

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-землеустроительный факультет

СБОРНИК
СТУДЕНЧЕСКИХ НАУЧНЫХ РАБОТ
ИНЖЕНЕРНО-
ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНОГО
ФАКУЛЬТЕТА

Выпуск 1

Материалы
студенческой научно-практической конференции
25 февраля 2016 г.

Краснодар
2016

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-землеустроительный факультет

**СБОРНИК
СТУДЕНЧЕСКИХ НАУЧНЫХ РАБОТ
ИНЖЕНЕРНО-
ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНОГО
ФАКУЛЬТЕТА**

Выпуск 1

Материалы
студенческой научно-практической конференции
25 февраля 2016 г.

Краснодар
2016

УДК 332.3(063)
ББК 41.4
С23

Редакционная коллегия:
К.А. Белокур, И.В. Соколова, А.А. Бавижев, К.Э. Лисуненко

С 23 Сборник студенческих научных работ инженерно-землеустроительного факультета: материалы студенч. науч.-практ. конф. 25 февр. – Вып. 1. Краснодар: КубГАУ, 2016. 134 с.

Сборник содержит материалы студенческой научно-практической конференции инженерно-землеустроительного факультета КубГАУ. Представлен опыт научной деятельности преподавателей и студентов.

Адресуется студентам, преподавателям и научным работникам аграрного сектора.

УДК 332.3(063)
ББК 41.4

© Коллектив авторов, 2016
© ФГБОУ ВПО «Кубанский
государственный аграрный
университет», 2016

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ О СТРОИТЕЛЬСТВЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ РИСКА И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

К.Э. Лисуненко, студентка инженерно-землеустроительного
факультета

И.В. Соколова, доцент кафедры высшей математики

Сельскохозяйственные предприятия в Российской Федерации в результате рыночных преобразований приближены к категории *открытых систем* [4]. Это означает, что сельскохозяйственное предприятие является объектом, в котором элементы-участники связаны некоторыми связями и отношениями, а также имеется обмен ресурсами объекта с окружающей средой.

Лицо, принимающее решение на современном сельскохозяйственном предприятии, должно решать проблемы формирования номенклатуры и объемов выпускаемой продукции, оценивать существующие и ожидаемые в перспективе потребности рынка в этой продукции, т. е. решать задачи стратегического управления. Для этого оно должно иметь в своем распоряжении развитый и адаптированный к предметной области инструментарий теории принятия решений [4].

В отечественной литературе в силу ряда объективных причин ощущается недостаток в теоретических и методологических работах по вопросам управленческих решений в условиях риска и неопределенности [2]. Малоисследованными остаются вопросы принятия управленческих решений в аграрной сфере России. Актуальность и недостаточная разработанность этих проблем послужили основанием для написания данной статьи.

Под *принятием решений* понимается особый процесс человеческой деятельности, направленный на выбор наилучшего варианта действия. *Задача принятия решения* возникает в том случае, когда существует цель, которую нужно достичь, когда возможны различные способы ее достижения и существуют факторы, ограничивающие возможности достижения цели [4].

В настоящее время используют три способа принятия решения [1]:

1) интуитивный способ, т. е. принимается решение, подсказанное предыдущим жизненным опытом (интуицией);

2) принимается решение по результатам натуральных испытаний, обработанных методами математической статистики;

3) принимается решение по результатам математического моделирования.

Интуитивный способ принятия решения дает большую ошибку, натурные испытания не всегда представляются возможными. Инновационным, комплексным подходом является принятие решения с использованием математического моделирования.

Обоснование управленческих решений на сельскохозяйственном предприятии предлагается проводить на основе построенной математической модели с применением методов статистического анализа. По своему содержанию и задачам обоснование управленческих решений на сельскохозяйственном предприятии почти не отличается от обоснования в других отраслях экономики. Однако специфика сельскохозяйственного производства *требует адаптации и развития общей теории принятия решений применительно к сельскохозяйственной отрасли.*

Теория статистических решений может быть истолкована как теория поиска оптимального поведения в условиях неполноты, неточности информации. При принятии решений в условиях неполной информации следует различать ситуации риска и неопределенности [5]. Разница между риском и неопределенностью касается того, знает ли принимающий решение что-либо о вероятности наступления определенных событий. *Риск* присутствует тогда, когда вероятности, связанные с различными последствиями принятия решения, могут оцениваться на основе данных предшествующего периода (имеется статистическая информация о подобных ранее принимаемых решениях). *Неопределенность* существует тогда, когда эти вероятности приходится определять субъективно, т. к. нет данных предшествующего периода (нет соответствующей статистики).

Рациональная *процедура принятия решения на сельскохозяйственном предприятии* включает:

- 1) предварительную формулировку проблемы;
- 2) сбор необходимой информации;
- 3) точную формулировку (постановку) задачи;

- 4) построение математической модели (задание множеств: допустимых альтернатив, состояний среды и возможных исходов);
- 5) разработку алгоритма решения;
- 6) выбор критериев оптимальности;
- 7) оценки альтернатив;
- 8) принятия решения;
- 9) выполнение решения и оценки результатов.

Рассмотрим далее пример экономической постановки задачи принятия решений на сельскохозяйственном предприятии, формирования исходных данных в условиях риска и неопределенности, построения математической модели и решения с использованием различных критериев.

Итак, сбор необходимой информации позволил сформулировать следующую задачу [6].

В сельскохозяйственном районе с посевной площадью 1430 га решено построить элеватор. Имеются типовые проекты элеватора мощностью на 20, 30, 40, 50 и 60 тыс. ц зерна. Привязка проекта обойдется в 37 тыс. денежных единиц. Стоимость материалов и оборудования элеватора мощностью 20 тыс. ц равна 60 тыс. денежных единиц и возрастает на 10% с ростом мощности элеватора на 10 тыс. ц. Затраты на эксплуатацию элеватора мощностью 20 тыс. ц составляют 10 тыс. денежных единиц и уменьшаются на 10% при увеличении мощности на 10 тыс. ц. За хранение зерна на счет элеватора вносится плата в размере 10 денежных единиц за 1 ц. Урожай в данном районе колеблется от 14 до 20 ц с 1 га. Какой элеватор выгоднее построить?

Рассмотрим этап построения математической модели сформулированной задачи.

Введем следующие обозначения:

X - множество допустимых альтернатив – типовые проекты элеваторов:

$$X = \{x_i\} = \{20, 30, 40, 50, 60\}, i=1, 2, 3, 4, 5.$$

S - множество состояний внешней среды – урожайность в данном районе:

$$S = \{s_j\} = \{14, 15, 16, 17, 18, 19, 20\}, j=1, 2, 3, \dots, 7.$$

Далее построим множество возможных исходов в виде матрицы полезности $W=(w_{ij})$, элементы которой показывают прибыль при принятии i -го решения при j -ой урожайности. Для этого используем следующее правило: «прибыль = плата за хранение зерна (доход) – расход на привязку проекта – стоимость материалов и оборудования элеватора – затраты на эксплуатацию элеватора» или

$$w_{ij} = 10 \cdot \min(x_i \cdot 100; s_j \cdot 1430) - 37000 - [60000 + 600 \cdot (x_i - 20)] - [10000 - 100(x_i - 20)].$$

Заполним матрицу полезности $\{w_{ij}\}$ (табл. 1), выполнив предварительно несложные расчеты.

Таблица 1 - Матрица полезности W .

	$s_1 = 14$	$s_2 = 15$	$s_3 = 16$	$s_4 = 17$	$s_5 = 18$	$s_6 = 19$	$s_7 = 20$
$x_1 = 20$	93000	93000	93000	93000	93000	93000	93000
$x_2 = 30$	88200	102500	116800	131100	154400	159700	174000
$x_3 = 40$	83200	97500	111800	126100	140400	154700	169000
$x_4 = 50$	78200	92500	106800	121100	135400	149700	164000
$x_5 = 60$	73200	87500	101800	116100	130400	144700	159000

Решим задачу в ситуации риска.

Предположим, что в нашем распоряжении имеются статистические данные, позволяющие оценить вероятность того или иного состояния внешней среды, и этот опыт может быть использован для оценки будущего. При известных вероятностях p_j для возникновения состояния s_j можно найти математическое ожидание:

$$M_i = \sum_{j=1}^n w_{ij} p_j, \quad i=1, 2, \dots, m.$$

$$W = \max_{i=1, \dots, m} M_i$$

Современная концепция статистического решения считает поведение оптимальным, если оно минимизирует риск в последовательных экспериментах, т. е. математическое ожидание убыт-

ков статистического эксперимента. Это и будет в ситуации риска критерием оптимальности.

Предположим, что есть статистические данные, позволяющие оценить вероятность той или иной урожайности в рассматриваемом районе:

$$P=\{0,01; 0,09; 0,1; 0,25; 0,3; 0,2; 0,05\}.$$

При известных вероятностях p_j для урожайности s_j можно найти математическое ожидание величины прибыли w_i для каждого из вариантов решения (типовые проекты элеваторов) и определить оптимальный выбор проекта, обеспечивающий получение максимальной прибыли.

Например,

$$M_2=88200 \cdot 0,01+102500 \cdot 0,09+116800 \cdot 0,1+131100 \cdot 0,25+ \\ +154400 \cdot 0,3+159700 \cdot 0,2+174000 \cdot 0,05=138822.$$

Аналогично получаем:

$$M_1=93000, M_2=138822, M_3=133822, M_4=128822, M_5=123822.$$

Тогда, согласно выбранному критерию,

$$W= \max_{i=1,\dots,m} M_i = \\ = \max\{93000, 138822, 133822, 128822, 123822\}=138822.$$

Вывод: в условиях рассматриваемой ситуации наиболее целесообразно выбрать проект элеватора мощностью 30 тыс. ц, в этом случае обеспечивается получение максимальной прибыли 138822 ден. ед.

Решим задачу в ситуации неопределенности.

Рассмотрим важнейшие критерии, используемые для задач принятия решения в условиях неопределенности:

1. *Критерий Лапласа* основан на гипотезе равновероятности (равновероятности): «Поскольку мы ничего не знаем о состояниях среды, будем считать их равновероятными». Находят среднее арифметическое элементов, стоящих в i -ой строке матрицы полезности и выбирают лучшей альтернативу с наибольшей оценкой по критерию Лапласа:

$$L(i) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n w_{ij}$$

При введении оценки Лапласа лучшей будет считаться та альтернатива i^* , которая имеет большую оценку по критерию Лапласа.

$$L(i^*) = \max_{i=1, \dots, m} L(i)$$

2. *Критерий Вальда* (критерий наибольшей осторожности, пессимизма) основан на гипотезе: «При выборе решения надо рассчитывать на самый худший возможный вариант». При принятии данной гипотезы оценкой альтернативы i служит число

$$W(i) = \min_{j=1, \dots, n} w_{ij}$$

(в каждой строке матрицы полезности находится минимальный элемент) и сравнение любых двух альтернатив производится по величине критерия W . Оптимальной в этом случае будет альтернатива, максимизирующая функцию W , то есть та альтернатива i^* , для которой выполняется

$$W(i^*) = \max_{i=1, \dots, m} W(i) = \max_{i=1, \dots, m} \min_{j=1, \dots, n} w_{ij}$$

3. *Критерий Гурвица* связан с введением показателя $0 \leq \alpha \leq 1$, называемого *показателем пессимизма*. Оценкой альтернативы i является взвешенная сумма

$$H_\alpha(i) = \alpha \max_{j=1, \dots, n} w_{ij} + (1 - \alpha) \min_{j=1, \dots, n} w_{ij}$$

$$W = \max_{i=1, \dots, m} H_\alpha(i)$$

4. *Критерий Сэвиджа* основан на преобразовании первоначальной матрицы полезности (w_{ij}) в матрицу (r_{ij}) - матрицу рисков (матрицу сожалений).

Риском при выборе альтернативы i в состоянии j называется число

$$r_{ij} = \beta_j - w_{ij}, \text{ где } \beta_j = \max_j w_{ij}.$$

Для критерия Сэвиджа оптимальной считается альтернатива, минимизирующая максимальный риск (т. е. здесь используется минимаксный критерий для матрицы сожалений):

$$W = \min_{i=1, \dots, m} \max_{j=1, \dots, n} r_{ij}$$

Вполне логично, что различные критерии приводят к различным выводам относительно наилучшего решения. Вместе с тем возможность выбора критерия дает свободу лицам, принимающим экономические решения. Любой критерий должен согласовываться с намерениями решающего задачу и соответствовать его характеру, знаниям и убеждениям.

В рассматриваемом примере при равной вероятности той или иной урожайности получаем значения для каждого из вариантов решения (типовые проекты элеваторов).

Согласно критерию Лапласа

$$L(2) = \frac{1}{7}(88200+102500+116800+131100+154400+159700+174000) = 132385,714.$$

Аналогично, $L(1)=93000$, $L(3)=126100$, $L(4)=121100$, $L(5)=116100$.

Итак, по критерию Лапласа оптимальным вариантом является проект элеватора мощностью 30 тыс. ц с ожидаемой прибылью 132385,714 ден. ед.

Согласно критерию Вальда необходимо выбрать самый худший вариант по величине прибыли для каждой альтернативы (проект элеватора) и среди них отыскиваем гарантированный максимальный эффект.

$$W(1) = \max(93000, 88200, 83200, 78200, 73200) = 93000.$$

Таким образом, по критерию Вальда следует построить элеватор мощностью 20 тыс. ц с максимально возможной прибылью 93000 ден. ед.

Обратимся к оценкам по критерию Гурвица при трех различных уровнях оптимизма $\alpha=0,2; 0,5; 0,8$.

Например, при $\alpha=0,2$ получаем

$$H_{0,2}(1)=0,2 \cdot 93000+0,8 \cdot 93000=93000;$$

$$H_{0,2}(2)=0,2 \cdot 174000+0,8 \cdot 88200=105360;$$

$$H_{0,2}(3)=100360; H_{0,2}(4)=95360; H_{0,2}(5)=90360.$$

Аналогично, при $\alpha=0,5$ получаем

$$H_{0,5}(1)=93000; H_{0,5}(2)=131100; H_{0,5}(3)=126100; H_{0,5}(4)=121100; H_{0,5}(5)=116100.$$

При $\alpha=0,8$:
 $H_{0,8}(1)=93000$; $H_{0,8}(2)=156840$; $H_{0,8}(3)=151840$; $H_{0,8}(4)=146840$;
 $H_{0,8}(5)=141840$.

Следовательно, по критерию Гурвица обнаруживаем целесообразность выбора проекта элеватора мощностью 30 тыс. ц с ожидаемой прибылью соответственно 105360, 13110, 156840 ден. ед.

При подходе с позиций критерия Сэвиджа (упущенных возможностей и последующего сожаления об этом) строим матрицу сожалений.

Вначале найдем наибольшую величину прибыли для каждого состояния:

$$\beta_1=93000, \beta_2=102500, \beta_3=116800, \beta_4=131100, \beta_5=154400, \\ \beta_6=159700, \beta_7=174000.$$

Рассчитаем значения «сожалений» для каждого проекта при каждом сценарии (т.е. найдем недополученную прибыль по сравнению с максимально возможной при данном сценарии развития):

Для проекта $x_1=20$:

$$i=1, j=1, \text{ тогда } r_{11} = \beta_1 - w_{11} = 93000 - 93000 = 0,$$

$$i=1, j=2, \text{ тогда } r_{12} = \beta_2 - w_{12} = 102500 - 93000 = 9500,$$

$$r_{13}=23800, r_{14}=38100, r_{15}=61400, r_{16}=66700, r_{17}=81000.$$

Аналогично для оставшихся проектов (данные внесем в матрицу сожалений):

	$s_1 = 14$	$s_2 = 15$	$s_3 = 16$	$s_4 = 17$	$s_5 = 18$	$s_6 = 19$	$s_7 = 20$	Максимальное сожаление
$x_1=20$	0	9500	23800	38100	61400	66700	81000	81000
$x_2=30$	4800	0	0	0	0	0	0	4800
$x_3=40$	9800	5000	5000	5000	14000	5000	5000	14000
$x_4=50$	14800	10000	10000	10000	19000	10000	10000	19000
$x_5=60$	19800	15000	15000	15000	24000	15000	15000	24000

Применяем к ней пессимистический критерий Вальда. Для этого в полученной матрице определим по каждой строке наибольшую величину «сожаления» и найдем проект с минимальным значением:

$$\text{Min}(81000, 4800, 14000, 19000, 24400)=4800.$$

Для нашего примера по этому критерию оптимален проект элеватора мощностью 30 тыс. ц.

Таким образом, практически по всем критериям отдается предпочтение проекту 30 тыс. ц и лишь при глубоком пессимизме во взглядах на ожидаемый урожай – проекту 20 тыс. ц с гарантией ожидаемой прибыли лишь в 93000 ден. ед. и, может быть, значительными упущенными возможностями. Остальные проекты рассматривать явно нецелесообразно.

Вопросы принятия управленческих решений в сельском хозяйстве нуждаются в более детальной проработке и выработке принципов и условий по повышению их эффективности [3].

Библиографический список

1. Грешилов Л.А. Статистические методы принятия решений. М.: Радио и связь, 1998.
2. Камалян А.Р. Принятие управленческих решений в условиях риска и неопределенности. Автореф. ... докт. экон. наук: 08.00.05. Воронеж, 2000.
3. Шеверев С.Н. Повышение эффективности принятия управленческих решений в сельскохозяйственных предприятиях: на материалах Курской области: Дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 Курск, 2006. 142 с.
4. Шепель В.Н. Статистическое моделирование принятия решений в сельскохозяйственных предприятиях: Дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.12 Оренбург, 2005. 357 с.
5. Шикин Е., Чхартишвили А. Математические методы и модели в управлении. М.: Дело, 2004.
6. Экономико-математические методы / Сост. Г.Н. Речко, М.А.Тынкевич. Кемерово. 2001. URL: vtit.kuzstu.ru/books/shelf/145/doc/part1.html (дата обращения: 08.01.2016).

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ КАК ФАКТОР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ

А.А. Бавижев, студент инженерно-землеустроительного
факультета

Г.Г. Турк, ассистент кафедры геодезии

На сегодняшний день в условиях импортозамещения особо остро стоит вопрос повышения экономической эффективности использования земельных ресурсов с обеспечением их рационального использования. Одной из приоритетных задач эффективного управления земельными ресурсами является переход к устойчивой экономической системе, которая должна обеспечивать оптимальный баланс потребления и воспроизводства природных ресурсов.

Поэтому для достижения поставленных целей необходимо учитывать потенциал земельных ресурсов, расположенных на территории региона. Основываясь на том, что земельные ресурсы - это земля или часть земли, которая используется или может использоваться в отраслях экономики страны, мы понимаем, что земля как природный ресурс может выступать в роли природного объекта (плодородие) и базиса для размещения ОКС (земельный участок).

Важно отметить, что Адыгея имеет большой потенциал в сельскохозяйственной и рекреационно-курортной отраслях. Это связано с уникальным географическим расположением региона: несмотря на маленькую площадь, на территории имеется как равнинная часть, так и горная зона [4].

На 2015 год, по данным государственной статистической отчетности, площадь земельного фонда Республики Адыгея составила 779 180 га. Распределение земель по категориям показывает, что основная часть территории субъекта занята землями с.-х. назначения, которая составляет 43% (336034 га) от всей территории, землями лесного фонда занято 30% (238217 га), землями особо охраняемых территорий – 12% (92896 га); землями населенных пунктов занимают 6% (46061 га); на долю земель промышленности, транспорта, связи и иного специального назначе-

ния приходится 2% (15963 га); землями водного фонда и землями запаса занято 6% (48180 га) и 1% (1829 га) соответственно. Структура земельного фонда по категориям земель для наглядности проиллюстрирована на рисунке 1 [2].

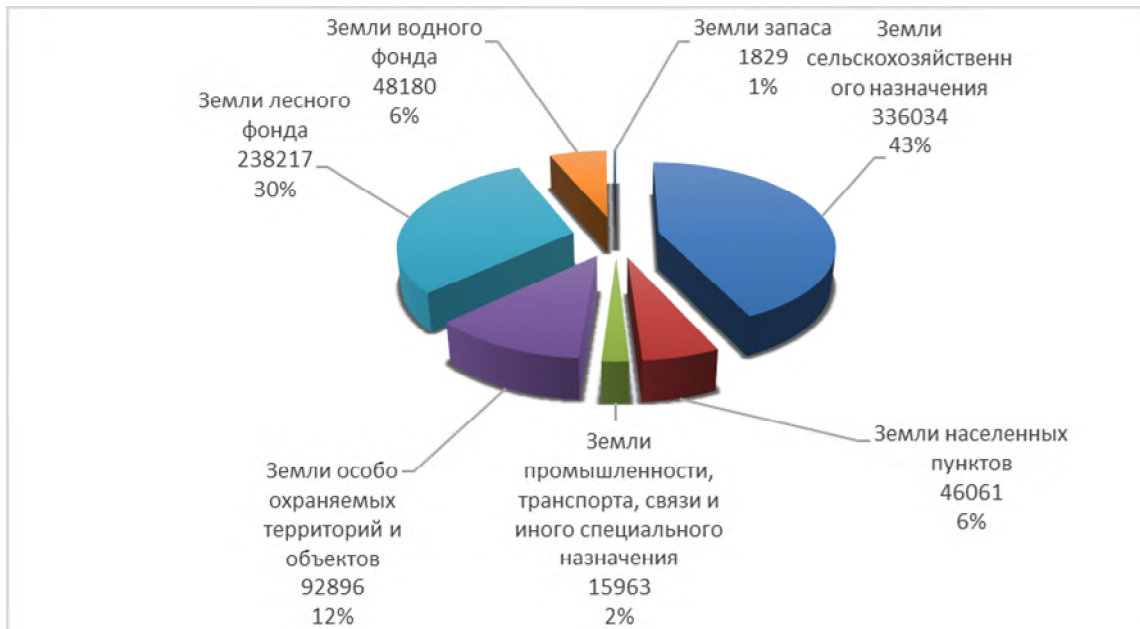


Рисунок 1 – Распределение земельного фонда Республики Адыгея по категориям земель

По данным администрации Республики Адыгея за последние годы валовый сбор зернобобовых и зерновых культур около 390 тысяч тонн, что на 95 тысяч тонн больше среднегодового производства за последние 5 лет. Основными производителями сельскохозяйственной продукции являются Гиагинский район, Кошехабльский район и Шовгеновский район (табл. 1) [5].

