальный доход на 1 га пашни, руб.:

1 — менее 0,0; 2 — 0,1—10,0; 3 — 10,1—20,0; 4 — 20,1—30,0; 5 — более 30,0; 6 — земли Гослесфонда

20—30 руб. В этих районах преобладают серые лесные почвы и частично черноземы оподзоленные и выщелоченные. Самый низкий чистый доход на единицу обрабатываемых земель наблюдается в зоне смешанных лесов водноледниковых равнин с дерново-подзолистыми, светло-серыми и серыми лесными почвами — менее 20 руб.

Сравнительный анализ почвенно-экологической и экономической оценки пахотных земель Мордовии показал три варианта реализации природного потенциала земель:

1) недостаточное использование потенциального плодородия почв, наблюдающееся в восточных районах Мордовии с распространением черноземов выщелоченных, а также в зоне широколиственных лесов и лесостепи вторичных моренных равнин на западе Республики с оподзоленными черноземами и серыми лесными почвами;

2) достаточно высокий уровень использования потенциального плодородия почв, в ряде случаев превышающий экологические нормы; характерен для районов с черноземами выщелоченными и серыми лесными почвами;

3) соответствие потенциального плодородия почв степени его реализации; отмечено на

очень ограниченных территориях: западная часть зоны широколиственных лесов и лесостепи с преобладанием черноземов оподзоленных, а также ландшафты широколиственных лесов и лесостепи эрозионно-денудационных равнин с серыми лесными почвами. Однако и в этом случае речь идет лишь об относительно рациональном соответствии потенциального плодородия почв уровню его использования.

Таким образом, интерпретация данных эколого-географической оценки земель позволяет подойти к решению наиболее важной в агрогеографии проблемы — нахождению оптимального уровня интенсивности сельскохозяйственного производства применительно к различным типам природной среды, обладающим различной устойчивостью к внешним факторам. Это позволит обосновать пути повышения эффективности производства продукции растениеводства и животноводства с минимальными материальными затратами при поддержании экологического равновесия в ландшафтах. Для этого необходимо определить такую отраслевую и территориальную структуру сельского хозяйства, при которой можно достичь максимально возможных продуктивности и интенсивности производства,

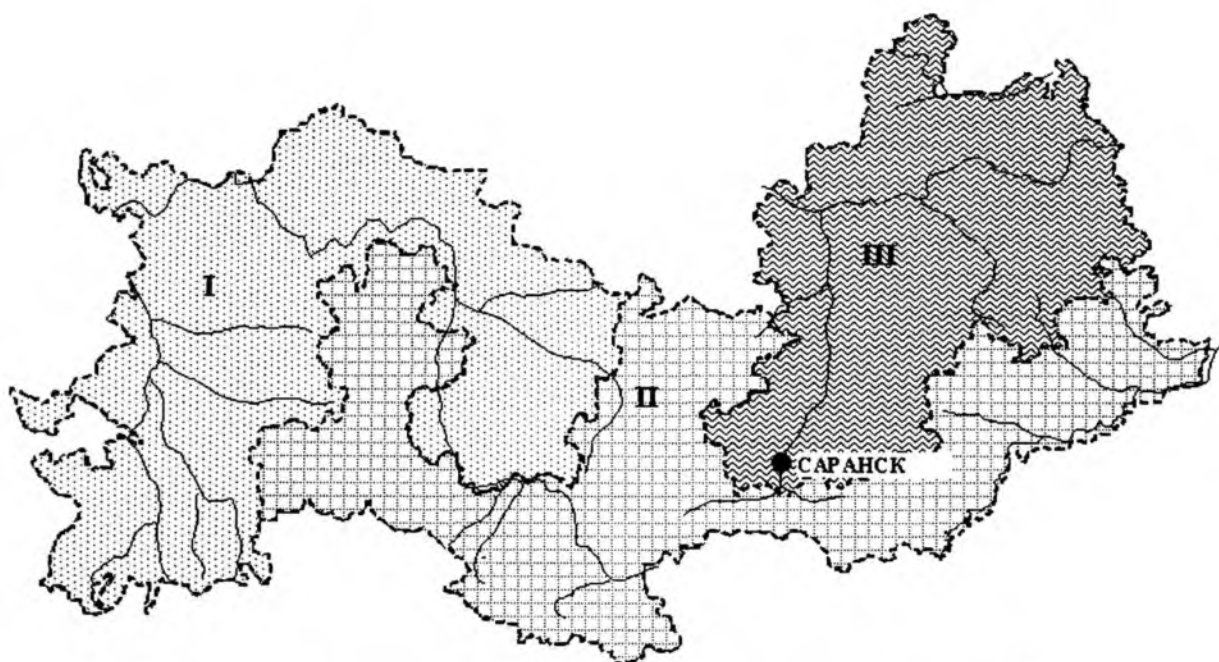


Рис. 3. Почвенно-экологическое районирование земельных ресурсов Республики Мордовия.  
I, II, III — номера эколого-почвенных районов

не приводящих к необратимым деструктивным процессам в природно-территориальных системах.

На основе почвенно-экологической оценки почв, учитывающей физико-химические, экологические и другие их свойства, осуществлено почвенно-экологическое районирование земельных ресурсов территории Республики Мордовия (рис. 3). Под *почвенно-экологическими районами* понимаются территории, отличающиеся друг от друга преобладающими зональными типам почв и сходством негативных экологических процессов, снижающих плодородие почв.