Для более подробного информирования соотношение земель с.-х. назначения и общей площади районов изображено на рисунке 2.

Однако в регионе прослеживается ряд проблем в сфере управления земельными ресурсами и их рационального использования:

- неэффективное использование сельскохозяйственных земель, что привело к развитию водной и ветровой эрозии и в целом деградации земель;

- отсутствие у государственных и муниципальных органов властей достоверной информации о сложившейся ситуации в частности по каждому земельным участкам;

- неактуальность имеющихся планово-картографических материалов, которые не обновлялись со времен СССР;

- большинство участков не стоят на кадастровом учете, что отрицательно сказывается на экономике муниципальных образований;

- большая разница между высоким потенциалом земельных ресурсов и низким уровнем жизни людей.

Таблица 1 – Распределение земель с.-х. назначения по муниципальным образованиям Республики Адыгея

№п/п	Муниципальные районы и городские округа	Общая площадь района, га	Площадь земель с/х назначения, га	% от общей площади района	Фонд перераспределения
1	Гиагинский район	79530	70807	89	14518
2	Кошехабльский район	60596	49505	82	5414
3	Красногвардейский район	72552	44675	62	4043
4	Майкопский район	366743	44262	13	5282
5	Тахтамукайский район	46360	25833	56	5134
6	Теучежский район	69797	39624	57	12154
7	Шовгеновский район	52143	44173	85	7359
8	Город Майкоп	28220	15388	55	3249
9	Город Адыгейск	3239	1767	55	467
Всего по Республике		779180	336034	43	57620

В таблице 2 приведен анализ изменений площади земель подверженной водной эрозии за период с 1981 по 2010 гг. Большие изменения произошли в Гиагинском районе, площадь эрози-

онных земель увеличилась в 2 раза. В целом по республике площадь таких земель увеличилась на 12929 га [2].

Для решения вышеприведенных проблем необходимо разработать комплекс экономических, инженерных и социальных мероприятий, направленных на улучшение состояние сельскохозяйственных земель и создания устойчивой санаторно-курортной и туристской базы, которая станет основой для реализации большого потенциала республики в этой отрасли.

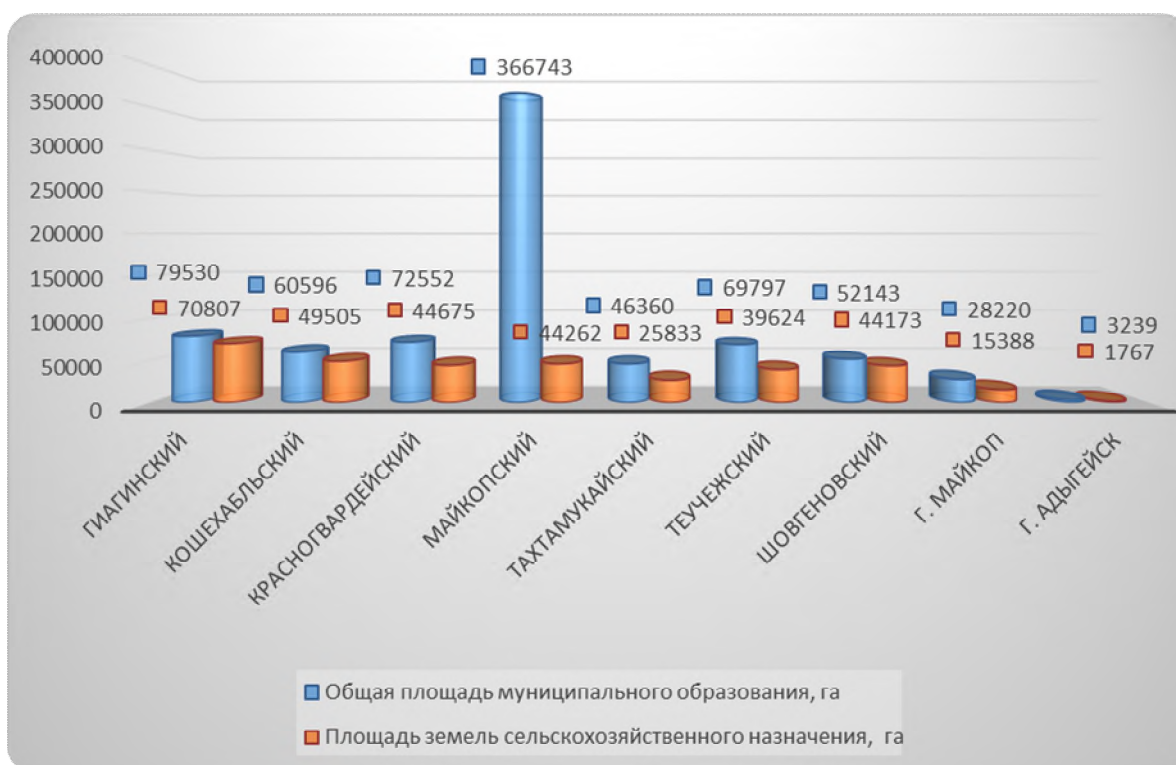


Рисунок 2 – Распределение земель категории сельскохозяйственного назначения по муниципальным образованиям Республики Адыгея, га

В сложившейся ситуации, на наш взгляд, наиболее актуальным решением станет создание на региональном уровне целевой программы, которая будет направлена на устранение выявленных проблем [1].

Основными направлениями такой программы должны стать следующие аспекты:

1. Разработка нормативно-правовых актов по регулированию земельных отношений и организации рационального использования земель.

2. Обновление планово-картографических материалов на земли с.-х. назначения.

3. Проведение работы по проведению почвенных обследований для мониторинга не только количественных, но и качественных характеристик сельхозугодий.

4. Создание плана внедрения ГИС технологий на уровне муниципальных образований.

5. Возобновление проведения работ по инвентаризации для увеличения количества и качества сведений о землях муниципальных образований, т. к. от этого зависит пополнение бюджета.

6. Разработка проектов внутрихозяйственного землеустройства для с.-х. предприятий для организации оптимально эффективного землепользования.

Таблица 2 - Динамика площадей почв, подверженных эрозии по Республике Адыгея (1981 – 2010 гг.)

Район	1981 год				2010 год			
	Подвержено водной эрозии				Подвержено водной эрозии			
	всего	слабо	средне	сильно	Всего	Слабо	средне	сильно
1	2	3	4	5	9	10	11	12
Гиагинский	4971	4439	45	487	11300	11025	-	-
Кошехабльский	3559	2739	391	429	4277	3160	40	1077
Касногвардейский	831	708	73	50	1245	900	73	-
Майкопский	19696	10840	4634	4222	22458	11243	3564	5214
Теучежский	7549	6584	323	642	9400	9400	400	900
Шовгеновский	2261	2135	49	77	3116	3116	-	-
Всего	38867	27445	5515	5907	51796	38844	4077	7191

Более подробная схема структуры приводится на рисунке 3. Предлагается разработать региональную программу с двумя под-

программами: «Целевая программа по оптимизации использования сельскохозяйственных земель Республики Адыгея» и «Развитие санаторно-курортного и туристского комплекса Республики Адыгея». Работы должны вестись по следующему порядку: анализ состояния земельных ресурсов – определение целей и задач – разработка стратегий и способов достижения поставленных задач – реализация программы [3].



Рисунок 3 – Структура стратегического управления земельными ресурсами Республики Адыгея

Очевидно, что для эффективного решения поставленных целей необходимо организовать специальный орган по землеустройству на региональном уровне, который должен базироваться на важнейшем принципе баланса использования природных ресурсов и их воспроизводства.

Таким образом, обобщая все вышесказанное, управление земельными ресурсами Республики Адыгея в рамках реализации предложенной программы по устойчивому развитию аграрного и

санаторно-курортного потенциала региона должно осуществляться с контролем качества землепользования и организацией инженерно-технических, экономических мероприятий по воспроизводству земельных ресурсов на территории региона.

Библиографический список

1. Березкин Николай Григорьевич, Ильченко Елена Сергеевна Основные направления повышения эффективности землепользования в Республике Адыгея // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2011. №4. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/osnovnyie-napravleniya-povysheniya-effektivnosti-zemlepolzovaniya-v-respublike-adygeya> (дата обращения: 28.01.2016).
2. Доклад о состоянии и использовании земель Республики Адыгея в 2014 году: региональный доклад. – Майкоп, 2015.
3. Л.М. Бурлакова Стратегическое управление земельными ресурсами в системе управления устойчивым развитием аграрного природопользования // Вестник Алтайского государственного аграрного университета №10 (36). 2007.
4. Республика Адыгея [Электронный ресурс] // URL: <http://www.adygheya.ru/info/index.shtml> (дата обращения: 28.01.2016).
5. Сельскохозяйственное производство в Республике Адыгея // URL: <http://www.adygheya.ru/farming/dinamics/index.shtml> (дата обращения: 28.01.2016).

УПРАВЛЕНИЕ МУНИЦИПАЛЬНЫМ ЗЕМЕЛЬНЫМ ФОНДОМ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДСКОГО ОКРУГА МАЙКОПА

А.А. Бавижев, студент инженерно-землеустроительного
факультета

Г.Г. Турк, ассистент кафедры геодезии

Благополучное социально-экономическое развитие города Майкопа и в целом республики Адыгея возможно только с обеспечением рационального использования земель всех категорий, т. е. посредством правильного управления земельным фондом городского округа. Земля является важнейшим природным ресурсом для всего человечества. В связи со стремительным ростом числа собственников земельных участков и образованием слож-

ной системы земельных отношений особо актуально решение задач, направленных на обеспечение эффективного управления земельными ресурсами [1].

Управление земельным фондом на уровне муниципалитета включает следующие функции:

- мониторинг земель;
- землеустроительные работы;
- изъятие и предоставление земельных участков (т. е. владение, пользование и распоряжение землей);
- планирование и прогнозирование использования земельных ресурсов округа;
- муниципальный контроль за использованием и охраной земель;
- разработка и реализация местных программ, направленных на рациональное землепользование [5].

Город Майкоп является административным центром Республики Адыгея и непосредственно городского округа Майкоп. По данным Доклада о состоянии и использовании земель Республики Адыгея 2014 года городской округ занимает 4% от общей площади земель республики и составляет 28 220 га (рис. 1) [2].

На сегодняшний день городской округ Майкоп состоит из 9 населенных пунктов:

- город Майкоп (административный центр);
- станица Ханская;
- хутор Гавердовский;
- хутор Веселый;
- поселок Родниковый,
- поселок Северный;
- поселок Подгорный;
- хутор Косинов;
- поселок Западный.

Общая численность населения на 1 января 2015 года составила 167 353 человека, где основная часть проживает в городе Майкоп [4].

Разделение земель по категориям в границах городского округа представлено в таблице 1. В ней видно, что основная доля фонда приходится на земли с.-х. назначения. Но в сравнении с другими муниципальными образованиями городской округ Май-

коп не имеет особой важности в сфере сельскохозяйственного производства для Республики Адыгея, обладает культурно-общественной значимостью, т. к. город Майкоп является административным центром не только муниципального образования, но и республики. Поэтому земельный фонд в данном районе больше предназначен для промышленности и строительства ОКС [3].

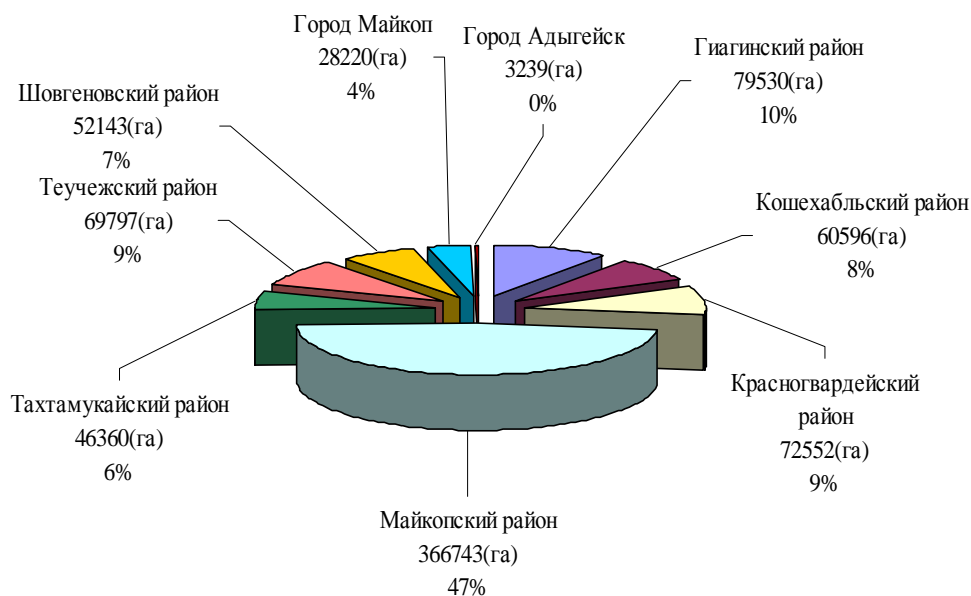


Рисунок 1 – Распределения земельного фонда Республики Адыгея по муниципальным образованиям

Таблица 1 – Распределение земельного фонда городского округа Майкоп по категориям земель

Категория земель	Площадь, га
Земли сельскохозяйственного назначения	15 388
Земли населенных пунктов	7 884
Земли промышленности транспорта и иного спец. назначения	1198
Земли особо охраняемых территорий	0
Земли лесного фонда	3310
Земли водного фонда	186
Земли запаса	254
Общая площадь земель	28220

Важно отметить, что главным признаком эффективного землепользования должно стать не количественное, а качественное изменение. Для это необходимо разработать устойчивую систему управления земельными ресурсами, которая должна основываться на единой информационной и методологических базах. Это должно привести к принятию максимально взаимовыгодных решений для государства и частных лиц.

Исходя из этого, мы понимаем, что основным источником дохода для муниципального образования должна стать отрасль строительства, т. е. необходимо оптимизировать земельные отношения в сфере предоставления земельных участков, находящихся в государственной и муниципальной собственности для строительства ОКС.

Основной проблемой, тормозящей развитие земельного рынка в сфере строительства, является то, что в настоящее время в законодательстве РФ нет прозрачного систематизированного порядка предоставления земель. Это происходит по причине большого разброса в нормативно-правовых актах правил и норм предоставления для строительства, что зачастую значительно усложняет данный процесс.

Кроме этого, большой проблемой как для города Майкопа, так и в целом для региона является коррупция, которая возникает по причине многих разногласий в отдельных правовых документах, что позволяет чиновнику трактовать законодательство в свою пользу.

Учитывая, что для городского округа Майкопа экономический потенциал заложен в сфере строительства, то необходимо издать постановление на уровне муниципального образование, в котором будут обобщены все нормы и правила, касающиеся предоставления земельных участков. Очевидно, что такие действия приведут к более прозрачной и упорядоченной системе предоставления земельных участков.

Таким образом это должно способствовать устойчивому развитию экономики народного хозяйства с рациональным использованием земельных ресурсов г. Майкопа, которое должно привести к эффективному землепользованию.

Библиографический список

1. Астахова И. А. Принципы управления земельными ресурсами в рамках реализации концепции регионального устойчивого развития // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2009. №119. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/printsiyu-upravleniya-zemelnyimi-resursami-v-ramkah-realizatsii-kontseptsii-regionalnogo-ustoychivogo-razvitiya> (дата обращения: 28.01.2016).
2. Городской округ Майкоп [Электронный ресурс] // URL: <https://ru.wikipedia.org>.
3. Доклад о состоянии и использовании земель Республики Адыгея в 2014 году: региональный доклад. Майкоп, 2015.
4. О городе Майкопе [Электронный ресурс] // URL: <http://www.maikop.ru/>.
5. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации // Правовая система КонсультантПлюс.

НЕДОСТАТКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПО УСТАНОВЛЕНИЮ ГРАНИЦ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

С.С. Ярыш, студент инженерно-землеустроительного
факультета

М.В. Сидоренко, старший преподаватель кафедры землеустрой-
ства и земельного кадастра

Главной целью развития населенных пунктов является удовлетворение потребностей населения в жилье, инфраструктуре, подходящем экологическом климате, а также необходимость рационального и эффективного использования имеющихся территорий. Для реализации данной цели осуществляется зонирование территории городских и сельских поселений, составляется генеральный план, утверждаются градостроительные регламенты. Указанные мероприятия осуществляются в рамках землеустроительных работ.

Организация эффективного стратегического территориального зонирования невозможна без соответствующего учета особенностей и современных тенденций развития территории населенных пунктов. Изучение основных законодательных и теоретических положений данного вопроса имеет большую значимость.

Поэтому территориальному зонированию городских округов и муниципальных образований на нынешнем этапе развития земельных отношений необходимо уделить большое внимание. В настоящее время активно осуществляется процесс внесения сведений о территориальных зонах в государственный кадастр недвижимости (ГКН).

Основными нормативными актами для выполнения зонирования являются: Градостроительный кодекс РФ, Земельный кодекс РФ, Федеральный закон «О землеустройстве», Федеральный закон «О государственном кадастре недвижимости».

Градостроительный кодекс определяет территориальное зонирование как разделение территории муниципального образования на зоны и установление для каждого градостроительного регламента. Согласно действующему законодательству территориальное зонирование материализуется в правилах землепользования и застройки [1].

В соответствии со ст. 35 Градостроительного кодекса РФ, земли населенных пунктов в результате территориального зонирования могут быть разделены на следующие зоны:

- 1) жилые;
- 2) общественно-деловые;
- 3) производственные;
- 4) инженерных и транспортных инфраструктур;
- 5) рекреационные;
- 6) сельскохозяйственного использования;
- 7) специального назначения;
- 8) военных объектов;
- 9) иные территориальные зоны [1].

Таким образом, документация по территориальному зонированию ориентирована, в первую очередь на оптимизацию: размещения объектов населенных пунктов, объектов промышленности, транспорта, связи, энергетики; застройки и благоустройство территорий населенных пунктов. Большое внимание в документации по территориальному зонированию уделяется вопросам перспективного использования особо охраняемых территорий и объектов, земель лесного, водного фонда и земель запаса. Основными документами территориального планирования субъектов

Российской Федерации (СРФ) и Муниципальных образований (МО) являются:

- 1) схемы территориального планирования СРФ и МО;
- 2) генеральные планы поселений;
- 3) генеральные планы городских округов [1].

Таким образом, при подготовке и утверждении документации по планировке территории может осуществляться разработка проектов планировки территории, градостроительных планов земельных участков, проектов межевания территории.

Проект планировки территории – это документ, который устанавливает на определенной территории зоны размещения и параметры, как существующих объектов, так и объектов, строительство которых может быть разрешено. Все проекты планировки, проекты межевания, карты градостроительного зонирования в муниципальном образовании до их утверждения постановлением главы администрации проходят процедуру публичных слушаний. На основании проектов планировки территории, утвержденных постановлением главы администрации, городская Дума вправе вносить изменения в Правила землепользования и застройки, в части изменения установленных градостроительным регламентом и установления новых предельных (минимальных и (или) максимальных) размеров земельных участков и предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции объектов капитального строительства [3].

В соответствии с законом «О государственном кадастре недвижимости» в ГКН вносят сведения о территориальных зонах и зонах с особым условием использования территории. На основании этого закона, завершение формирования территориальных зон происходит только после внесения в ГКН соответствующих сведений о них [2].

В ходе выполнения работ часто выявляется наличие фактов пересечения границ территориальных зон и границ земельных участков, вследствие чего возникают препятствия в постановке этих зон на государственный кадастровый учет.

Порядок описания местоположения границ территориальных зон утвержден приказом Министерства экономического развития России. Однако этот документ носит рекомендательный характер, содержащий обобщенные сведения. В нем отсутствуют детали

самого процесса, таких как: согласование местоположения границ, определения координат характерных точек и создание геодезического обоснования.

Порядком предусмотрено, что границы территориальной зоны не должны пересекаться с границами земельных участков. Однако встречаются случаи, когда функциональное зонирование территории выполнено с недостаточной точностью; генеральный план разработан формально просто как выполнение требований Градостроительного кодекса. В результате чего приходится сталкиваться со случаями, когда внутри зоны с четко определенными для нее видами разрешенного использования оказываются существующие объекты, назначение которых не соответствует регламенту этой зоны.

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что необходима разработка новых подходов в установлении местоположения границ территориальных зон. Возникает необходимость на этапе разработки схем зонирования учитывать актуальные сведения о границах земельных участков, полученных по результатам аэро- или космических снимков, и их видах разрешенного использования в соответствии со сведениями ГКН.

Целесообразно было бы провести исследование и ужесточить требования к точности определения координат характерных точек границ территориальных зон. Несоответствия территориального зонирования со сведениями ГКН неминуемо определяют необходимость внесения изменений в Правила землепользования и застройки и внесения изменений в сведения ГКН, что требует значительных затрат средств и времени.

В случаях, когда земельные участки застроенных территорий в результате выполнения зонирования остались за пределами границ населенных пунктов, предлагается на стадии утверждения генерального плана рассмотреть изменение границы населенного пункта и включение участка в его пределы. Проводить детальный анализ ситуации, когда земельный участок в результате выполнения зонирования оказался на границе двух территориальных зон.

Таким образом, в целях эффективного проведения работ по описанию местоположения границ территориальных зон требуется совершенствование нормативной базы. Следовательно, рациональное территориальное зонирование повысит экономический

эффект от реализации запланированных проектов по использованию земель в соответствии с видом разрешенного использования, что положительно отразится на сборе земельного налога.

Социальная эффективность заключается в том, что в результате устранения пересечений границ территориальных зон земельных участков, а также установление территориальных зон для всех земельных участков собственники беспрепятственно смогут реализовывать все свои права.

Библиографический список

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 30.12.2015) // [Электронный ресурс]. Правовая система «КонсультантПлюс» – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/ (дата обращения 05.02.2016).
2. Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ (ред. от 30.12.2015) «О государственном кадастре недвижимости» // [Электронный ресурс]. Правовая система «КонсультантПлюс» – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_70088/ (дата обращения 05.02.2016).
3. Правила землепользования и застройки // [Электронный ресурс]. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/800002632> (дата обращения 07.02.2016).

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ф.Н. Тлий, студентка инженерно-землеустроительного
факультета

З.Р. Шеуджен, старший преподаватель кафедры землеустройства
и земельного кадастра

Сравнивая объекты недвижимости, мы замечаем, что одним из трудных объектов для оценки является земля. Это связано с её возможностью многоцелевого использования, недостаточной развитостью земельного рынка, примитивностью правовой базы.

Предпосылкой необходимости в проведении оценочных работ являлось появление различных видов сделок с землей, таких как сдача в аренду, безвозмездная передача земельных участков, выкуп земель, а также иных сделок, проводимых в соответствии с Гражданским кодексом [1, с. 1]. История отечественной оценки земли насчитывает около пяти столетий, на протяжении которых сформировались различные ее виды и формы, методы и подходы. Законодательно определено, что все учтенные земли на территории России должны иметь свою кадастровую стоимость, которая является стационарной и меняется только после проведения повторной оценки [2, с. 1].

Специалистами выделено 3 основных способа оценки объектов недвижимости: затратный, доходный, рыночный или сравнительный [3, с. 1]. К государственной оценке земель сельскохозяйственного назначения наиболее эффективен метод сравнительного подхода. Комплекс всех методов используется при оценке земельных участков, в границах которых имеются различные постройки, например: молочные, свиноводческие фермы, жилые дома, сарай и т. д. За использование земель не по целевому назначению взимается административный штраф, зависящий от кадастровой стоимости участка.

Одним из уникальных свойств объекта недвижимого имущества является его кадастровая стоимость (ч. 1 ст. 7 Федерального закона «О государственном кадастре недвижимости») [4, с. 2]. Кадастровая оценка позволяет рассчитывать ставки налогообложения, а рыночная стоимость находится при необходимости кредитования, ренты. Для установления кадастровой стоимости проводится государственная кадастровая оценка земель, кроме случаев, когда кадастровая стоимость устанавливается равной рыночной (ч. 2, 3 ст. 66 ЗК РФ) [5, с. 2].

Сравнительный анализ данных видов оценок позволяет выявить множество отличий данных способов:

- кадастровая оценка носит государственный характер и проводится в срок на 1 января, в то время как срок рыночной оценки устанавливается договором и носит негосударственный статус;
- при кадастровой оценке обязательно применение закрытого программного обеспечения;

- результаты оценки при кадастровой стоимости имеют больший срок действия результатов оценки – от 1 до 5 лет, тогда как данные после установления рыночной стоимости активны в течение 6 месяцев.

В случае, если собственник земельного участка полагает, что кадастровая стоимость завышена, он имеет право требовать ее снижения в судебном или административном порядке. Эта процедура регулируется ст. 24.18 ФЗ «Об оценочной деятельности» [2, с. 3]

С введением платы за землю в виде налога, собственники земельных участков всерьез заинтересовались точностью результатов оценки. Население хочет быть уверенным в том, что земельный налог направлен на нужды государства.

Для этого нужно иметь достоверную исходную информацию об объекте недвижимости. Поэтому процедура государственной кадастровой оценки нуждается в постоянном обновлении информации о состоянии земель. Так же важно правильно учитывать вид разрешенного использования объектов оценки, т. к. в случае ошибочного отнесения, кадастровая стоимость участка возрастет в разы. При определении кадастровой стоимости оценщик, как правило, пользуется «общими» критериями оценки, не учитывая индивидуальные показатели земельных участков, влияющих на рыночную стоимость. Вследствие этого, кадастровая стоимость определяется неверно, соответственно и налог, исчисленный на земельный участок, завышен. С целью устранения текущих проблем, целесообразнее будет:

- сделать процедуру кадастровой оценки более понятной и доступной для собственников земельных участков;
- уточнить сроки исполнения работ;
- сгруппировать исходные данные, создав единые критерии, присущие к объектам недвижимости.

Несмотря на имеющийся опыт работ по проведению государственной оценки, хотелось бы еще раз отметить сложность данной процедуры. После перехода к рыночной экономике изменилось многое, в том числе и земельно-правовые отношения. Правительство РФ стремительно вносит корректировки в земельное законодательство, издается масса Указов. Необходимо усовершенствовать методику государственной кадастровой оценки зе-

мель сельскохозяйственного назначения, тогда ее кадастровая стоимость будет соответствовать качеству почв, входящих в состав оцениваемых земельных участков, что приведет к справедливому перераспределению налога между землевладельцами и землепользователями.

Библиографический список

1. Гражданский кодекс РФ (часть 1) от 30.11.1994 № 51-ФЗ // РГ. С. 238–239.
2. Федеральный закон от 29.07.1998 № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности» // РГ. 1998. № 148–149.
3. Методы оценки объектов недвижимости [Электронный ресурс] // 2015. URL: <http://otherreferats.allbest.ru/economy/00116864.html> (дата обращения 10.02.2016).
4. Федеральный закон 24.07.2007 № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» // РГ. 2007. № 165.
5. Земельный кодекс РФ от 25.10.2001 № 136-ФЗ // РГ. 2001. С. 211–212.

ПРИМЕНЕНИЕ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

О.И. Шевченко, студент инженерно-землеустроительного факультета

С.С. Струсь, доцент кафедры геодезии

Сельское хозяйство является важнейшей отраслью экономики Российской Федерации. В современных условиях рыночной экономики и всевозможного внешнего давления на экономику страны вопрос о необходимости повышения уровня сельскохозяйственного производства стоит как никогда остро. Возрастающий спрос на сельскохозяйственную продукцию приводит к существенному росту её производства и потребления, что неизбежно сопровождается различными негативными процессами, такими как истощение природных ресурсов или вывод земель сельскохозяйственного назначения из оборота. В связи с этим интенсификация всего агропромышленного комплекса России путём применения современных технологических средств является

приоритетной задачей государственных органов и соответствующих специалистов.

Бурное развитие информационных и компьютерных технологий, успехи в космических технологиях, новейшие разработки в областях навигационной и геодезической аппаратуры предоставляют возможность разрешить часть вышеперечисленных проблем путём применения спутниковых систем.

На сегодняшний день в мире существуют несколько глобальных навигационных спутниковых систем (GNSS): европейская система GALILEO, Индийская Спутниковая Региональная Система Навигации (IRNSS), Китайская Навигационная Спутниковая Система (Compass), Японская навигационная система (QZSS), но полноценно работают только две – американская GPS (GlobalPositionSystem) и российская ГЛОНАСС (Глобальная навигационная спутниковая система). Данные системы предназначены для пространственного определения координат точек местности и контроля навигационных параметров техники в режиме реального времени.

Принцип работы спутниковых систем навигации основан на измерении расстояния от антенны на объекте, координаты которого необходимо получить, до спутников, расположение которых известно с большой точностью [1].

Спутниковые системы широко используются для нужд сельского хозяйства как в ряде зарубежных стран, так и в России. Исследования функциональных возможностей спутниковых систем, применяемых в сельском хозяйстве, позволяют определить основные области их применения:

- мониторинг сельскохозяйственной техники;
- точное (прецизионное) земледелие;
- мониторинг земель сельскохозяйственного назначения.

Наиболее значимой и перспективной областью применения спутниковых систем в сельском хозяйстве является контроль управления тракторами, комбайнами и другой сельскохозяйственной техникой путём использования глобальных навигационных спутниковых систем GPS/ГЛОНАСС.

В данной области используются два типа приборов: системы параллельного вождения и подруливающие устройства для автопилотирования.

Система параллельного вождения предполагает активное участие механизатора в управлении машиной, путем удержания агрегата на заданном маршруте дистанционно, с помощью специального рулевого колеса. Данный тип вождения обеспечивает отклонение от маршрута ± 30 см и поэтому применяется в работах, не требующих высокой точности (например, при внесении удобрений). Система параллельного вождения состоит из следующего оборудования:

- навигационного приёмника;
- дисплея или светодиодной панели;
- контроллера для расчета отклонений и корректировки направления движения;
- подруливающего устройства.

Принцип действия:

1. По данным, получаемым со спутников, устанавливаются текущие координаты машины;
2. На дисплее, расположенном внутри кабины, отображаются вычисленные отклонения от маршрута;
3. Механизатор, считывая данные с дисплея, вращением рулевого колеса, удерживает агрегат на заданном маршруте.

В отличие от систем параллельного вождения, системы автопилотирования не предполагают вмешательства механизатора. Их основное преимущество состоит в снижении влияния человеческого фактора при обработке полей. Данные системы позволяют обеспечить точность до ± 2 см, а также снизить перекрытие при обработке от 5% до 2–3%. Как правило, системы автопилотирования состоят из:

- устройства параллельного вождения;
- контроллера;
- исполнительных механизмов, подключаемых к гидравлике машины и рулевой колонке.

Механизатор в любой момент может взять управление на себя [2].

Системы автопилотирования обеспечивают более высокую точность, что позволяет применять их при проведении работ по почвообработке, посеву, уборке и т. д.

На точность вождения непосредственное влияние оказывает точность измерений GPS-приёмника. На корректность данных влияют следующие факторы:

- временные рассогласования;
- количество одновременно наблюдаемых спутников;
- атмосферная интерференция;
- вариации орбит спутников и др. [2].

Для достижения более высокой точности позиционирования применяют дифференциальные поправки:

1. Спутниковые – распространяются через спутники связи, могут быть как платными (OmnistarVBS, OmnistarHP/XP), так и бесплатными (EGNOS, SF1).

2. Встроенные – особый алгоритм сглаживания погрешностей позиционирования. Все поправки бесплатные: e-Dif, onPath, GLIDE.

3. Локальные поправки с базовой станции RTK, расположенной в районе проведения работ. Они бесплатны, но требуют первоначального вложения в саму станцию. Действие поправок ограничивается радиусом действия базовой станции (круг радиусом около 11 км для стационарной станции) [1, 6].

В таблице 1 приведены технические характеристики некоторых систем параллельного вождения, применяемых в России.

Таблица 1 – Основные характеристики некоторых систем параллельного вождения [7].

Название системы	Точность	Поддерживаемые поправки	Возможность автопилотирования
Leica moJoMINI	15–30 см	GLIDE, EGNOS	нет
Raven Cruizer	5–30 см	e-Diff, EGNOS, Omnistar HP/XP, Omnistar VBS, L-Diff	да
Trimble EZ-Guide 250	20–40 см	onPath, EGNOS	да

Большую роль спутниковые системы играют в области применения технологий точного земледелия.

Точное (прецизионное) земледелие – это общий подход в управлении агропредприятием, базирующийся на новых технологиях использования спутниковых снимков, инструментов точного позиционирования и геоинформационных технологий [3]. Данные технологии позволяют получить своевременную и достоверную информацию о местоположении и ходе выполнения различных технологических операций, используя данные спутниковых систем позиционирования GNSS (GPS/ГЛОНАСС).

Дифференцированное внесение минеральных удобрений один из важнейших экономических и экологических аспектов «точного земледелия». Применение данной технологии и оборудования позволяет значительно сократить затраты на удобрения, т. е. вносить их основываясь на потребностях почвы на каждом конкретном участке, обеспечивая тем самым оптимальное содержание питательных веществ в почве. Немаловажную роль здесь играют системы спутниковой навигации.

Точное земледелие предусматривает два режима внесения агрохимикатов – off-line и on-line. При работе в режиме off-line, предварительно подготавливают на стационарном компьютере карту-задание, в которой содержатся пространственно привязанные с помощью систем GPS дозы агрохимикатов для каждого конкретного участка поля. Режим on-line предполагает предварительное изучение агролюбований для выполнения соответствующих технологических операций, а необходимая доза вычисляется непосредственно во время их выполнения.

Дифференцированное внесение удобрений в режиме off-line предполагает применение специального мобильного автоматизированного комплекса для составления электронных карт полей и агрохимического обслуживания, который состоит из следующих компонентов:

- движитель;
- автоматический пробоотборник;
- спутниковая система позиционирования (GPS);
- бортовой компьютер;
- специальное программное обеспечение [4].

Перед выполнением работ по непосредственному внесению удобрений осуществляется сбор данных об обрабатываемом поле. Для этого осуществляют сбор проб почвы внутри каждого элементарного участка, делая 10–20 уколов автоматическим пробоотборником. При этом, с помощью системы позиционирования определяются координаты каждой остановки, таким образом, весь пройденный оператором путь фиксируется и сохраняется в памяти компьютера. С помощью GPS каждая взятая проба привязывается к единой системе позиционирования. Анализируя полученные координаты и данные, рассчитывают необходимые дозы удобрений, затем, используя все полученные данные, автоматически в специальной программе формируется электронная карта-задание на выполнение работ. После этого карта-задание записывается на чип-карту и переносится на бортовой компьютер сельскохозяйственной техники, оснащенной GPS-приёмником, и выполняется операция. Агрегат, перемещаясь по полю с помощью системы глобального позиционирования определяет своё местоположение. Бортовой компьютер, основываясь на данных о местоположении машины, считывает с чип-карты необходимую дозу агрохимикатов, соответствующую текущему местоположению, и управляет положением дозирующих заслонок, тем самым увеличивая или уменьшая дозу удобрений. Зачастую в системах дифференцированного внесения удобрений используются устройства параллельного и автоматического вождения на базе GPS/ГЛОНАСС.

На данный момент созданы различные технические средства, обеспечивающие реализацию технологий точного земледелия: мобильный диагностический агрегат для отбора проб и картографирования полей; машина для дифференцированного припосевного внесения минеральных удобрений; машина для дробно-дифференциального внесения азотных удобрений; машина для внесения жидких минеральных удобрений и пестицидов.

Таким образом, применение спутниковых систем в технологиях точного земледелия обеспечивает ряд преимуществ:

- увеличение производительности;
- снижение затрат на приобретение удобрений и повышение в 1,5–1,7 раза их окупаемости;
- сокращение расхода посевного материала на 25–30%;

- уменьшение контакта оператора с опасными веществами;
- уменьшение трудоёмкости за счёт автоматизации процесса;
- контроль расхода удобрений, обеспечивающий снижение отрицательного воздействия на окружающую среду;
- увеличение урожайности [5].

Ещё одной наиболее обширной областью применения спутниковых систем в сельском хозяйстве является мониторинг земель сельскохозяйственного назначения. Под мониторингом земель понимается система наблюдений за состоянием земельного фонда, необходимая для своевременного выявления тенденций и их оценки, также для предупреждения и устранения последствий негативных процессов. Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения позволяет осуществлять широкий круг задач: контроль состояния почв, посевов, урожайности; внесения удобрений; создание цифровых карт для систем точного земледелия; ведение истории землепользования. Для выполнения этих задач при мониторинге применяют системы GPS. Это помогает проводить наиболее полный анализ состояния земель, учитывающий специфику почвенного покрова, рельефа местности и его неоднородности. Мониторинг, использующий такие сведения необходим для разработки мелиоративных мероприятий, расчёта потребности почвы в удобрениях, оценки эффективности агрохимических мероприятий, а также для разработки мероприятий по восстановлению и сохранению плодородия почв.

Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения с помощью спутниковых систем осуществляют путём составления электронных карт полей, почвенных карт, карт урожайности сельскохозяйственных культур.

Электронные карты полей получают путём объезда территории по периметру со специальным оборудованием, включающим GPS-приёмник и специальное программное обеспечение. Устанавливаются фактические границы полей, и полученные данные загружаются в геоинформационную систему (ГИС) для обработки результатов (векторизации границ полей). Полученные границы могут накладываться на снимки, полученные со спутников или с помощью других методов дистанционного зондирования.

При создании почвенных карт или карт урожайности при объезде территории берутся пробы почвы для проведения агро-

химического обследования. С помощью системы глобального позиционирования устанавливаются географические координаты точек взятия проб. После анализа результатов обследований для каждого поля составляется подробная схема отбора точечных проб почвы, на которой указаны исследуемые характеристики местности (характер и качество почв, степень нуждаемости в удобрениях). В дальнейшем это позволяет наложить полученные данные на публичную кадастровую карту и определить кадастровый номер, площадь, категорию земель, вид разрешенного использования и другие необходимые данные о земельном участке.

Периодически обновляя данные о полях и их характеристиках и накладывая их на электронные карты полей, можно выявлять закономерности развития негативных процессов, планировать выработку мероприятий по повышению плодородия почв и рациональному использованию земли. Данные, имеющиеся в электронных картах земель сельскохозяйственного назначения можно также использовать для экономического моделирования и учёта рисков, а также расчёта затрат на производство продукции и прогнозирования урожайности.

Таким образом, применение спутниковых систем в сельском хозяйстве позволяет добиться больших успехов в производстве продукции, приводит к снижению затрат и издержек и, следовательно, к увеличению прибыли. Уровень развития технологий позволяет утверждать, что применение систем глобального позиционирования в будущем позволит достигнуть больших успехов в сельском хозяйстве. Разработки в этой области ведут различные научно-исследовательские институты, университеты и космические агентства. При правильном взаимодействии государственных органов, ответственных ведомств системы ГНСС, компаний, предлагающих прикладные решения на базе ГНСС в сельском хозяйстве и поддержке государства возможно расширение сферы использования спутниковых систем в сельском хозяйстве, а также повышение качества выполняемых работ.

Библиографический список

1. Подшиваленко И.Л., Недосеко М.А., Малышкин П.Ю. Исследование применения систем спутниковой навигации в сельском хозяйстве // Кон-

- струирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. Брянский ГАУ. 2013. №1(12). С. 192–197.
2. Навигационные технологии в сельском хозяйстве. Координатное земледелие. Учебное пособие / В.И. Балабанов, А.Н. Беленков, Е.В. Березовский. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013. 148 с.
 3. Нечаев В.И., Волощенко В.С. Развитие инновационных процессов в АПК // Экономика сельского хозяйства России. 2012. №10. С. 13–26.
 4. Якушев В.В. Дифференцированное внесение минеральных удобрений в системе точного земледелия // Ресурсосберегающее земледелие. 2011. №3. С. 17–24.
 5. Агротехнологии в растениеводстве с использованием ГЛОНАСС // Техника и оборудование для села. Изд-во Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. 2011. №6. С. 47–48.
 6. GPS для «точного земледелия» [Электронный ресурс]. URL: http://www.agkultura.ru/products/precision_farming (дата обращения: 11.02.2016).
 7. Системы параллельного вождения для сельскохозяйственной техники [Электронный ресурс]. URL: <http://eco-razum.com/?q=spv> (дата обращения: 03.02.2016).

ПРИМЕНЕНИЕ НАЗЕМНЫХ ЛАЗЕРНЫХ СКАНЕРОВ В ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ СЪЕМКЕ

А.Ю. Шостак, студент инженерно-землеустроительного
факультета

С.С. Струсь, доцент кафедры геодезии

Тенденции автоматизации всех сфер производственной деятельности человека обусловлены, прежде всего, бурным развитием микропроцессорной техники и цифровых технологий. Разработка компьютерных систем принятия решений позволила в значительной степени сократить влияние человеческого фактора на объемы и качество выпускаемой продукции. В данной ситуации микропроцессорная техника сыграла роль интегрирующего звена между отдельными этапами и технологиями производственных процессов.

В частности, интеграция цифровой техники сбора данных, геодезических и фотограмметрических технологий привела к появлению принципиально новых приборов для сбора пространственной информации о местности – систем наземной лазерной локации (наземных лазерных сканеров).

Сущность наземного лазерного сканирования (НЛС) заключается в измерении с высокой скоростью расстояний от сканера до точек объекта и регистрации соответствующих направлений (вертикальных и горизонтальных углов), следовательно, измеряемые величины при наземном лазерном сканировании являются аналогичными, как и при работе с электронными тахеометрами. Однако принцип тотальной съемки объекта, а не его отдельных точек, характеризует НЛС как съемочную систему, результатом работы которой является трехмерное изображение, так называемый скан.