*1-й район* расположен на западе Республики в пределах ландшафтов водно-ледниковых равнин зоны смешанных лесов. В составе почвенного покрова преобладают дерново-подзолистые почвы. По механическому составу подзолистые почвы преимущественно легкосуглинистые, супесчаные и песчаные. Они имеют кислую реакцию, высокую ненасыщенность основаниями (до 85 %). Содержание гумуса в дерново-подзолистых почвах достигает 1,5—2,5 %. Дерново-подзолистые почвы слабоустойчивы к развитию плоскостной эрозии и другим деструктивным процессам. В агроландшафтах под действием дождевых и талых вод часто происходит разрушение верхних, наиболее плодородных слоев почв. Почвы обедняются гумусом, питательными веществами.

Основными неблагоприятными природными процессами, снижающими плодородие почв в этом районе, являются переувлажнение и заболачивание земель, дегумификация почв пашни, зарастание пашни и кормовых угодий кустарником и мелколесьем. Эти процессы влияют на изменение ландшафта, смену травостоя и приводит в непригодное (для основного использования) состояние сельскохозяйственные угодья. Вследствие поднятия грунтовых вод отдельные участки пашни в весенний период недоступны для обработки сельскохозяйственными машинами.

*2-й район* занимает центральную часть Республики (ландшафты вторичных моренных и эрозионно-денудационных равнин зоны широколиственных лесов), с преобладанием в составе сельскохозяйственных угодий серых лесных почв. На водораздельных и приводораздельных пространствах вторичной моренной и эрозионно-денудационной равнин Мордовии, сложенных суглинками, распространены серые лесные почвы. По механическому составу серые лесные почвы преимущественно глинистые, тяжелосуглинистые и среднесуглинистые. Тип серых лесных почв подразделяется на три подтипа: светло-серые, серые и темно-серые лесные почвы. Мощность гумусового горизонта серых лесных почв изменяется в пределах до 30—35 см. Серые лесные почвы, в отличие от дерново-подзолистых, гумусирова-

ны лучше: 1,9—3,0 % гумуса у светло-серых, 2,9—4,5 у серых и до 7 % у темно-серых лесных почв. Почвы имеют кислую и слабокислую реакцию в верхних горизонтах. В юго-восточной Мордовии, где на дневную поверхность выходят кремнисто-карбонатные породы палеогенового возраста (опоки, мергели), серые лесные почвы в своем профиле содержат разное количество щебня.

Главные неблагоприятные геоэкологические процессы, оказывающие влияние на почвенный покров, — эрозия пахотных почв, деградация пастбищ, загрязнение земель химическими веществами и захламление отходами производства и потребления и др.

*3-й район* — восточные и северо-восточные части Мордовии — находится в пределах вторичных моренных равнин зоны широколиственных лесов с черноземами оподзоленными и выщелоченными в сочетании с серыми лесными почвами. Черноземы являются наиболее плодородными на территории Мордовии почвами. Они формировались в луговых степях и парковых дубравах на междуречье Мокши и Вада, в центральных частях бассейнов рек Инсар, Нуя, Пьяна, Б. Сарка, Рудня, Исса. По механическому составу оподзоленные черноземы тяжелосуглинистые или глинистые. Содержание гумуса в черноземах оподзоленных колеблется от 6 до 9 %. По механическому составу среди выщелоченных черноземов преобладают тяжелосуглинистые, глинистые и среднесуглинистые разновидности. Черноземы выщелоченные по содержанию гумуса и мощ-

ности перегнойного горизонта сходны с черноземами оподзоленными.

Здесь расположены земли, в большей степени подверженные водной и в меньшей степени ветровой эрозии. Дефляционно-опасные земли занимают 6,6 % сельскохозяйственных угодий, из них к дефлированным относятся 3,6 %, в том числе пашни — 3,4 %. Имеет место подтопление сельскохозяйственных угодий в период таяния снегов, когда из-за отсутствия достаточного числа водопропускных труб вдоль полотна автомобильных дорог скапливается вода, которая наносит ущерб посевам сельскохозяйственных культур. Здесь сосредоточены основные массивы осушаемых земель, которые нуждаются в проведении дополнительных мероприятий по переустройству и восстановлению осушительных сетей, регулированию водоисточников, капитальному ремонту магистральных и проводных каналов и сооружений. Кроме того, здесь находятся крупные очаги техногенного загрязнения (Ардатовско-Тургеневский и Чамзинско-Комсомольский промышленные узлы). Имеет место загрязнение почв химическими препаратами, которое хотя и снижается, но все еще остается высоким. В этом районе также находятся главные очаги радионуклидного загрязнения.

Таким образом, для совершенствования использования земельных ресурсов в современных условиях необходимо учитывать неблагоприятные экологические процессы, обусловленные ростом уровня интенсивности землепользования.

## Библиографический список

1. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Республике Мордовия в 2009 году / М-во лесного, охотничьего хоз-ва и природопользования Респ. Мордовия; редкол.: В. Т. Шумкин, А. Н. Макейчев, Р. В. Черашев [и др.]; сост. А. А. Ямашкин. — Саранск, 2010. — 120 с.
2. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв. — М.: Агропромиздат, 1991. — 304 с.
3. Агроклиматические ресурсы Мордовской АССР. — Л.: Гидрометеоздат, 1971. — 107 с.
4. Щетинина А. С. Почвы Мордовии. — Саранск: Мордов. кн. изд-во, 1990. — 256 с.
5. География Мордовской АССР. — Саранск: Изд-во Морд. ун-та, 1983. — 304 с.