По своим характеристикам и назначению наземные лазерные сканеры сильно различаются между собой. Прежде всего, в принципе не существует совершенно универсального сканера, который мог бы использоваться для решения всех задач. Так, одни сканеры лучше использовать для съемок объектов средних размеров (на расстояниях до 100 м), другие — для съемок крупных объектов (на расстояниях свыше 200 м и более), третьи же предназначены для съемки небольших объектов в пределах всего лишь нескольких метров. Определенный тип лазерных сканеров может применяться для решения определенного круга задач. Наземные лазерные сканеры подразделяются по принципу определения пространственных координат на три группы: импульсные, фазовые и триангуляционные.

Так же лазерные сканеры отличаются по следующим основным техническим характеристикам: обзорность; дальность измерений лазерного сканирования; скорость измерений лазерного сканирования; точность отдельного измерения лазерного сканирования; плотность измерений лазерного сканирования; размер лазерного пятна; наличие встроенной цифровой камеры в лазерный 3D сканер; возможность интеграции с другими приборами (например, видеокамерой или GPS-приемником).

Точность измерений в свою очередь зависит от нескольких параметров:

1. Точность определения расстояния;
2. Точность определения вертикального и горизонтального угла.

$$D_{\text{pos}} = \sqrt{(s^2 + x^2 + y^2)}.$$

Причины, влияющие на точность:

- 1) угол наклона к снимаемой поверхности;
- 2) размер лазерного пятна;
- 3) сложность поверхности.

Чем больше отклонение от перпендикуляра – тем больше поверхности захватывает лазерное пятно.

Чем больше лазерное пятно, тем меньше деталей можно снять (по аналогии сравнения двух цифровых фотокамер, одна с большим количеством мегапикселей, другая с малым).

Далее для понимания о точности необходимо рассмотреть классификацию ошибок в данных наземного лазерного сканирования.

Всю совокупность ошибок в величинах, измеряемых НЛС, можно разделить на две группы:

- инструментальные, обусловленные качеством сборки и юстировки механических, оптических и электронных частей прибора;

- методические, источником которых является сам метод определения величин с помощью НЛС.

Величины ошибок первой группы фактически отражаются в техническом паспорте сканера и первоначально определяются на этапе сборки и юстировки прибора, а затем периодически – во время калибровки и метрологической аттестации НЛС.

Методические ошибки можно разделить на такие как: ошибки, вызванные окружающей средой (атмосферной рефракцией, затуханием электромагнитных волн, вибрацией прибора и т. п.) и ошибки, обусловленные характеристиками объекта сканирования (размером, ориентацией, цветом, текстурой и т. д.).

Для определения и учета методических ошибок в результатах наземного лазерного сканирования существует два основных подхода. Сущность первого состоит в отдельном оценивании влияния каждого фактора. Второй подход основан на комплексном учете воздействия всех факторов, аналогично тому, как выполняется исключение систематических ошибок в координатах

точек снимков при их фотограмметрической обработке. С помощью первого подхода устраняют основную часть систематических ошибок из результатов измерения углов и расстояний сканером, причем такое исключение выполняют на так называемом этапе предварительной обработки сканов.

Остальную часть систематических ошибок устраняют с помощью комплексного подхода, для чего обычно используют полиномиальные модели. Исключение искажений в координатах точек сканов с помощью комплексного подхода является наиболее универсальным.

Для получения достоверных результатов при производстве топографической съемки с использованием НЛС необходимо полное соблюдение методики работы на сканерной станции:

1) установка сканера на запроектированной точке на штатив, высота которого задается такой, чтобы обеспечить максимальный охват интересующей территории на одном скане;

2) расстановка вокруг сканера специальных марок, которые являются точками рабочего съемочного обоснования. Плоские марки обычно используются для ориентирования сканов относительно внешней системы координат, объемные марки – для взаимного ориентирования (подсоединения) сканов. Специальные марки рекомендуется размещать парами по окружности через 90° ;

3) определение координат центров специальных марок с точек основной опорной сети. Оценку точности создания рабочего обоснования можно выполнить путем многократного измерения центров специальных марок или определением координат одних и тех же марок с различных пунктов основного съемочного обоснования (аналогичным образом, как и при оценке точности тахеометрической съемки);

4) сканирование местности и объектов вокруг точки стояния сканера;

5) идентификация и определение приближенных координат центров специальных марок с целью дальнейшего быстрого определения области их положения на скане;

6) сканирование специальных марок с максимальным разрешением, что позволяет с предельно возможной точностью для

данной модели сканера определять их координаты в системе координат скана;

7) перемещение сканера на следующую точку сканирования и повторение этапов 1–6.

Для съемки инженерных объектов с целью создания трехмерных моделей разрешение сканирования следует задавать в соответствии с формулой [1]:

$$\Delta\varphi(\Delta\theta) = \frac{180d}{1,41\pi S},$$

где $\Delta\varphi$, $\Delta\theta$ – разрешение сканирования по горизонтали и вертикали;

d – минимальный размер детали объекта, которая должна быть отображена на трехмерной модели;

S – расстояние от точки стояния сканера до объекта съемки.

Из практического опыта выполнения работ по наземной лазерной съемке с целью создания крупномасштабных топографических планов рекомендуется выбирать следующие параметры при сканировании:

- для инженерных сооружений сканерные станции следует располагать на расстоянии 50–60 м друг от друга. Если съемка производится путем проложения сканерного хода, то станции рекомендуется размещать на расстоянии примерно 30 м. Разрешение сканирования следует задавать $0,1 \pm 0,02^\circ$ по горизонтали и вертикали;

- для открытой местности (без сооружений и коммуникаций) сканерные станции предпочтительнее устанавливать на расстоянии 150–200 м, если дальность действия сканера составляет 200 м и более. В противном случае станции следует располагать на расстоянии друг от друга, на превышающем величины, определяемой по формуле

$$D_{max}=0,636R_{max},$$

где R_{max} – максимальная дальность действия НЛС при отражающей способности объектов от 4 до 20 %.

Разрешение при сканировании открытых территорий следует задавать от $0,08$ до $0,09^\circ$ по горизонтали и вертикали.

Результатом наземного лазерного сканирования является массив точек с известными пространственными координатами,

которые впоследствии преобразуются в какую-либо систему координат более высокого порядка.

Общую СКО определения плановых координат и высот точек цифровой модели местности, созданной методом наземного лазерного сканирования, можно представить формулой: [1]

$$m_K^2 = m_{\text{ОСН.ПВО}}^2 + m_{\text{РАБ.ПВО}}^2 + m_{\text{ОР}}^2 + m_{\text{ИЗМ}}^2,$$

где $m_{\text{ОСН.ПВО}}$ и $m_{\text{РАБ.ПВО}}$ – СКО координат точек модели, вызванные погрешностями создания основного и рабочего планово-высотного обоснования сканерной съемки. Величина $m_{\text{РАБ.ПВО}}$ зависит от точности определения координат специальных марок, по которым выполняется внешнее ориентирование сканов;

$m_{\text{ОР}}$ – СКО, обусловленная ошибками внешнего ориентирования сканов;

$m_{\text{ИЗМ}}$ – СКО определения координат точек модели, вызванная влиянием инструментальных ошибок сканера, внешней среды и метрологических свойств объекта сканирования.

В настоящее время основное планово-высотное обоснование наземной лазерной съемки либо создается при помощи спутниковой геодезической аппаратуры, либо в качестве точек основной геодезической сети используются уже существующие пункты триангуляции и полигонометрии. В некоторых случаях для этих целей прокладываются теодолитные ходы.

Подготовка рабочего планово-высотного обоснования при наземной сканерной съемке выполняется с использованием электронного тахеометра.

Погрешность центрирования современных электронных тахеометров, оборудованных компенсатором и лазерным центриром, составляет 1,5 мм, ошибка определения высоты прибора – 1,5 мм. Ошибка ориентирования тахеометра определяется погрешностью угловых измерений. У большинства современных тахеометров, используемых для топографических съемок, ошибка измерения углов не превышает 5" , что, при условии расстояния до определяемого пункта до 150 м, даст ошибку в пространственном положении точек, равную 4 мм. Точность определения плановых координат специальных марок для большинства тахеометров, работающих в безотражательном режиме, составляет 3 ± 2

мм/км. Тогда общая СКО определения планового положения точек рабочего обоснования составляет 5 мм, а высоты – 4 мм.

В соответствии с дифференцированием и получением частных производных при решении задачи, Середович В. А. получил формулы, выражающие СКО внешнего ориентирования, $m_{X_{ВН}}$, $m_{Z_{ВН}}$.

С учетом сделанных допущений после выполнения некоторых преобразований формула зависимости ошибки определения координат точки модели от точности внешнего ориентирования скана примет вид:

$$\begin{aligned} m_{X_{ВН}}^2 &= m_{X_0}^2 + m_{\xi}^2 \cdot Y^2 + m_{\epsilon}^2 \cdot Z^2 \\ m_{Y_{ВН}}^2 &= m_{Y_0}^2 + m_{\xi}^2 \cdot X^2 + m_{\epsilon}^2 \cdot Z^2 \\ m_{Z_{ВН}}^2 &= m_{Z_0}^2 + m_{\epsilon}^2 \cdot X^2 + m_{\epsilon}^2 \cdot Y^2 \end{aligned} \quad (1)$$

Подставим значения ошибок определения линейных и угловых элементов внешнего ориентирования сканов прямым и аналитическим методами в выражение (1), при этом на основании опыта выполнения различных работ с использованием НЛС прием расстояние до измеряемой точки равным 150 м, тогда получим СКО определения плановых координат m_X , m_Y и высот m_Z отсканированных точек местности, которые приведены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что наиболее точным является прямой метод внешнего ориентирования сканов. Однако точность определения линейных элементов внешнего ориентирования сканов аналитическим способом выше (примерно на 1 мм).

Таблица 1 - СКО определения координат точек объекта в зависимости от ошибок элементов внешнего ориентирования скана

Метод внешнего ориентирования скана	m_x , м.	m_y , м.	$m_{план}$, м.	m_z , м.
Прямой (первый вариант) $m_{X_0} = m_{Y_0} = 2,0$ мм;	X= 150 м, Y= 0 м, Z= 0 м			
	0,0020	0,0055	0,0058	0,0039
	X= 0 м, Y= 150 м, Z= 0 м			
	0,0055	0,0020	0,0058	0,0039

$m_{z0} = 3,5$ мм; $m_{\varepsilon} = m_{\eta} = 2,5''$; $m_{\xi} = 7''$	X= 106,066 м, Y= 106,066 м, Z= 0 м			
	0,0041	0,0041	0,0058	0,0039
	X= 75 м, Y= 75 м, Z= 106,066 м			
	0,0035	0,0035	0,0037	0,0049
	X= 0 м, Y= 0 м, Z= 150 м			
	0,0027	0,0027	0,0038	0,0035
<p>Аналитический</p> $m_{x0} = m_{y0} = 1,8$ мм; $m_{z0} = 1,77$ мм; $m_{\varepsilon} = m_{\eta} = 35,2''$; $m_{\xi} = 24,9''$	X= 150 м, Y= 0 м, Z= 0 м			
	0,0018	0,0182	0,0183	0,0257
	X= 0 м, Y=150 м, Z= 0 м			
	0,0182	0,0018	0,0183	0,0257
	X= 106,066 м, Y= 106,066 м, Z= 0 м			
	0,0129	0,0129	0,0183	0,0257
	X= 75 м, Y= 75 м, Z= 106,066 м			
	0,0203	0,0203	0,0287	0,0182
	X= 0 м, Y= 0 м, Z= 150 м			
0,0257	0,0257	0,00363	0,0018	
<p>Комбинированный (линейные элементы внешнего ориентирования и угол ξ определяются по координатам специальных марок, т. е. аналитическим методом, а ε и η – прямым)</p> $m_{x0} = m_{y0} = 1,8$ мм; $m_{z0} = 1,77$ мм; $m_{\varepsilon} = m_{\eta} = 2,5''$; $m_{\xi} = 24,9''$	X= 150 м, Y= 0 м, Z= 0 м			
	0,0018	0,0182	0,0183	0,0025
	X= 0 м, Y= 150 м, Z= 0 м			
	0,0182	0,0018	0,0183	0,0025
	X= 106,066 м, Y= 106,066 м, Z= 0 м			
	0,0129	0,0129	0,0183	0,0025
	X= 75 м, Y= 75 м, Z= 106,066 м			
	0,0093	0,0093	0,0132	0,0022
	X= 0 м, Y= 0 м, Z= 150 м			
0,0026	0,0026	0,0036	0,0018	

В результате выполненного анализа можно сделать следующие выводы:

- прямой метод внешнего ориентирования сканов является предпочтительным, так он как обеспечивает более высокую точность и требует меньших трудозатрат. Недостатком его является сложность реализации компенсации углов наклона сканера при большой массе существующих приборов;

- в системах наземного лазерного сканирования должны быть реализованы оба метода внешнего ориентирования сканов. На практике прямой метод внешнего ориентирования сканов может быть не пригоден. Но, когда возможно его применение, он позволяет точнее определить угловые элементы внешнего ориентирования сканов.

Библиографический список

1. Середович В.А. Н19 Наземное лазерное сканирование: монография / В.А. Середович, А.В. Комиссаров, Д.В. Комиссаров, Т.А. Широкова. Новосибирск: СГГА, 2009.
2. Михайлов, А.П. Применение стереоскопического метода для наблюдения и обработки результатов трехмерного лазерного сканирования [Текст] / А.П. Михайлов, М.Г. Синькова // Геодезия и картография. 2003. № 9.
3. Середович, В.А. Состояние, проблемы и перспективы применения технологии наземного лазерного сканирования [Текст] / В.А. Середович, Д.В. Комиссаров // ГЕО-Сибирь-2005. Т. 5. Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия: сб. материалов науч. конгр. «ГЕО-Сибирь-2005», 25–29 апреля 2005 г., Новосибирск. – Новосибирск: СГГА, 2005
4. Крутиков Д., Барабанщикова Н. Моделирует лазерный сканер // ТехНАДЗОР, Стр.70–71, №3(40), март 2010 г.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗЕМЕЛЬНОГО НАДЗОРА НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

С.О. Ульянова, студентка инженерно-землеустроительного
факультета

З.Р. Шеуджен, старший преподаватель кафедры землеустройства
и земельного кадастра

С 18 июля 2011 года в соответствии с федеральным законом №242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам осуществления государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» в статью 71 Земельного кодекса РФ внесено понятие государственный земельный надзор.

Государственный земельный надзор – это деятельность федеральных органов исполнительной власти, направленная на предупреждение, выявление и пресечение нарушений органами государственной власти, органами местного самоуправления, а также юридическими лицами, их руководителями и иными должностными лицами, требований, установленных земельными законодательством, посредством организации и проведения проверок выше перечисленных лиц, принятия предусмотренных законодательством РФ мер по пресечению и (или) устранению последствий выявленных нарушений, и деятельность указанных уполномоченных органов государственной власти по систематическому наблюдению за исполнением требований земельного законодательства, анализу и прогнозированию состояния исполнения требований земельного законодательства при осуществлении органами государственной власти, органами местного самоуправления, юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями.

Рассмотрим сведения об организационной структуре и системе управления аппарата Управления Росреестра по Краснодарскому краю и его территориальных органов, осуществляющих государственный земельный надзор.

В структуру аппарата Управления Росреестра по Краснодарскому краю входит отдел государственного земельного надзора. Отдел государственного земельного надзора подчиняется руко-

водителю Управления Росреестра по Краснодарскому краю и его заместителю, которые одновременно по должности являются главным государственным инспектором Краснодарского края по использованию и охране земель, заместителем главного государственного инспектора Краснодарского края по использованию и охране земель соответственно.

К основным функциям вышеуказанного отдела относится организация и координация деятельности территориальных отделов Управления в части осуществления государственного земельного надзора, прием и анализ отчетности, представляемой территориальными отделами, а также осуществление проверок соблюдения земельного законодательства на территории муниципального образования город Краснодар и в случае необходимости на территории других городов и районов Краснодарского края.

В настоящее время основными проблемами, с которыми сталкиваются органы государственного земельного надзора, являются:

1) нарушения земельного законодательства, связанные с незаконным строительством на земельных участках. Например, жалобы на незаконное выделение земельного участка под строительство, а также жалобы на строительство на земельном участке, который выделен в пользование или принадлежит на праве собственности другому лицу;

2) самовольное занятие земельного участка;

3) нарушения со стороны должностных лиц. Здесь речь идет о незаконном повторном выделении земельного участка полностью или частично и постановке его на кадастровый учет. Проблема повторного выделения земельных участков очень острая, зачастую требующая вмешательства органов судебной власти;

в) бездействие должностных лиц при нарушении закона [2, с. 264].

Приведем пример из практики. Гражданин самовольно захватил земельный участок, включающий несколько земельных участков, находившихся в бессрочном пользовании других граждан. Однако при проверке и визуальном осмотре государственным инспектором не обнаружился факт захвата чужих земельных участков, несмотря на то, что площадь земельного участка наруши-

теля в несколько раз превышала площадь, указанную в правоустанавливающих документах;

г) недостаточный контроль со стороны органов, осуществляющих государственный земельный контроль, за соблюдением земельного законодательства;

д) некомпетентность должностных лиц при рассмотрении отдельных обращений (недостаток знаний норм права, технических норм, неспособность применить свои знания на практике);

е) несоблюдение процессуальных сроков (чаще всего – несоблюдение сроков привлечения к административной ответственности);

ж) ненадлежащим образом исполнение должностных обязанностей и попытка скрыть эти недоработки.

Всего на территории Краснодарского края в составе 43 муниципальных образований государственный земельный надзор осуществляют 105 государственных инспекторов по использованию и охране земель, из которых главных государственных инспекторов по использованию и охране земель и их заместителей – 51. Вакантных должностей госземинспекторов нет [1, с. 14–18].

Проанализируем результаты осуществления государственного земельного надзора на территории Краснодарского края за последние годы.

Анализ осуществления функций по государственному земельному надзору на территории Краснодарского края в 2015 году свидетельствует об увеличении отдельных показателей работы государственных инспекторов по использованию и охране земель с учетом сравнения показателей эффективности с аналогичными показателями, полученными за предыдущие три года.

Управление Росреестра по Краснодарскому краю считает, что в целом запланированные на 2015 год показатели достигнутыми.

Результаты деятельности по осуществлению государственного земельного надзора на территории Краснодарского края приведены в таблице 1 [3].

Из таблицы 1 видно, что количество проверок в 2015 году снизилось до 10273. Количество нарушений земельного законодательства снизилось за последние 2 года, что говорит об эффективной работе земельного контроля.

Управлением Росреестра по Краснодарскому краю на региональном уровне и в муниципальных образованиях регулярно проводятся совещания с участием сотрудников, осуществляющих государственный земельный надзор, на которых рассматриваются вопросы взаимодействия при обеспечении соблюдения требований земельного законодательства, в том числе оказывается консультативная, методическая и информационная помощь в целях улучшения качества издаваемых органами местного самоуправления правовых актов.

Таблица 1 - Результаты деятельности по осуществлению государственного земельного надзора на территории Краснодарского края

Наименование показателей	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Количество проведенных проверок соблюдения земельного законодательства	11374	10861	10273
Количество выявленных нарушений земельного законодательства	4945	2889	1876
Количество выявленных адм. правонарушений против порядка управления и общественного порядка	1894	2457	1520
Количество постановлений о привлечении к административной ответственности, поступивших из органов в прокуратору	833	789	578
Количество составленных протоколов об административном правонарушении	3342	5235	2364
Количество составленных протоколов, предоставленных органами муниципального земельного контроля и Кубаньземконтроля	733	684	358
Количество юридических лиц, привлеченных к административной ответственности	412	742	507
Количество физических лиц, привлеченных к административной ответственности	1894	3981	1652
Количество должностных лиц, привлеченных к административной ответственности	511	1022	658

Суммы наложенных административных штрафов на нарушителей земельного законодательства (тыс.руб)	11731,75	11250,40	59378,23
Суммы наложенных административных штрафов судебными органами (тыс.руб)	2396,40	2918,50	8362,80
Суммы взысканных административных штрафов (тыс.руб)	11903,75	11497,60	26093,58
Количество выданных предписаний об устранении нарушений	4380	4505	1879
Количество устраненных нарушений	2398	2492	1746

В целях реализации положений ст. 54 Земельного кодекса Российской Федерации в ноябре 2013 года проведены совещания по теме организации работы и взаимодействия с органами государственной власти и органами местного самоуправления при реализации положений Земельного кодекса Российской Федерации, предусматривающих возможность изъятия земельных участков, предоставленных на праве постоянного (бессрочного) пользования государственным и муниципальным учреждениям и казенным предприятиям, в виду ненадлежащего использования с участием соответствующих представителей территориальных, федеральных органов исполнительной власти, администрации Краснодарского края, органов местного самоуправления, прокуратуры Краснодарского края и ГУВД по Краснодарскому краю.

С органами муниципального земельного контроля взаимодействие по вопросам нарушений земельного законодательства, осуществляется постоянно в виде направления материалов проверок муниципального земельного контроля в территориальные отделы и в Управление Росреестра по Краснодарскому краю. О принятых мерах и о результатах рассмотрения указанных материалов письменно сообщается администрациям соответствующих муниципальных образований.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что необходимо дальнейшее реформирование государственного земельного надзора на федеральном уровне и на уровне Краснодарского края. Это будет содействовать оперативному и качествен-

ному выявлению, предупреждению и устранению нарушений земельного и градостроительного законодательства.

Библиографический список

1. Барсукова Г. Н. Проблемы и перспективы использования земельных ресурсов в Краснодарском крае / Г.Н. Барсукова, М.В. Желтобрюхова, К.А. Юрченко // Труды КубГАУ. 2011. - № 1 (28). С. 14–18.
2. Варламов А.А. Государственное регулирование земельных отношений / А.А. Варламов, Н.В. Комов, В.С. Шаманаев, В.Н. Хлыстун. – М.: Колос, 2000.
3. Официальный сайт Управление Росреестра по Краснодарскому краю [Электронный ресурс]: <http://www.frskuban.ru>

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГИС В УПРАВЛЕНИИ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ НА МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЕ

А.М. Патов, студент инженерно-землеустроительного
факультета

Е.В. Яроцкая, доцент кафедры землеустройства и земельного
кадастра

В связи с тем, что в последние десятилетия качество и возможности геоинформационных систем значительно возросли, они получили широкое распространение во всех сферах деятельности человека. В настоящее время технология ГИС применяется в различных видах научной деятельности, в дорожном хозяйстве, картографии, геологии, сельском и лесном хозяйствах, в обеспечении и обслуживании всех видов инженерных коммуникаций, в целях космического мониторинга, в топливной промышленности, металлургии, в системах безопасности и многих других сферах. Так же геоинформационные системы применяются в управлении земельными ресурсами Российской Федерации.

Управление земельными ресурсами надо осуществлять, учитывая то, что земельные ресурсы выступают не только основой жизнедеятельности людей, пространственной базой для развития и размещения всех видов строительства, средством производства

в сельском и лесном хозяйствах, но и являются неотъемлемым условием существования государства и общества в целом.

На сегодняшний день тенденция развития мировой экономики показывает, что в современных условиях регулируемая рыночная экономика нуждается в государственном управлении земельными ресурсами, которое сможет гарантировать соблюдение гражданского и земельного законодательства в совмещении с экономической независимостью субъектов земельных отношений. При этом государство и муниципальные образования в отношении земельных ресурсов выступают не только как властная структура, устанавливающая и обеспечивающая выполнение норм и правил поведения субъектов земельных отношений, но и в роли собственника, действующего на рынке [1]. В Российской Федерации система управления земельными ресурсами разделена на три уровня: федеральный, субъектов Российской Федерации и муниципальный. Благодаря такой децентрализации власти обеспечивается эффективное управление земельными ресурсами, что должно привести к экономически обоснованному и рациональному использованию земель на всех уровнях [2].

Рассмотрим некоторые функции, которые возложены на муниципальный уровень управления земельными ресурсами:

- планирование и прогнозирование использования земельных ресурсов;
- экономическое стимулирование рационального использования земель;
- информационное обеспечение управления земельными ресурсами;
- мониторинг земель;
- землеустройство;
- обслуживание инфраструктуры населенных пунктов;
- обеспечение экологической безопасности населения;
- муниципальный контроль за состоянием и использованием земель.

Как видно, муниципалитетам предоставляются широкие возможности, но вместе с тем на них возлагается большая ответственность. В связи с этим, на сегодняшний день, в целях обеспечения эффективности управления земельными ресурсами все ча-

ще муниципальные власти прибегают к внедрению геоинформационных систем. В отличие от других уровней технология ГИС здесь начала применяться сравнительно недавно.

Проанализировав структуры различных муниципальных образований РФ можно сделать вывод, что существует ряд подразделений и отделов, которые присутствуют практически везде. Приблизительная структура МО образований представлена на рисунке 1.

У каждого из перечисленных подразделений свои определенные функции, рассмотрим некоторые из них. Управление экономического развития и инвестиций обеспечивает стимулирование предпринимательства и частных инвестиций в муниципальном образовании и др. Управление сельского хозяйства отвечает за производство, переработку и реализацию сельскохозяйственной продукции, обеспечение населения продовольствием и др. Отдел ГО и ЧС отвечает за безопасность граждан, своевременное предоставление и распространение информации о всевозможных угрозах населению. Управление архитектуры и градостроительства отвечает за территориальное планирование и социально-экономическое развитие муниципального образования. На отдел земельно-имущественных отношений возложены функции по землеустройству и контролю за использованием земель, а также управлению имуществом муниципального образования и др.

Множество из этих функций так или иначе опирается на такой важный аспект, как пространственное местоположение объектов муниципального управления. И именно благодаря ГИС можно повысить эффективность и действенность предоставления информации и сервисов. Рассматривая управление земельными ресурсами на муниципальном уровне, можно заметить, что в большинстве случаев в различных муниципальных образованиях используются однотипные методы и принципы обработки, исследования и управления информацией, а также составления отчетных документов на их основе. Поэтому в органах местного самоуправления и их подразделениях целесообразно и экономически эффективно внедрять геоинформационные системы.

Нередко, внедрение ГИС в муниципальном образовании начинается с отдельного подразделения, а далее ее применение распространяется и на другие. Но максимально реализовать техноло-

гию ГИС и получить высокую эффективность от капиталовложений можно только с помощью интегрированной геоинформационной системы, которая будет отвечать запросам работников всех подразделений.



Рисунок 1 – Структура местного самоуправления

При выборе ГИС для муниципального образования следует учесть, прежде всего, экономическую эффективность внедрения той или иной ГИС. Считаем, что для муниципалитетов больше всего подходят геоинформационные системы с архитектурой «клиент-сервер». Преимущества таких ГИС в следующем: все вычисления и операции выполняются на сервере, поэтому значительно снижаются требования к компьютерам, на которых установлен клиент; на сервере проще организовать контроль полномочий, чтобы разрешать доступ к данным только клиентам с соответствующими правами доступа; установить достойную защиту на сервер намного выгоднее, чем организовать защиту множества клиентов [4]. Помимо этого, некоторые из разработчиков ГИС предлагают базовые односерверные лицензии без ограниче-

ния количества клиентов внутри одной организации, что значительно позволяет сократить материальные затраты.

Рассмотрим некоторые из аспектов, которые надо учесть, при внедрении муниципальных геоинформационных систем. При создании ГИС необходимо развивать коллективный подход, с учетом интересов всех подразделений муниципалитета и использованием общих стандартов и методик. Помимо этого, необходимо предусмотреть возможность взаимодействия внедряемой ГИС и других информационных систем, уже имеющихся в муниципалитете [3, 5]. Важной частью является обучение сотрудников, специализирующихся на ИТ и ГИС, для последующего качественного расширения ГИС-ресурсов, а также обучение сотрудников разных подразделений муниципалитета, то есть непосредственных пользователей ресурса, эффективному использованию ГИС в соответствии с их потребностями.

В итоге, после проведения всех аналитических работ, и работ по выбору программно-технических средств, мы должны получить полную многофункциональную геоинформационную систему муниципального образования, с помощью которой пользователи смогут решать многие задачи:

- получать полную и достоверную информацию о характеристиках объектов муниципальной ГИС;
- управлять базой данных, изменять и пополнять ее;
- управлять объектами в реальном времени, решая пространственные задачи с помощью средств географического поиска и анализа.

Но множество проблем в управлении земельными ресурсами в муниципальном образовании возникает и после внедрения геоинформационных систем. Практически все проблемы обусловлены непрерывным оборотом огромного количества информации о земельных ресурсах в пределах муниципального образования.

Довольно распространенной проблемой является то, что муниципальная ГИС должна обеспечивать возможность работы с одним набором геоинформационных данных одновременно несколькими пользователями в пределах локальной компьютерной сети. Помимо этого, часто необходимо производить не только просмотр информации, но и совместное внесение изменений в про-

странственные данные. При этом может возникнуть необходимость решения следующих проблем: внесение изменений в базу данных со стороны нескольких клиентов может привести к нарушению целостности базы данных, необходимо предусмотреть систему оповещения клиентов об изменениях, вносимых в общие данные со стороны одного из клиентов, необходимо вводить блокировку одновременному изменению одного объекта со стороны нескольких клиентов, так же может возникнуть необходимость одновременного завершения работы всех клиентов, присоединенных в данный момент к серверу. Решение данных проблем заключается в применении архитектуры «клиент-сервер», рассмотренной выше. В процессе работы все перечисленные задачи берет на себя специальное приложение сервера пространственных данных, а клиентские же приложения используют общие данные посредством обращений к приложению сервера.

Как известно, управление земельными ресурсами муниципального образования включает в себя непрерывный оборот информации, не только между подразделениями одного муниципального образования. В рамках межведомственного оборота информации, происходит взаимодействие различных подразделений одного муниципального образования с аналогичными подразделениями другого. Более того, существует информационное взаимодействие между муниципальными образованиями и субъектами Российской Федерации. В связи с этим возникает множество проблем, связанных с множеством форматов, используемых в различных учреждениях. Причем различия присутствуют не только в файлах с пространственной информацией, но и в растровых файлах, и файлах СУБД. Проблемы, возникающие в этом случае:

- различность используемых ГИС может привести к отсутствию поддержки тех или иных форматов;
- плата за дополнительные опции, позволяющие поддерживать различные форматы;
- конвертация файлов из одного векторного формата в другой нередко сопровождается помехами: зеркальное представление векторной информации, полярная дезориентация, не читаемость условных знаков и отдельных линий;

- низкое качество векторных карт и др.

Важность решения данных проблем значительно возросла в условиях импортозамещения, потому что для организаций и муниципальных образований, которые все еще используют импортные программные продукты, считаем, это может стать довольно серьезным барьером при переходе на отечественные продукты. Но, как показывает практика, к решению этих проблем каждому производителю ГИС стоит подходить индивидуально. Это можно решить путем внедрения определенных модификаций, конверторов файлов и углублением в проблемы, возникающие у пользователей данной ГИС.

Таким образом, можно сделать вывод о том, какого значение ГИС в муниципальном управлении. Геоинформационные системы в муниципальном управлении используется во многих сферах, таких как: управление земельными ресурсами, градостроительство, мониторинг окружающей среды. В настоящее время ГИС является основой управления земельными ресурсами на муниципальном уровне, поскольку она является источником всех пространственных данных по объектам управления муниципального образования и служит мощнейшим средством для упорядочения и обработки этих данных, помимо этого решает сложнейшие аналитические задачи и выступает в роли неотъемлемого инструмента при принятии управленческих решений. Поэтому не стоит недооценивать роль данных систем не только в управлении земельными ресурсами, но и управлении муниципальным образованием в целом.

Библиографический список

1. Архитектура «клиент-сервер» [Электронный ресурс] // Википедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Клиент-сервер>
2. Управление земельными ресурсами : учеб. пособие / А. С. Виднов, Н. В. Гагаринова, М. В. Сидоренко, А. В. Хлевная. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 101 с.
3. Еремченко Е., Гречищев А. Новый подход к созданию ГИС для небольших муниципальных образований // ArcReview. – 2005. – Т. 33, № 2. – С. 12–18.
4. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=183052>

5. Томилин В.В., Нориевская Г.М. Использование ГИС в муниципальном управлении [Электронный ресурс] // ООО Научно - Внедренческий Центр «ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ». – URL: <http://isogd.pro/massmedia/publication/show/79.htm>

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ АГРОЛАНДШАФТОВ

К.В. Яценко, магистрант факультета водохозяйственного
строительства и мелиорации

С. Алхаттер, магистрант факультета водохозяйственного
строительства и мелиорации

Т.И. Сафронова, профессор кафедры высшей математики

Переувлажнение сельскохозяйственных земель в Краснодарском крае отмечено еще в 1891 году. В трудах историка Кубани Ф.А. Щербины. За последнее время процессы переувлажнения значительно увеличились в масштабах. В зоне влияния оросительных систем часто отмечается загрязнение дренажно-сбросными стоками водных источников, заболачивание территорий, вторичное засоление. При орошении усиливается биологический круговорот. Осушение улучшает гидрологические условия заболоченных районов, но при этом не должно происходить удаление полезных веществ с осушаемой территории. Потому актуальной научной задачей является анализ и оценка создавшейся экологической ситуации на действующих оросительных системах.

Восстановление агроресурсного потенциала, охрана земель от деградации является приоритетной задачей сельского хозяйства. Земли, подверженные периодическому переувлажнению, иссушению, засолению теряют плодородие, что приводит к снижению урожайности культур. Эти явления приводят к изменению мелиоративных режимов агроландшафтов. Для решения задачи по сохранению плодородия почвы в КубГАУ были выполнены исследования по динамике изменения влажности под действием периодического подтопления и иссушения в почвогрунте. Для решения проблем повышения урожайности культур на переувлаж-

ненных почвах на кафедре гидравлики и сельскохозяйственного водоснабжения разрабатывается система двустороннего регулирования водно-воздушного режима почвы.

Система работает следующим образом. В осенне-зимние периоды каналы собирают воду с поверхности полей, обеспечивая осушение полей, а в вегетационный период – накопленная вода в каналах используется для орошения культур севооборота. После сработки объемов, накопленных в каналах двойного регулирования, используется объем воды пруда для орошения.

Исследования выполнялись в бассейне р. Кирпили, земли которого в зимний период переувлажняются, а в вегетационный период подвергаются значительному иссушению. Это приводит к вымоканию посевов озимых, а в летний период к иссушению почвы, которое влечет за собой потерю урожайности основных культур территории [1, с. 11]. Исследовался почвогрунт до глубины 2,0 м.

На сельскохозяйственных землях, которые испытывают периодическое подтопление и переувлажнение происходит значительная потеря урожая. Урожаи культур на переувлажненных землях не покрывают затрат на их выращивание. Следует рассматривать решение этой проблемы как комплексное мероприятие, направленное на экологическое оздоровление региона.

Осушение территории можно достичь понижением уровня грунтовых вод. Необходимо разработать мероприятия по охране переувлажненных земель. При воздействии антропогенных и природных факторов на сельскохозяйственные земли происходит образование понижений на полях, где вода скапливается. Размеры замкнутых понижений постепенно увеличиваются, почва деградирует.

Но понижение уровня грунтовых вод тоже негативно влияет на плодородие почв. Иссушение почвы ведет к разрушению и выветриванию плодородного слоя. Периодическое повторение процессов подтопления и переувлажнения почв приводит к слитности почв, то есть к оглеению.

Следовательно, необходимо продолжать исследования, позволяющие научно обосновывать почвенные процессы для разработки мелиоративных мероприятий по охране агроландшафтов. Обоснование запасов влаги в почве является важной составляю-

щей охраны от подтопления и иссушения сельскохозяйственных земель

Необходимо знать потенциальный почвенный запас влаги при разработке мероприятий по восстановлению плодородия сельскохозяйственных земель, т. е. поддержанию оптимальной влажности в почве. Такие мероприятия должны учитывать причинно-следственные связи, влияющие на распространение подтопленных земель. Но для этого должны быть выполнены теоретические, лабораторные и натурные исследования, позволяющие изучить процессы перемещения и распространения влаги в почве.

Таким образом, сохранение и повышение плодородия почв должно базироваться на научно обоснованных результатах по охране сельскохозяйственных земель от подтопления и иссушения. Необходимо аналитическое моделирование передвижения влаги в почвах и грунтах, основанное на теории массопереноса в ненасыщенных и насыщенных пористых средах. В основе этих методов лежат аналитические или численные решения дифференциальных уравнений влагопереноса, полученных на основе изучения состояния и передвижения почвенной влаги.

Возрастающие требования к точности прогноза водного режима агроландшафтов и выбора мелиоративных режимов вызывают необходимость количественную оценку процесса передвижения влаги выполнять с помощью двумерных математических моделей нестационарного влагопереноса. В связи с сильной нелинейностью двумерные дифференциальные уравнения влагопереноса не имеют в настоящее время точных аналитических решений и решаются численными методами с использованием вычислительной техники. Анализ имеющихся математических моделей и алгоритмов показал необходимость их дальнейшего развития и приспособления к особенностям решаемых задач. В расчетах необходимо учитывать рельеф поверхности земли природных и антропогенных ландшафтов, климатические характеристики, испарение и отбор влаги растительным покровом, влияние мелиоративных и агро-мелиоративных мероприятий, водообмен с нижележащими горизонтами.

Двумерное уравнение влагопереноса является нелинейным параболическим уравнением в частных производных с параметрами, зависящими от искомой функции. Граничные условия из-

меняются во времени. Учет начальных и граничных условий является необходимым при описании специфических особенностей формирования водного режима, мелиорируемых агроландшафтов. Аналитических решений уравнения в описанной выше постановке в настоящее время нет, решить его можно численными методами с использованием вычислительной техники. Для решения данного уравнения был использован метод конечных разностей и составлена разностная схема, описывающая данное дифференциальное уравнение [2, с. 25].

Кроме аналитических исследований нами проведены полевые опыты. Через каждые 100–300 м закладывались почвенные разрезы, где проводили подробное описание морфологического строения почв и отбор образцов по генетическим горизонтам. Для типичных горизонтов по профилю проводили исследование водно-физических свойств почв. Изучали водопроницаемость почв на монолитах с ненарушенной структурой диаметром 0,5 м и высотой 0,6 м в металлическом обрамлении с блокированием бокового растекания бентонитом.

Нами были выполнены натурные исследования по динамике УГВ. Исследования проводились на сельскохозяйственных землях площадью 105 га, подверженных подтоплению и переувлажнению. Наблюдения проводили в скважинах №1 и №2 (рис. 1). Скважины были пробурены на глубину 2,2 м от поверхности земли. В скважинах на глубине 1,7 м был обнаружен УГВ. Исследовался режим №2 увлажнения грунта из собирателей, расположенных на расстоянии 20 м от наблюдательных скважин. Уровень грунтовой воды в скважинах измеряли водомерной рейкой погрешностью 1 мм. Измерения выполняли в 3-х кратной повторности. Уровень воды в собирателях поддерживали на 0,5 м ниже отметки поверхности земли.

На рисунке 1 представлен график $H = f(t)$, который показывает зависимость УГВ от времени после действия подтопления в центре понижений полей в скважинах 1 и 2.

В результате полевых исследований установлено, что после действия подтопления в начальный момент времени подъем УГВ происходит интенсивно между интервалами от 0,1 до 0,2 суток. После 0,2 суток интенсивность подъема УГВ снижается и пре-

кращается к 0,8 суткам с начала наблюдений за уровнем грунтовых вод.

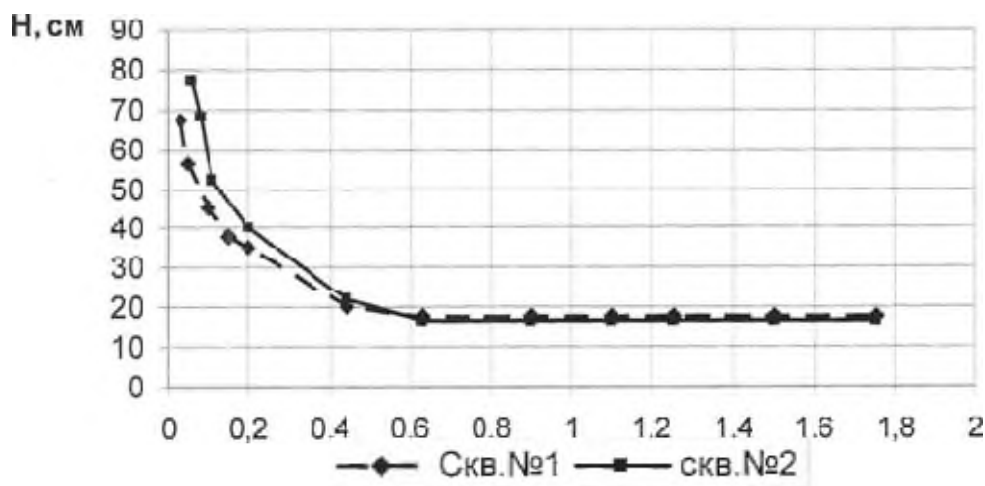


Рисунок 1 – Понижение УГВ в толще почвогрунта во времени после действия подтопления

С точки зрения мелиорации переувлажненных почв наибольший интерес в процессе их деградации представляет изучение плотности и набухаемости. Набухаемость отражает степень слитогенеза деградирующей почвы от переувлажнения. Количество величина набухаемости зависит от содержания минералов, в основном монтмориллонита. Именно этот минерал придает почве свойство набухать. Появляется он в почве в результате внутрипочвенного выветривания, обусловленного многократной сменой циклов увлажнения-иссушения почв.

Исследования плотности переувлажненных почв проводили в следующем порядке.

В полевых условиях из почвы с влажностью наименьшей влагоемкости (НВ) отбирали образцы ненарушенного сложения стандартными режущими кольцами объемом 50 см^3 . После их иссушения в термостатах при температуре 105°C , проводили расчет плотности почв.

На основе изложенного метода расчета передвижения влаги в элементарных ландшафтах можно решать многоцелевые практические задачи, и в частности:

1. Рассчитывать водообмен между почвенным слоем и нижележащими горизонтами.

2. Производить количественную оценку влияния мелиоративных мероприятий (орошение, осушение) и агромелиоративных мероприятий на функционирование агроландшафтов.

3. Рассчитывать оптимальные мелиоративные режимы и параметры мелиоративных воздействий (орошение, осушение) в агроландшафтах для проектируемых мелиоративных систем.

Библиографический список

1. Голованов А.И. Влияние ирригации и дренажа на функционирование агроландшафтов. / А.И. Голованов, С.И. Кошкарлов, Ю.И. Сухарев // Мелиорация и водное хозяйство. М., 2004, №4. С. 11–15.
2. Голованов А.И. Комплексное обустройство территорий – дальнейший этап мелиорации земель / А.И. Голованов, Ю.И. Сухарев, В.В. Шабанов // Мелиорация и водное хозяйство. М., 2006, №3. С. 25–31.

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ПОЧВЕННЫХ И ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ЗАПАДНОЙ ЗОНЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Н.С. Коренец, студентка инженерно-землеустроительного факультета

Т.И. Сафронова, профессор кафедры высшей математики

Краснодарский край отличается большим разнообразием почв. Почвенный покров представлен 108 наименованиями почв: мощные и сверхмощные чернозёмы, чернозёмы обыкновенные, серые лесные, бурые лесные, дерново-карбонатные, коричневые, лугово-чернозёмные, луговые и прочие.

Типы почв в Краснодарском крае:

- почвы равнинных степей (черноземы);
- почвы предгорий лесостепи (серые лесные, бурые лесные, подзолотисто-бурые лесные, дерново-карбонатные, коричневые, лугово-лесные, горно-луговые), почвы степных западин, речных дельт и долин (луговые, лугово-болотные, лугово-черноземные, аллювиальные луговые, аллювиальные болотные, солончаки, солонцы, солоди);
- почвы рисовников (тип рисовые, подтип лугово-черноземные, бывшие до использования под рис черноземами);

- почвы влажные субтропиков Черноморского побережья (желтоземы, подзолотисто-желтоземные и подзолотисто-желтоземно-глеевые).

Нельзя не сказать о еще одном типе почв, типичном для Кубанских бывших луговых и лугово-чернозёмных почв, использованных под посадки риса. Это так называемые почвы рисовников. Они приобрели лугово-болотные свойства и их трудно восстановить.

Наибольшая площадь инженерных рисовых оросительных систем (более 91%) сосредоточена в западной зоне (в Красноармейском, Славянском, Калининском, Абинском, Крымском и Северском районах Краснодарского края, а также в Тахтамукайском районе Республики Адыгея, в черноморской зоне (Темрюкский район) — 5% и южно-предгорной зоне (Белореченском районе Краснодарского края и Красногвардейском, Шовгеновском - Республики Адыгея) — около 4%. Общая площадь инженерных рисовых оросительных систем в настоящее время превышает 256 тыс. га.

Исходя из агромелиоративного состояния почв и биоклиматического потенциала, всю площадь рисовых оросительных систем Краснодарского края можно разделить на три микрзоны: правобережье Кубани и Протоки; левобережье Кубани и междуречье Кубани и Протоки.

По данным ВНИИ риса и проектного института «Кубаньгипроводхоз», в крае освоены практически все плавни, пригодные для возделывания риса. А расширение инженерных рисовых оросительных систем за счет высокоплодородных черноземных почв экономически нецелесообразно и в настоящее время не предусматривается.

Дальнейшее совершенствование размещения посевов риса и сопутствующих культур рисового комплекса должно проводиться за счет реконструкции устаревших систем и строительства новых взамен выбывающих из строя, с учетом экономически обоснованной необходимости дальнейшей концентрации рисосеяния и специализации хозяйств.

Почвенный покров рисосеющей зоны Кубани отличается значительным разнообразием [1].

По данным последнего тура оценки земель бонитет

сельскохозяйственных угодий и пашни Краснодарского края самый высокий в России. Однако, состояние почвенного покрова края приблизилось к черте, за которой могут начаться необратимые процессы деградации земель [2, с. 76].

Деградация почв

В последнее столетие плодородие почв неуклонно снижается. Это обусловлено как объективными, так и субъективными факторами. К объективным следует отнести природно-климатические факторы (осадки, температура воздуха, рельеф, растительность, залегание грунтовых вод, материнские породы, проявление эрозии и дефляции). К субъективным относится хозяйственная деятельность человека.

Содержание гумуса за последние 100 лет существенно снизилось: в среднем с 4,6–5,4% до 3,1–3,8%. Причем максимальное уменьшение содержания произошло в черноземе, выщелоченном: с 5,1 до 3,1%. В меньшей мере снизилось содержание гумуса в черноземе обыкновенном (с 5,4 до 3,8%). В черноземе типичном за этот период времени снижение количества гумуса составило менее 1% (с 4,6 до 3,7%).

Динамика содержания гумуса по Краснодарскому краю западной зоны на период 1985 – 2013 годы и показатели основных элементов питания в почвах сельскохозяйственных угодий по состоянию на 1 января 2015 года представлены в таблице соответственно (информация предоставлена министерством сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края).

Информация о негативных процессах в почвах Краснодарского края предоставлена Южным филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Госземкадастрсъёмка» – ВИСХАГИ. Источником информации по негативным признакам почв и их динамике являются материалы почвенных и почвенно-эрозионных обследований и наблюдений, материалы по выявлению дефлированных, смытых, загрязненных, уплотнённых, переувлажнённых, заболачиваемых и других земель. Анализ этих материалов позволяет сделать вывод, что наиболее распространенными негативными явлениями в крае являются: ветровая эрозия; водная эрозия; сокращение

содержания гумуса в почве; уплотнение и слитизация; переувлажнение и заболачивание; засоление и солонцеватость.

№ п.п.	Наименование районов и городов зоны обслуживания	Содержание гумуса в % по турам агрохимического обследования (средневзвешенный показатель) туры обследования											
		V		VI		VII		VIII		IX		X	
		1985-1992		1990-2000		1995-2002, 2008-2011		2003-2013		2005-2013		2009-2013	
		Площадь с/х угодий, тыс./га	Средневзвешенный показатель	Площадь с/х угодий, тыс./га	Средневзвешенный показатель	Площадь с/х угодий, тыс./га	Средневзвешенный показатель	Площадь с/х угодий, тыс./га	Средневзвешенный показатель	Площадь с/х угодий, тыс./га	Средневзвешенный показатель	Площадь с/х угодий, тыс./га	Средневзвешенный показатель
1	Калининский	95,6	3,60	54,0	3,46	79,2	3,51	75,2	3,52	40,6	3,39	31,1	3,35
2	Красноармейский	85,6	3,56	123,0	3,43	126,2	3,35	129,9	3,39	127,1	3,29	62,6	3,29
3	Крымский	48,7	2,91	46,0	3,16	26,4	3,21	10,1	3,34	-	-	-	-
4	Приморско Ахтарский	86,5	3,77	70,7	3,66	55,3	3,78	55,6	3,49	44,9	3,40	-	-
5	Северский	47,2	3,35	35,4	3,13	45,4	3,09	30,8	3,17	-	-	-	-
6	Славянский	85,3	3,66	106,7	3,47	97,8	3,16	54,5	3,06	-	-	-	-

Основными негативными процессами в крае являются ветровая и водная эрозия почв. Им подвержено 2364,3 тыс. га сельскохозяйственных угодий или 49,3% всех земель сельскохозяйственного назначения. По данным КубаньНИИгипрозаема, процессам водной эрозии подвержено 1190,0 тыс. га, причем скорость процесса нарастает. Почвы потеряли, как минимум, половину горизонта А и от четверти до половины своего плодородия [2, с. 82].

Загрязнение почв

Рисовые оросительные системы, залитые в течение пяти месяцев на большей их площади, вызывают в этот период региональное поднятие уровня грунтовых вод. В результате в

дельте р. Кубань сложилась специфическая гидрологическая и почвенная ситуация. С одной стороны, ежегодный сброс большого объема минерализованных вод способствует рассолению рисовых почв. С другой стороны, поднятие минерализованных грунтовых вод создает предпосылки к распространению засоленных богарных земель – за счет сезонной миграции солей в верхние горизонты почв.

Загрязнение почв при засолении происходит в основном вследствие нерациональной деятельности человека – при неправильном ведении работ по улучшению земель. Это происходит в результате игнорирования процессов, регулирующих природное равновесие и эволюцию почв, а также гидрогеологических и гидрохимических изменений при проведении гидромелиоративных работ.

Опасность загрязнения почв зависит как от параметров, характеризующих их в целом (степень расчлененности и дренированности территории, величина поверхностного и грунтового стока, соотношение осадков и испарения), так и от свойств собственно почв, определяющих их водный режим (гранулометрический состав, водопроницаемость). Детально параметры устойчивости почв к техногенезу разработаны М.А. Глазовской (1978, 1990) [3, п. 1.3].

Исходя из данного материала можно исследовать агроэкологическую оценку потенциала почвенных и земельных ресурсов западной зоны нашего края. Природные условия территории Краснодарского края отличаются большой неравномерностью распределения влаги и сильной её изменчивостью по годам. В связи с этим в основу положен почвенно-экологический индекс, включающий влагообеспеченность, теплоэнергетический и почвенный факторы.

Оценка почв проведена на основе почвенно-экологических индексов по формуле И.И. Карманова [6]:

$$ПЭ_u = 12,5(2 - \nu)n \frac{\sum t^{\circ} > 10(K_y - 0,05)}{K_k + 100},$$

где $ПЭ_u$ – почвенно-экологический индекс;

ν – средняя плотность сложения почвы для метрового слоя;

n – полезный (безбалластный) объём почвы в метровом слое;

$\sum t^{\circ} > 10$ – среднегодовая сумма температур более 10° ;

K_y – коэффициент увлажнения по Н.Н. Иванову [5].

K_k – коэффициент континентальности.

Величина K_y представляет собой отношение среднегодового количества осадков к среднегодовой испаряемости.

$$E = 0,0018(t^{\circ} + 25)(100 - a),$$

где t° – среднемесячная температура воздуха;

a – среднемесячная относительная влажность воздуха.

K_y – коэффициент увлажнения (отношение годового количества осадков к испаряемости);

K_k – коэффициент континентальности (по Н.Н. Иванову), учитываемый в пределах 130–200.

$$K_k = \frac{360(t^{\circ}_{\max} - t^{\circ}_{\min})}{\varphi + 10},$$

Величина K_k определяется по формуле:

где t°_{\max} – среднемесячная температура самого тёплого месяца;

t°_{\min} – среднемесячная температура самого холодного месяца;

φ – широта местности.

Вывод

При исследованиях можно получить экспериментальные данные по агроэкологическим свойствам почв западной сельскохозяйственной зоны Краснодарского края, что позволит провести предварительную агроэкологическую оценку пахотного слоя почв объектов исследований. Рассчитав значения почвенно-экологического индекса. Результаты работы будут использованы для совершенствования региональных адаптивно-ландшафтных систем земледелия с учётом экологических требований и создания системы мероприятий, обеспечивающих экологическую устойчивость агроэкосистем и эффективность их применения в Краснодарском крае.

Библиографический список

1. Сайт http://www.ecorodinki.ru/krasnodarskiy_kray/pochvi
2. Доклад «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2014 году», с 76.

3. Сафронова Т.И. Охрана земель в управлении мелиоративным состоянием рисовой оросительной системы // Краснодар, 2006.
4. Карманов И.И. Методика и технология почвенно-экологической оценки и бонитировки почв для сельскохозяйственных культур. М.: ВАСХНИЛ, 1990. 114 с
5. Иванов Н.Н. Об определении величин испаряемости // Известия ВГО. 1954. № 2. Т. 86. С. 189–196.

РЕЖИМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ В ОХРАННЫХ ЗОНАХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ И ПОРЯДОК ПОСТАНОВКИ ИХ НА ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КАДАСТРОВЫЙ УЧЁТ

О.М. Уманец, студентка инженерно-землеустроительного
факультета

К.А. Юрченко, старший преподаватель кафедры
землеустройства и земельного кадастра

Охранная зона линии электропередач – территория, в пределах которой устанавливается особый режим использования земель, ограничивающий деятельность человека и запрещающий строительство, за исключением применения организационно-хозяйственных, агрономических, мелиоративных, экономических, правовых и иных мероприятий по предотвращению и устранению процессов, ухудшающих состояние земель.

Особый режим использования земель – режим землепользования, ограничивающий виды хозяйственной, правовой деятельности юридических или физических лиц в пределах границ охранной зоны электропровода, для обеспечения сохранности и защиты от неблагоприятного антропогенного воздействия режимных объектов, либо защиты населения от вредного воздействия электрических сетей.

Особый режим использования земель подразумевает систему ограничений всех видов деятельности, которые несовместимы с целями установления зон особого режима использования земель.

Охранные зоны объектов территориальной сетевой организации и особый режим использования земельных участков, распо-

ложенных в этих зонах, устанавливаются в соответствии с правилами, утверждёнными постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2009 г. №160. В соответствии с этим постановлением охранные зоны устанавливаются вдоль границы земельного участка, предоставленного для размещения объекта по производству электрической энергии, в виде части поверхности участка земли, ограниченной линией, параллельной границе земельного участка, предоставленного для размещения объекта по производству электрической энергии.

В этих зонах запрещается осуществлять любые действия, которые могут нарушить безопасную работу объектов электросетевого хозяйства: набрасывать на провода посторонние предметы, подниматься на опоры воздушных линий, загромождать доступ к линиям электропередач для технического обслуживания, находиться в пределах огороженной территории и помещениях распределительных устройств и подстанций; размещать свалки; производить работы ударными механизмами, складировать и размещать горюче-смазочные материалы, размещать детские площадки, стадионы, рынки и т. д.

В пределах охранных зон без письменного разрешения о согласовании сетевых юридическим и физическим лицам запрещается: строительство, капитальный ремонт, строительство зданий, сооружений; горные, взрывные, мелиоративные работы; посадка, вырубка деревьев; земляные работы и т. д. Все эти правила прописываются в землеустроительном деле, которое выдаётся электросетевому хозяйству.

Для получения письменного решения о согласовании вышеперечисленных действий в охранных зонах электропровода, заинтересованные лица обращаются с заявлением к территориальной сетевой организации не позднее чем за 15 рабочих дней до осуществления необходимых действий. Сетевая организация в течение 2 дней с даты поступления заявления принимает решение о согласовании или отказе осуществляющих действий.

Государственной гарантией установления особого режима использования является система кадастрового учета. В соответствии с законом «О государственном кадастре недвижимости», от 24 июля 2007 № 221-ФЗ государственный кадастр недвижимости представляет собой систематизированный свод сведений об

учтенном недвижимом имуществе, а также сведений о прохождении государственной границы Российской Федерации, о границах между субъектами Российской Федерации, границах муниципальных образований, границах населенных пунктов, об особых экономических зонах, о территориальных зонах и зонах с особыми условиями использования территорий, о территориях объектов культурного наследия народов Российской Федерации [1].

Для постановки границы охранной зоны линий электропередач на кадастровый учёт территориальная сетевая организация обращается в федеральный орган исполнительной власти с заявлением о согласовании границ охранной зоны, которое должно быть рассмотрено в течение 15 дней. Заключается договор на выполнение землеустроительных и земельно-кадастровых работ по определению местоположения границ охранных зон линий электропередач.

Кадастровый инженер формирует землеустроительное дело, в котором представлены описания местоположения границ охранных зон для передачи в государственный фонд данных, а также карта (план) для внесения сведений в государственный кадастр недвижимости.

Согласно ст. 20 Федерального закона «О землеустройстве» от 18.06.2001 № 78-ФЗ, карта (план) объекта землеустройства является документом, отображающим в графической и текстовой формах местоположение, размер, границы объекта землеустройства и иные его характеристики [2]. Карта (план) объекта землеустройства составляется с использованием сведений государственного кадастра недвижимости, картографического материала, материалов дистанционного зондирования, а также по данным измерений, полученных на местности. Для этих целей осуществляются подготовительные работы, в результате которых собирается, систематизируется и анализируется документация.

После согласования границ охранной зоны сетевая организация обращается в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий кадастровый учёт и ведение государственного кадастра недвижимости (орган кадастрового учёта), с заявлением о внесении сведений о границах охранной зоны в документы государственного кадастрового учёта недвижимого имущества, на основании которого указанный федеральный орган исполнитель-

ной власти принимает решение о внесении в документы государственного кадастрового учета недвижимого имущества сведений о границах охранной зоны [3].

Постановка на учет земель охранных зон осуществляется в срок не более чем 20 рабочих дней со дня получения органом государственного кадастрового учета соответствующего заявления о государственном кадастровом учете, если иное не установлено законодательством.

Охранная зона считается установленной со дня внесения в документы государственного кадастрового учета сведений о ее границах. Территориальная сетевая организация получает кадастровый паспорт земельного участка охранных зон линий электропередач.

Если электропровод проходит по землям частных землевладельцев, тогда в кадастровом паспорте в сведениях о частях земельного участка и обременениях указываются данные об обременяемом земельном участке.

В соответствии со ст. 23 Земельного кодекса РФ устанавливается публичный сервитут – право ограниченного пользования чужим земельным участком. Далее заключается договор между территориальной сетевой организацией и владельцем участка, в котором прописываются права обеих сторон, такие как проход, проезд для осуществления технического обслуживания, соблюдения правил пользования, срок наложения сервитута, оплата за пользование земельным участком. Плата за сервитут должна быть соразмерна материальной выгоде, которую могло получить лицо, если бы земельный участок не был обременен сервитутом.

Техническому персоналу предприятий и организаций, эксплуатирующих электрические коммуникации, предоставляется право свободного доступа в охранные зоны электропровода. Например, плановые работы по ремонту и реконструкции электрических сетей, проходящих по сельскохозяйственным угодьям, должны производиться в периоды, когда эти угодья не заняты полевыми культурами.

Существуют дежурные карты ограничений и обременений, которые составляются по административным районам в масштабе 1: 10000. На карте отражены все режимные объекты, расположенные на территории административного района, все зоны осо-

бого режима использования земель, а также обременения, которые связаны с ограничениями правовой и хозяйственной деятельности в ЗОРИЗ и установлением соответствующих сервитутов.

Дежурная карта ограничений и обременений должна постоянно поддерживаться на современном уровне, поэтому в ее содержание систематически вносятся дополнения и изменения. Данные об охранных зонах линейных объектов вносятся по материалам графического учета земель, аэрофотосъемки, планов землепользования.

Библиографический список

1. Федеральный закон «О государственном кадастре недвижимости» от 24.07.2007 № 221-ФЗ (с изм. и доп. от 01.01.2016) / правовая система Консультант Плюс.
2. Федеральный закон «О землеустройстве» от 18.06.2001 N 78-ФЗ (с изм. и доп. от 01.01.2016) // Правовая система Консультант Плюс.
3. Постановление Правительства РФ «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон» (вместе с «Правилами установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон») от 24.02.2009 г. № 160 // Правовая система Консультант Плюс.
4. Земельный кодекс Российской Федерации (с изм. и доп. от 01.01.2016) // Правовая система Консультант Плюс.

СОСТАВЛЕНИЕ РЯДОВ ФУРЬЕ В ОБОБЩЕННОМ ВИДЕ

В.А. Поляков, студент факультета энергетики

Н.М. Яхни, студент факультета энергетики

Р.Б. Гольдман, доцент кафедры высшей математики

1. Введение

Математика является наукой, которая широко используется на практике. Любой производственно-технологический процесс не обходится без фундаментальных математических закономерностей. Использование различных инструментов математическо-

го аппарата позволяет автоматизированные агрегаты и конструировать устройства, которые выполняют сложные расчеты, операции с высоким уровнем точности, сложные расчеты и вычисления при проектировании зданий и сооружений, производить необходимые вычисления при геодезических исследованиях и т. д. Подобная связь приводит к взаимному обогащению, как самой математики, так и прикладных дисциплин. Очень часто, идеи и методы, созданные для решения частных задач, принимают общий характер и требуют строго обоснования. Методы вычисления, которые выдержали всесторонние проверки и весьма длительные испытания, в дальнейшем становятся математическими теориями. В дальнейшем эти теории используются при решении более широкого круга задач, нежели те, на основе которых они были созданы. Инженерная практика в значительной мере ориентирует и стимулирует развитие математического аппарата.

Именно от того, что элементы математического аппарата встречаются на производстве повсеместно, специалистам важно знать и блестяще ориентироваться в областях применения тех или иных инструментов анализа и расчета. Например, инженеру-электротехнику для расчетов периодических несинусоидальных процессов следует иметь четкое представление о таком важном понятии, как ряды Фурье.

2. Теоретические основы электротехники

В электрических устройствах, и в прежде всего в энергетических установках токи и напряжения отличаются от синусоидальных причиной появления не синусоид. Электрические цепи могут содержать как генераторы, так и приемники энергии, которые большей частью являются нелинейными (рис. 1).

Если в цепи действует не синусоидальное напряжение, то расчет таких цепей можно вести, применяя ряды Фурье. Ряды Фурье позволяют представить не синусоидальные напряжения и токи в виде постоянной составляющей и ряда гармонических синусоидальных кривых с разными частотами. В этом случае расчет таких цепей возможен.

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos\left(\frac{n\pi x}{l}\right) + b_n \sin\left(\frac{n\pi x}{l}\right)) \quad (1)$$

$\frac{a_0}{2}$ – смещение контура относительно оси ОХ;

$a_n; b_n$ – коэффициенты сжатия/растяжения амплитуды синусоиды;

$\frac{n\pi}{l}$ – частота колебательного процесса;

$f(x)$ – функция, удовлетворяющая условиям разложения в ряд Фурье периодическая ($T=2l$), кусочно-непрерывная и имеющая разрывы I рода, на интервале $[-l; l]$ или $[0; 2l]$.

$a_0; a_n; b_n$ определяют по формулам:

$$a_0 = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(x) dx \quad (2)$$

$$a_n = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(x) \cos \frac{n\pi x}{l} dx \quad (3)$$

$$b_n = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(x) \sin \frac{n\pi x}{l} dx \quad (4)$$

Математическая модель ряда Фурье в параметрической форме может быть применена для решения широкого спектра электротехнических задач.

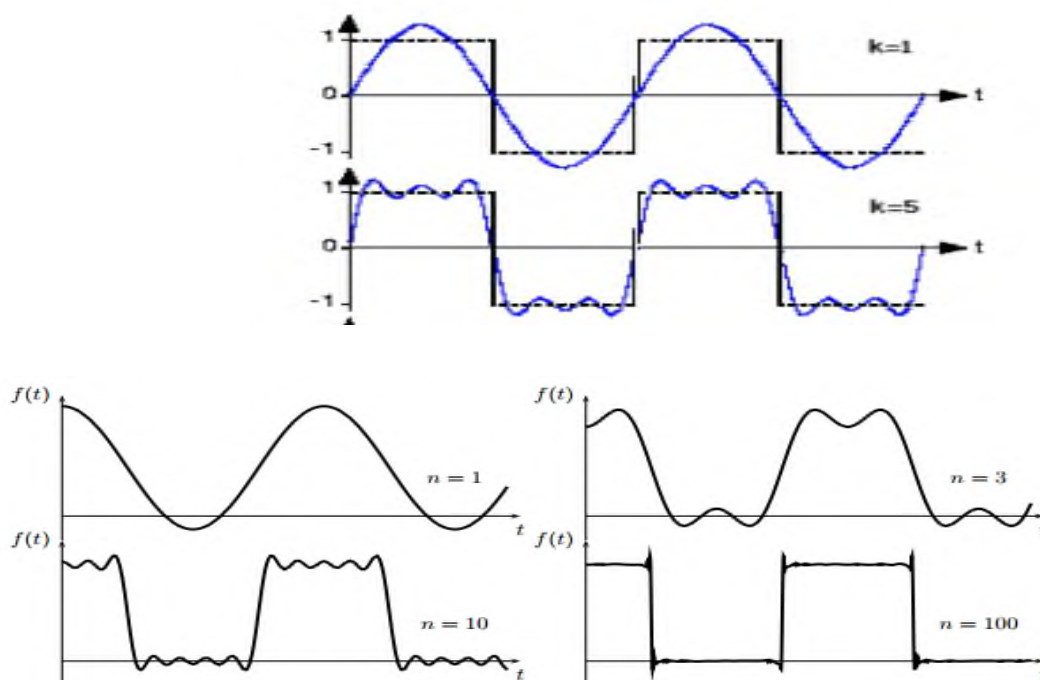


Рисунок 1 – Примеры контуров нелинейных процессов

Пусть график некоторой нелинейной функции (рис. 2) имеет вид:

$$T = 2\pi$$

$$f(x) = \begin{cases} b; x \in [0; a] \\ 0; x \in (a; \pi] \\ -b; x \in (\pi; \pi + a] \\ 0; x \in (\pi + a; 2\pi] \end{cases} \quad (5)$$

$l = \pi$ тогда формулы принимают вид:

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos(nx) + b_n \sin(nx)) \quad (6)$$

$$a_0 = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) dx \quad (7)$$

$$a_n = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \cos nx dx \quad (8)$$

$$b_n = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(x) \sin nx dx \quad (9)$$

Определим общий вид в параметрической форме коэффициентов:

$$a_0 = \int_0^a b dx + \int_{\pi}^{\pi+a} (-b) dx = bx|_0^a - bx|_{\pi}^{\pi+a} = ba - -b(\pi + a - \pi) = 0 \quad (10)$$

$$\begin{aligned} a_n &= \frac{1}{\pi} \left[\int_0^a b \cos nx dx - \int_{\pi}^{\pi+a} b \cos nx dx \right] = \frac{b}{\pi n} [\sin nx|_0^a - \sin nx|_{\pi}^{\pi+a}] = \\ &= \frac{b}{\pi n} [\sin na - \sin(n\pi + na)] \end{aligned}$$

$$a_n = \begin{cases} 0; n - \text{четное} \\ \frac{2b}{\pi n} \sin a; n - \text{нечетное} \end{cases} \quad (11)$$

$$\begin{aligned} b_n &= \frac{1}{\pi} \int_0^a b \sin nx dx - \frac{1}{\pi} \int_{\pi}^{\pi+a} b \sin nx dx = -\frac{b}{\pi n} [\cos nx|_0^a - \cos nx|_{\pi}^{\pi+a}] = \\ &= -\frac{b}{\pi n} [\cos na - 1 - \cos(n\pi + na) - \cos n\pi] \end{aligned} \quad (12)$$

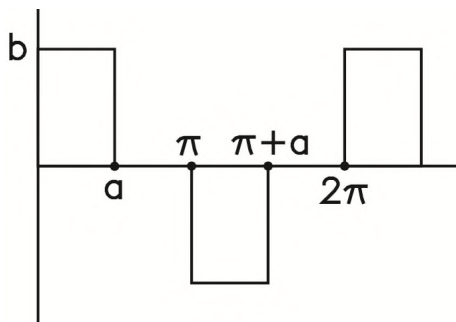


Рисунок 2 – График нелинейной функции (формула (5))

Ряд Фурье принимает вид:

$$f(x) = \frac{2b}{\pi} \left[\frac{\sin a}{1} \cos x - \frac{\cos a - 1}{1} \sin x + \frac{\sin 3a}{3} \cos 3x - \frac{\cos 3a - 1}{3} \sin 3x + \frac{\sin 5a}{5} \cos 5x - \frac{\cos 5a - 1}{5} \sin 5x + \dots + \frac{\sin(2n-1)a}{2n-1} \cos(2n-1)x - \frac{\cos(2n-1)a - 1}{(2n-1)} \sin(2n-1)x \right] \quad (13)$$

Придавая значения переменным (постоянная составляющая, амплитуда), получаем прикладную задачу.

Иллюстрация применения ряда Фурье в параметрической форме (рис. 3).

Пусть $b = \pi$

$$f(x) = \frac{2b}{\pi} \left[\frac{\sin(2n-1)a}{2n-1} \cos(2n-1)x - \frac{\cos(2n-1)a - 1}{(2n-1)} \sin(2n-1)x \right]$$

Если ряды Фурье могут быть рассчитаны аналитически, то с применением специального программного обеспечения расчёты выполняются наиболее просто. Среди программ, предназначенных для обработки числовой информации, рассмотрим математический пакет MathCAD.

Графическое изображение (рис. 3) показывает, чем больше слагаемых содержит ряд Фурье, тем суммарный контур ближе к заданному.

Такая форма ряда Фурье позволяет менять значения параметров и получать зависимости, связанные с условиями конкретного процесса.

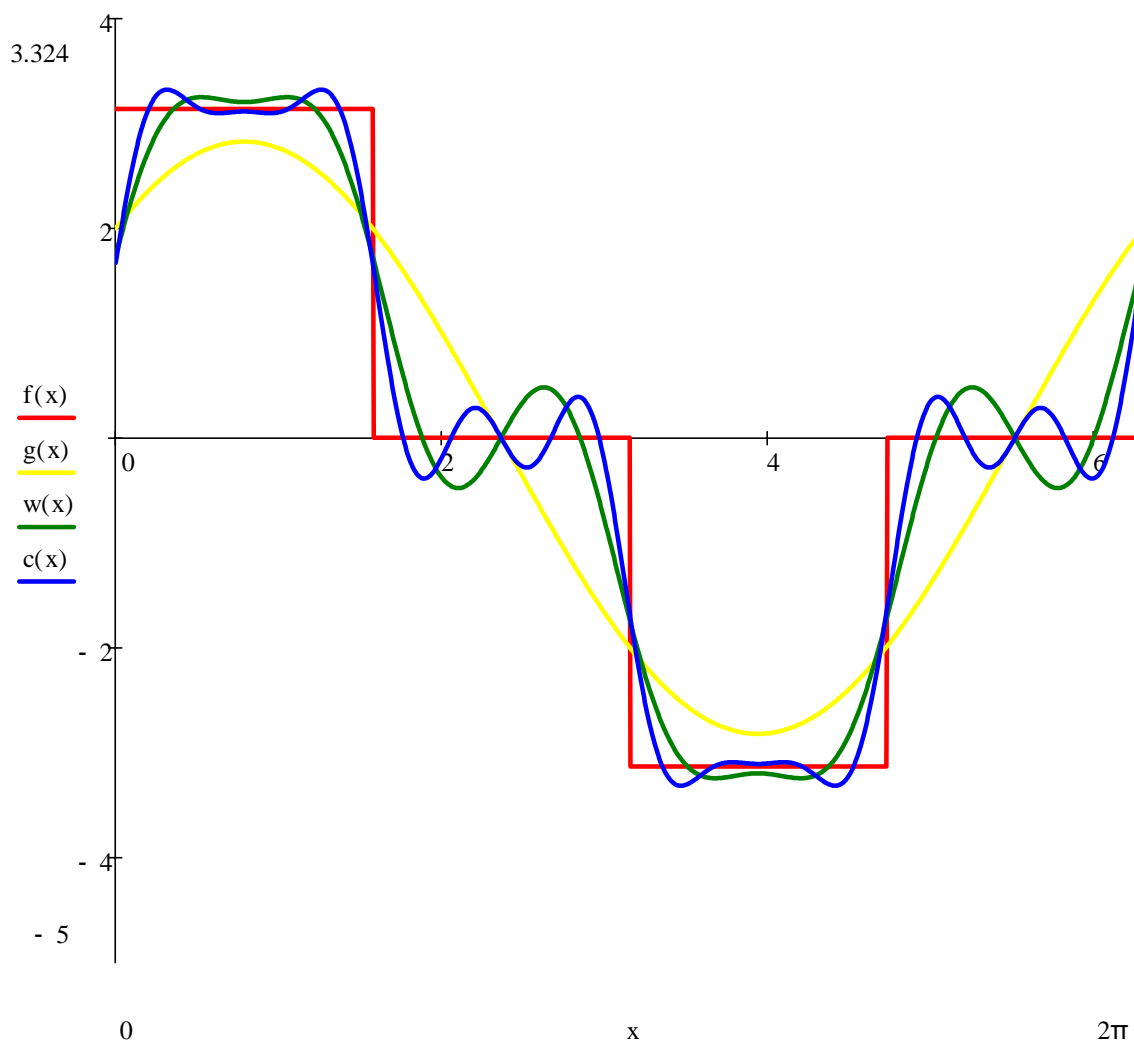


Рисунок 3 – Изображение разложения функции в ряд Фурье

Библиографический список

1. Коган Е.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения и вариационное исчисление в приложении к расчету автомобильных конструкций. Учебное пособие по дисциплине «Математика». М.: МГТУ «МАМИ», 2010. 294 с.
2. Атабеков Г.И. А92 Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи: Учебное пособие. 7-е изд., стер. СПб.: Издательство «Лань», 2009. 592 с.: ил. (Учебники для вузов. Специальная литература).
3. Грикулецкий В.Г., Сафронова Т.И., Гольдман Р.Б., Харламова О.П. Учебно-методическое пособие для студентов инженерно-технических и экономических специальностей «Ряды в задачах и упражнениях». Краснодар, КубГАУ, 2009.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

А.С. Кузнецова, студентка инженерно-землеустроительного
факультета

К.А. Юрченко, старший преподаватель кафедры
землеустройства и земельного кадастра

Земли сельскохозяйственного назначения являются национальным богатством России.

Кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения - совокупность административных и технических мероприятий, направленных на определение стоимости земельных участков в границах административно-территориальных образований.

Целью оценки является определение кадастровой стоимости сельскохозяйственных угодий для обоснования земельного налога, арендной платы и других платежей при сделках с земельными участками.

Объектом оценки являются сельскохозяйственные угодья в границах субъектов РФ, административных районов, землевладений (землепользований) юридических и физических лиц.

Предметом оценки является значение кадастровой стоимости сельскохозяйственных угодий объектов оценки.

От того насколько верно и объективно определена государственная кадастровая стоимость земель сельскохозяйственного назначения зависит объективность уровня земельных платежей и эффективность использования земельных ресурсов.

С 2010 года для определения кадастровой стоимости земельных участков в составе земель сельскохозяйственного назначения, применяется Методические указания по государственной кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения, утвержденные приказом Минэкономразвития РФ № 445 от 20 сентября 2010 г.

Первым этапом нахождения кадастровой стоимости является составление перечня земельных участков в составе земель сельскохозяйственного назначения. Перечень составляет территориальное управление федерального органа исполнительной власти, которое работает в сфере по государственной кадастровой оценке

земель. Данный перечень обязан включать в себя все земельные участки, которые расположены на оцениваемой территории. Отсутствие учетных характеристик по земельным участкам, включенным в перечень, и наличие противоречивых данных не допускается.

Вторым этапом является определение удельных показателей кадастровой стоимости. Земли сельскохозяйственного назначения делятся на шесть групп, для каждой из них удельный показатель находится отдельно [3].

В данной методике оценка качества и классификация земель по их пригодности для эксплуатации в сельском хозяйстве отображают единый, последовательно взаимосвязанный процесс, который можно условно разделить на два относительно самостоятельных этапа:

1. Нахождение нормативной урожайности культур по разновидностям (группам) почв и объектам оценки качества земель;
2. Классификация земель (почв, сельхозугодий объектов оценки качества) по их пригодности [2].

Земли, используемые для сельскохозяйственного назначения, составляют первую группу земель, и для них удельный показатель находится следующим образом:

1. Составляется список почвенных разновидностей, указываются их площади на основании данных почвенных обследований и материалов агроклиматического районирования территории субъекта Российской Федерации. Площадь находится с помощью соотнесения границ почвенных разновидностей, находящиеся на основании почвенных карт.

2. Находятся сельскохозяйственные культуры, которые могут выращиваться на каждой почве, на основании данных почвенных обследований и материалов агроклиматического районирования территории субъекта Российской Федерации.

3. Составляется севооборот.

4. Определяется нормативная урожайность для найденных культур, на основании данных почвенных обследований и материалов агроклиматического районирования территории субъекта Российской Федерации. Нормативная урожайность учитывает свойства почвенных разновидностей, в том числе пригодность для пашни, тип и подтип почв, литологическое строение, допол-

нительные и негативные свойства, содержание гумуса, мощность гумусового горизонта, содержание физической глины, уклон и т. д. Для определения нормативной урожайности большое значение имеет агроклиматическое зонирование территории, выполненное в границах территории субъектов РФ [4].

Расчет нормативной урожайности для каждой оценочной сельскохозяйственной культуры для всех почвенных выделов находится по формуле:

$$U_n = 33,2 \times 1,4 \times (AP/10,0) \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5,$$

U_n – нормативная урожайность зерновых культур, ц/га;

AP – величина местного агроклиматического потенциала для зерновых культур;

10,0 – базовое значение величины AP ;

33,2 – нормативная урожайность (ц/га) зерновых культур на эталонной почве;

1,4 – коэффициент пересчета на уровень урожайности при интенсивной технологии возделывания;

$K_1 \dots K_4$ – поправочные коэффициенты на:

- содержание гумуса в пахотном слое (K_1);

- мощность гумусового горизонта (K_2);

- содержание физической глины в пахотном слое (K_3);

- негативные свойства почв (K_4).

K_5 - коэффициент урожайности оценочной культуры к зерновым.

5. Рассчитывается рыночная цена для каждой в отдельности сельскохозяйственной культуры.

6. Устанавливается валовый доход на единицу, с помощью произведения ее нормативной урожайности и прогнозируемой цены реализации (удельный валовый доход сельскохозяйственной культуры).

7. Подсчитываются затраты на единицу площади для возделывания и уборку сельскохозяйственных культур, на основе технологических карт и исходя из анализа среднегодовых рыночных цен, сложившихся за трех- пятилетний период, предшествующий году начала работ по государственной кадастровой оценке земель.

8. Суммируются произведения удельных валовых доходов сельскохозяйственных культур, затем результат делится на общее количество полей севооборота и количества полей и находится валовый доход на единицу площади, т. е. удельный валовый доход;

9. Суммируются произведения удельных показателей на возделывание сельскохозяйственных культур севооборота и количества полей затрат, затем результат делится на общее количество полей и находятся затраты на единицу площади, т.е. удельные затраты на возделывание;

10. Рассчитываются затраты на единицу площади на поддержание плодородия почв, т. е. удельные затраты на поддержание плодородия почв.

11. Рассчитывается удельный показатель земельной ренты для всех севооборотов, с помощью разности удельного валового дохода и значений удельных затрат на возделывание, величины удельных затрат для сохранения плодородия почв и увеличение заработка лица, занимающегося предпринимательскую деятельность в сельском хозяйстве, т. е. прибыль предпринимателя.

12. Определяется самая большая величина удельного показателя земельной ренты с помощью удельных показателей земельной ренты севооборотов.

13. Вычисляется значение коэффициента капитализации земельной ренты.

14. Рассчитывается удельный показатель кадастровой стоимости для всех почвенных разновидностей в составе земельного участка путем деления удельного показателя земельной ренты почвенной разновидности на коэффициент капитализации.

15. Рассчитывается удельный показателя кадастровой стоимости земель, как средневзвешенный по площади почвенных разновидностей удельных показателей кадастровой стоимости почвенных разновидностей.

Земли, включающие земли малопригодные под пашню, но применяемые в качестве выращивания некоторых видов технических культур, многолетних насаждений, ягодников, чая, винограда, риса, составляют вторую группу земель, и для них удельный показатель принимается равным удельному показателю рыночной стоимости этих земель.

Земли, используемые для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции (здания, строения, сооружения) составляют третью группу, и для них удельный показатель находится путем выделения и оценкой эталонных земельных участков.

Земли, занятые водными объектами составляют четвертую группу, для них удельный показатель кадастровой стоимости находится, как и для второй группы. Удельный показатель принимается равным удельному показателю рыночной стоимости.

Земли, на которых располагаются леса, составляют пятую группу, для них удельный показатель устанавливается в размере среднего для субъекта Российской Федерации значения удельного показателя кадастровой стоимости земель лесного фонда.

Иные земли: болота, нарушенные земли, земли, занятые полигонами, свалками, оврагами, песками, за исключением садоводческих, огороднических и дачных объединений, составляют шестую группу, для них удельный показатель устанавливается в размере минимального для субъекта Российской Федерации значения удельного показателя кадастровой стоимости земель.

На третьем этапе находится кадастровая стоимость земельного участка путем суммирования произведений удельных показателей кадастровой стоимости земель, и площадей, занимаемых этими землями в границах земельного участка. На четвертом этапе составляется отчет об определении кадастровой стоимости земельных участков в составе земель сельскохозяйственного назначения.

Объективная оценка земли представляет собой одно из важнейших условий нормального функционирования и развития многоукладной экономики, формирования земельного рынка. Земля является одним из наиболее сложных объектов экономической оценки недвижимости [1].

Объективная кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения дает возможность обеспечить справедливое распределение налогового бремени между правообладателями земельных участков в составе земель сельскохозяйственного назначения.

Библиографический список

1. Барсукова Г.Н. Теоретические аспекты стоимостной оценки земель сельскохозяйственного назначения / Г. Н. Барсукова // Проблемы экономики и менеджмента. 2013. №4 (20). С. 14–19.
2. Махт В.А. Проблемы кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения: монография / Махт В.А., Руди В.А., Осинцева Н.В. // Ч. I. Оценка качества и классификация сельскохозяйственных угодий. Омск: Кн. изд-во, 2007. 112 с.
3. Приказ Минэкономразвития РФ от 20.09.2010 № 445 «Об утверждении Методических указаний по государственной кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения».
4. Юрченко К. А. Кадастровая оценка вновь образуемых земельных участков земель сельскохозяйственного назначения [Электронный ресурс] / В.Д. Жуков, А.Н. Радчевский, К.А. Юрченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 109. С. 585–596.

МЕТОДИКА КОНСТРУИРОВАНИЯ ФАСЕТНЫХ И КЕЙСОВЫХ ТЕСТОВ ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

А.П. Павлюкова, студентка инженерно-землеустроительного факультета

Е.В. Рождественская, ассистент кафедры высшей математики

Испокон веков, сначала эмпирическим способом, потом экспериментальным человечество получало знания. Они накапливались, хранились: что-то передавалось из уст в уста, что-то находило свое отражение в древних рукописях, что-то в книгах. Впоследствии научные материалы систематизировались, обобщались и в итоге люди основывали различные науки. Но накопления знаний и материалов недостаточно для прогресса общества. Необходимо передавать эти знания другим людям, то есть обучать их. Создавались церковно-приходские, светские школы, потом и высшие учебные заведения. Последние постепенно при поддержке государства распространялись в городах нашей страны. В вузах набор и глубина изучаемых дисциплин зависит от направления и специальности. В соответствии с распоряжением прави-

тельства РФ от 24 декабря 2013 г. №2506-р «Об утверждении Концепции развития математического образования в Российской Федерации» преподаванию математики уделяется особое внимание [10]. Как говорил Карл Гаусс Фридрих: «Математика - царица наук».

Действительно, это не только фундаментальная наука, методы и инструменты которой используются в других дисциплинах, а также язык, посредством которого мы составляем модели и законы для познания нашей Вселенной. Применяя математический аппарат, создают современные технологии и приборы, проектируют, строят здания. Очевидно, что в основе каждого вышеперечисленного действия лежит математический расчет. Следует отметить, достижения в области математики отражаются не только в глобальных и масштабных успехах цивилизации, но и в развитии отдельной личности. Ведь математика позволяет мыслить рационально, дедуктивно, конструктивно, она организует мышление и увеличивает его скорость. Человек с математическими навыками способен выявлять закономерности, выстраивать логические цепочки, анализировать и систематизировать события.

Каким образом в настоящее время осуществляется обучение студентов по данной дисциплине? Как и по многим другим, курс математики состоит в изложении теоретического материала и применения его на практике, т. е. включает в себя лекции и практические занятия. Важно уделять внимание не только процессу получения знаний, но и проверке, т. к. необходимо отслеживать уровень освоения материала. Итак, как осуществляется контроль полученных знаний? Используют четыре вида контроля: предварительный, текущий, рубежный, итоговый, каждый из которых преследует различные цели. Предварительный определяет начальный уровень знаний, текущий позволяет поэтапно отслеживать степень усвоения материала, соответственно рубежный и итоговый – формы проверки масштабного объема знаний (в виде курсовых, зачетов и экзаменов). Наиболее важным является текущий контроль, позволяющий своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, таким образом, исключая постепенное накапливание проблем. Мониторинг необходим, так как темы в математике взаимосвязаны: не зная одну, в другой разобраться

будет сложно. Так, например, не зная, как найти обратную матрицу – студент не сможет решить систему линейных уравнений матричным способом; не разобравшись в векторной алгебре – крайне сложно понять аналитическую геометрию и т. д. В данной работе рассмотрим текущую проверку.

Итак, существуют следующие формы текущего контроля: устная и письменная. Вторая наиболее распространена и используется в связи со спецификой предмета и может быть проведена в виде самостоятельных, контрольных и тестовых заданий.

Рассмотрим подробнее тестовый контроль. В зависимости от проверяемых способностей тесты могут оценивать не только внимание, память, сообразительность, качества характера, но и знания. Поэтому разделение тестов, предложенное В.А. Макколом, на психологические и педагогические, очевидно и оправданно [12].

Применяться методика тестового контроля стала с XIX – начала XX века. В 1894 году Ф. Галтоном в школах использовались первые тесты, проверяющие знания по разным предметам. Основоположником именно педагогических тестов считается психолог Э. Торндайк [3]. Следует отметить, методика тестирования не перестает быть актуальной и часто используемой в наши дни как средство оценки и проверки уровня знаний.

Для составления качественного теста, необходимо учитывать определенные требования. По мнению В.С. Аванесова, В.В. Зиновьева, А.Н. Майорова – это надежность, валидность и объективность [1]. Надежность выражается в устойчивости результатов теста при многократном прохождении одного обучаемого. Под валидностью подразумевается соответствие проверяемых знаний целям контроля. Объективность заключается в независимости результатов тестирования от субъекта и условий проведения контроля. Широкое разнообразие тестовых заданий позволяет нам выделить задания закрытой и открытой формы контроля.

В заданиях закрытой формы (элективных) к каждому вопросу указаны готовые варианты ответов. Эта форма включает в себя: 1) задание с множественным выбором (из приведенных вариан-

тов необходимо выбрать правильный) 2) задания на соответствие (поиск верного ответа заключается в сопоставлении элементов разных групп) 3) задания на определение последовательности (из элементов предложенного задания необходимо составить логические, хронологические цепочки).

Вторая форма тестирования – открытая (инвентивная) предполагает задания, в которых правильный ответ вписывается самостоятельно.

В практическом обучении распространено использование элективных форм тестирования с множественным вариантом ответа. Конечно, это позволяет за короткий промежуток времени получить сведения об успеваемости всех обучающихся, после анализа результатов теста возможно определить, как обобщенные сведения об уровне знаний в целом по дисциплине, так и по отдельным её частям (если задания теста подобраны по материалам всего курса). Отсутствие контакта с преподавателем позволяет исключить психологическое напряжение, а с помощью четких критериев оценивания возможно выставление объективной оценки. Использование тестов закрытой формы неприемлемо для проверки знаний по математике. Во-первых, велика вероятность угадывания верного ответа (этот недостаток присутствует и в любой другой проверяемой дисциплине). Во-вторых, невозможно проследить ход мыслей, рациональность решения, хотя это необходимо для математики. В-третьих, можно ошибиться в расчетах, допустить арифметическую ошибку, и даже при верном рассуждении, получить неправильный ответ, что свидетельствует о мнимом незнании темы. Таким образом, закрытое тестирование не позволяет глубоко проанализировать ошибки и пробелы в знаниях обучающихся. Это приводит к выводу о том, что использование тестов с вариантами ответов (закрытая форма с множественным выбором) неприемлема. Необходимо подобрать оптимальный метод проверки знаний по математике.

Структура заданий для проверки одних разделов математики может отличаться от структуры проверки других в связи со спецификой темы или их модуля, т. е. определенная структура теста

разрабатывается путем анализа взаимосвязи заданий, требуемых значений, операций.

Обратимся к темам «Определители», «Матрицы», «Решение систем линейных уравнений».

Решение системы линейных уравнений может быть выполнено различными способами: по формулам Крамера, матричным способом, методом Гаусса и другими. Для того чтобы применить формулы Крамера, необходимо уметь вычислять определители. Матричный метод и метод Гаусса требуют навыков выполнения различных действий с матрицами. Для выяснения совместности системы предполагается умение находить ранг матрицы (метод «окаймляющих» миноров или приведение матрицы к треугольному виду). Заметим, эти темы взаимосвязаны и результат действий, полученный при решении одного задания темы, является промежуточным решением в другом. Прослеживается некая «матрешка»: решение систем линейных уравнений – матрицы – определители. Поэтому, считаем нецелесообразным разделять эти темы на отдельные блоки при контроле знаний. Предлагаем осуществлять проверку по данным темам в комплексе, в виде «кейс-задачи». Кейс (от англ. case - коробка, ящик, чемодан) - портфель типа чемодана, «дипломат» [9]. Так же как в кейсе собраны необходимые важные вещи, которые впоследствии будут использоваться, так и в заданиях сохраняется этот принцип.

Кейс-тест по теме «Линейная алгебра».

Данный тест состоит из 3 блоков. Число блоков, разумеется, неограниченное, зависит от количества тем. Блок состоит из практических вопросов, но могут содержаться и теоретические, для полного контроля полученных знаний. Буква «К», стоящая рядом с заданием, указывает на кейс специфику: при решении требуются результаты предыдущих заданий в тесте.

Инструкция: решить тест в соответствии с приведенными условиями задания. Буква «К» указывает на кейс, при решении которого необходимы результаты предыдущих заданий (номера указаны правее буквы К»):

Таблица 1 - Кейс-тест «Линейная алгебра»

I. Определители:

$$1. \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 6 & 7 \\ 9 & 4 & 8 \end{vmatrix} \quad 2. \Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 6 & 7 \\ 3 & 4 & 8 \end{vmatrix} \quad 3. \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 1 & 7 \\ 9 & 3 & 8 \end{vmatrix}$$

$$4. \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 5 & 6 & 1 \\ 9 & 4 & 3 \end{vmatrix} \quad 5. \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 5 & 6 & 1 \\ 9 & 4 & 3 \end{vmatrix}$$

Задание:

№ 1, 2, 3, 4, 5 – вычислить определители 4 способами: методом Сарриуса, модификацией метода Сарриуса, разложением в ряд по теореме Лапласа, приведением к треугольному виду.

Т.1. Дайте определение минора.

Т.2. Дайте определение алгебраического дополнения.

II. Матрицы:

$$6. \begin{pmatrix} -\frac{5}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \\ -\frac{23}{26} & \frac{19}{36} & -\frac{2}{9} \\ \frac{17}{18} & -\frac{7}{18} & \frac{1}{9} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 6 & 7 \\ 9 & 4 & 8 \end{pmatrix}$$

$$7. \begin{pmatrix} -\frac{5}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \\ -\frac{23}{26} & \frac{19}{36} & -\frac{2}{9} \\ \frac{17}{18} & -\frac{7}{18} & \frac{1}{9} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$8. \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 6 & 7 \\ 9 & 4 & 8 \end{pmatrix} \quad 9. \begin{pmatrix} 1 & 2 & 32 \\ 5 & 6 & 71 \\ 3 & 4 & 83 \end{pmatrix} \quad 10. \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 6 & 7 \\ 3 & 4 & 8 \end{pmatrix}$$

Задание:

№ 6, 7 – выполнить умножение матриц

№ 8 – найти обратную матрицу **К** №1, 5, Т.1, Т.2, 6

№9, 10 – найти ранг матрицы

Т.3. – Теорема Кронекера – Капелли

III. Решение систем линейных уравнений

$$11. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 2 \\ 5x_1 + 6x_2 + 7x_3 = 1 \\ 9x_1 + 4x_2 + 8x_3 = 3 \end{cases}$$

Задание:

№11а - решить систему по формулам Крамера **К** № 1, 2, 3, 4

№11б - решить систему матричным способом **К** № 8, 7

№11в - решить систему методом Гаусса **К** № 9, 10, Т.3.

Таблица 2 – Оценочная шкала кейс-теста «Линейная алгебра»

1 балл	№1,2,3,4,5, 11а, 11б, 11в
2 балла	№6,7, 9,10
3 балла	№8

Таблица 3 – Оценочная шкала

Процент выполнения работы	Оценка
80-100%	«5»
60-80%	«4»
40-60%	«3»
20-40%	«2»

Проверка осуществляется преподавателем, рекомендуется наличие развернутого решения.

Кейс-метод оптимален и рационален по двум причинам. Первая – экономия времени. Не нужно при решении последнего блока (систем уравнений) вновь находить обратную матрицу, определители. Таким образом, в кейс-тесте на основе взаимосвязи результатов и примеров осуществляется подбор заданий с целью экономии времени. Вторая причина – обучающийся сразу видит, где применяется та или другая тема. Нестандартная структура кейсовых задач способствует повышению интереса к процессу обучения у студентов.

При рассмотрении видов тестов можно выделить ещё так называемые фасетные тесты. Для того чтобы раскрыть это понятие, обратимся к лексическому значению слова. Оно многозначно, нам потребуется зоологический смысл: фасетка – отдельный глазок сложного глаза членистоногих; единица глаза у некоторых насекомых [7], т. е. это отдельный сегмент, входящий в состав многоуровневой организации, состоящей из множества таких сегментов (напоминает устройство глаза стрекозы). Внешнее сходство структуры фасетного теста с устройством глаза насекомых определило такое название. Тест данного вида состоит из множества ячеек, вариативное соединение которых дает возможность получения различных заданий. Таким образом, это позволяет выполнять проверку, охватывая большой объем изученного материала, а также придать процессу контроля игровую составляющую, что повышает интерес к обучению и благоприятно влияет на эмоциональную обстановку.

Итак, фасетный тест – вид тестового контроля, в котором практические задачи формируются путем соединения сегментов теста. Конечно, этот вид контроля знаний так же, как и другие формы тестирования, должен удовлетворять основным принципам: надежность, валидность и объективность (значения и значимость данных понятий было рассмотрено ранее).

Особое внимание следует уделить системе оценивания, которая зависит от дифференцирования задач по степени сложности. Задания подразделяются на 3 группы. Номер группы соответствует баллу оценивания. В первой группе (оценивается в 1 балл) проверяются знания, не требующие дополнительных логических операций (контроль понятий); задания второй (2 балла) и третьей (3 балла) группы выполняются уже с применением нескольких

действий и знаний нескольких законов и определений. Общая оценка выставляется в соответствии с нижеприведенной таблицей:

Таблица 4 – Шкала оценок

Успешность, %	Оценка
100–90	Отлично
89–80	Хорошо
79–70	Удовлетворительно

Процент успешности (процент выполнения работы) определяется по пропорции, предварительно просуммировав баллы всех заданий.

Следует отметить, что процесс проведения оценивания так же отличен от других форм и видов контроля. Для фасетных тестов характерна взаимопроверка обучающихся. Для этого листы с заданиями подписываются шифром, который известен только преподавателю, затем тесты собирают и вновь раздают учащимся для проверки (в соответствии с вышеприведенной шкалой). В работе [2] на этом процесс оценивания заканчивается, но важно впоследствии просмотреть преподавателю работы для более глубокого анализа уровня знаний. Также в анализируемых источниках [2, 4, 5, 6] не упоминается о форме изложения решения, нет четкого ответа на вопрос: нужен ли развернутый вариант решения или достаточно написать только конечный ответ? С нашей точки зрения, значимой составляющей является наличие именно всего решения, так как конечный ответ может быть неверным вследствие арифметической ошибки, а ход мыслей был правильным. Итак, приведем пример фасетного теста:

Фасетный тест по теме: «Производная».

Инструкция: в столбцах с заданием буквами обозначены функции, цифрами действия, которые необходимо выполнить с функцией (указаны ниже). Выполнить задания в соответствии с приведенными сочетаниями.

В этом тесте проверяются навыки вычисления производных, понимания геометрического, механического смысла производ-

ной, а также взаимосвязь между углом наклона касательной (тангенсом угла наклона) и производной.

Таблица 5 – Фасетный тест по теме: «Производная»

ЕСЛИ:				
1. Функция задана формулой				
$f(x)$	А. $x^3 + 2x^2 + 6x - 15$	Б. $(3x - 5) \times (9x + 7)$	В. $ctgx + arcsinx$	Г. $\sqrt{4x \cdot \ln x}$
	Д. $ctgx \cdot \ln 5x + \sqrt{x^4 + 5x^2 + 7x}$	Е. $arccos 6x$	Ж. $4y^2 + 3x^2 - e^{xy} = 0$	З. $\begin{cases} x = \ln 5t \\ y = \frac{3t - 4}{t + 1} \end{cases}$
$f(x)$	И. $\frac{5x}{2x^2 + 2x}$	К. $7x^2 + 33x$	Л. $\sqrt{8x^2 + 6x}$	М. $\ln 7x + arctg 3x$
2. Функция изменяется по закону прямолинейного движения				
$S(t)$	Н. $4x^2 + 2x$	О. $-6x^2 + 8x$	П. $2x^4 + x^3 - 6x - 14$	Р. $-5x^4 + 3x^3 + 2x^2$
3. Угол, образованный касательной к функции с положительным направлением ОХ				
С. Острый		Т. Тупой		У. Равен нулю
ТО:				
17. Производная функции				
18. Производной сложной функции				

19. Значение производной в точке $x=5$	
20. Угловой коэффициент касательной графику функции в точке $a=6$	
21. Тангенс угла наклона касательной в точке $b= -3$	
22. Мгновенная скорость движения в точке $t=5$	
23. Производная в некоторой точке (положительна или др.)	
Задания:	1. А. 19, 1. Б. 19, 1. В. 17, 1. Г. 17 1. Д. 18, 1. Е. 19, 1. Ж. 18, 1. З. 18 1. И. 20, 1. К. 20, 1. Л. 20, 1. М. 20 1. И. 21, 1. К. 21, 1. Л. 21, 1. М. 21 2. Н. 22, 2. О. 22, 2. П. 22, 2. Р. 22 3. С. 23, 3. Т. 23, 3. У. 23

Таблица 5 – Оценочная шкала для фасетного теста по теме «Производная»

1 балл	1. А. 19, 1. Б. 19, 1. В. 17, 1. Е. 19, 1. Г. 17, 1. К. 20
2 балла	1. И. 20, 1. Л. 20, 1. М. 20, 1. И. 21, 1. К. 21, 2. Н. 22, 2. О. 22, 3. С. 23, 3. Т. 23, 3. У. 23
3 балла	1. Д. 18, 1. Ж. 18, 1. З. 18, 1. Л. 21, 1. М. 21, 2. П. 22, 2. Р. 22

Представим другой фасетный тест, немного иного вида, но суть составления заданий из различных ячеек остается прежней:

Таблица 6 – Фасетный тест итогового контроля

Итоговый тест			Задания:
Дана функция $f(x)$. Найти:			
<p>А.</p> $f(x) = \frac{3x + 4}{3x - 1}$	<p>Б.</p> $f(x) = \frac{5x - 2}{5x + 3}$	<p>В.</p> $f(x) = \frac{4x + 3}{4x - 1}$	<p>А1. А2. А3. А4. А5. А6. А7. А8. А9. А10. А11. А12.</p> <p>Б1. Б2. Б3. Б4. Б5. Б6. Б7. Б8. Б9. Б10. Б11. Б12.</p> <p>В1. В2. В3. В4. В5. В6. В7. В8. В9. В10. В11. В12.</p> <p>Г1. Г2. Г3. Г4. Г5. Г6. Г7. Г8. Г9. Г10. Г11. Г12.</p> <p>Д1. Д2. Д3. Д4. Д5. Д6. Д7. Д8. Д9. Д10. Д11. Д12</p> <p>Е1. Е2. Е3. Е4. Е5. Е6. Е7. Е8. Е9. Е10. Е11. Е12</p> <p>Ж1. Ж2. Ж3. Ж4. Ж5. Ж6. Ж7. Ж8. Ж9. Ж10. Ж11. Ж12</p> <p>З1. З2. З3. З4. З5. З6. З7. З8. З9. З10. З11. З12.</p> <p>И1. И2. И3. И4. И5. И6. И7. И8. И9. И10. И11. И12</p>
<p>Г.</p> $f(x) = \frac{2x - 3}{2x + 1}$	<p>Д.</p> $f(x) = \frac{3x - 2}{3x + 4}$	<p>Е.</p> $f(x) = \frac{6x + 5}{6x - 1}$	
<p>Ж.</p> $f(x) = \frac{7x + 5}{7x - 3}$	<p>З.</p> $f(x) = \frac{8x - 2}{8x + 5}$	<p>И.</p> $f(x) = \frac{2x + 7}{2x - 3}$	
<p>К.</p> $f(x) = \frac{4x - 1}{4x + 5}$	<p>Л.</p> $f(x) = \frac{5x + 2}{5x - 1}$	<p>М.</p> $f(x) = \frac{6x - 3}{6x + 2}$	

			Л1. Л2. Л3. Л4. Л5. Л6. Л7. Л8. Л9. Л10. Л11. Л12 М1. М2. М3. М4.М5. М6. М7. М8. М9. М10. М11. М12
1.	Предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$	Дана функция $f(x)$. $f(x) = \frac{4x+3}{4x-1}$ В. Найти: 6. Производную функции $(f(x)^{3x+5})'$	
2.	Предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)^{2x+5}$		
3.	Асимптоты $f(x)$		
4.	Производную функции $f'(x)$		
5.	Производную функции $\ln\sqrt{f(x)}$		
6.	Производную функции $(f(x)^{3x+5})'$		
7.	Экстремумы функции $f(x)$		
8.	Точки перегиба $f(x)$		
9.	Неопределённый интеграл $\int f(x)dx$		
10.	Неопределённый интеграл $\int f(x)\ln x dx$		
11.	Определённый интеграл $\int_1^5 f(x)dx$		
12.	Несобственный интеграл $\int_1^{\infty} f(x)dx$		

Таблица 7– Оценочная шкала для фасетного теста итогового контроля

1 балл	1, 4, 9, 10, 11
2 балла	2, 3, 5, 6
3 балла	7, 8, 12

Этот тест позволяет проверить умение вычислять пределы, находить производные простых и сложных функций, применять знания в исследовании графика функции и навыки интегрального исчисления.

Таким образом, структура фасетных тестов, позволяет осуществить контроль знаний такого огромного блока как математические функции и различные действия с ними, обеспечивая возможность получения большого количества параллельных вариантов тестов, заметно упрощая процесс составления. Необычная структура позволяет самим обучающимся составлять задания, что невольно усиливает интерес к выполнению работы. Элемент игры при конструировании теста положительно влияет на эмоциональную обстановку учебных занятий.

Итак, мы рассмотрели проблему проверки полученных знаний обучающихся, в частности, текущий контроль, предложили в качестве оптимальной системы для качественной проверки уровня знаний тесты кейсового и фасетного типа («Линейная алгебра» и «Функции» соответственно). Следует дифференцировать структуру теста в зависимости от специфики тем. Необходим анализ, систематизация данных, выявление взаимосвязей, для продолжения разработки новых методов и структур проверки знаний. Главное не останавливаться только на стадии накапливания информации, нужно с творчеством подойти к проблеме и найти её интересное решение; как говорил Белинский В. Г.: «...факты без идей — сор для головы и памяти».

Библиографический список

1. Аванесов В.С. Форма тестовых заданий. М.: Центр тестирования, 2005.
2. Архипова А.И., Грушевский С.П., Карманова А.В. Конструирование профильных компонентов курса математики с применением новых технологий обучения. Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2004.
3. Бим–Бад Б.М. Психологическая дидактика Торндайка URL:http://www.bim-bad.ru/biblioteka/article_full.php?aid=205&binn_rubrik_pl_articles=104.
4. Грушевский С.П., Архипова А.И. Проектирование учебно-информационных комплексов: Учеб. монография. Краснодар, 2000.
5. Грушевский С.П. Подходы к созданию учебных материалов нового поколения для профессионального математического образования и прин-

- ципы конструирования интерактивных версий // Научный журнал КубГАУ. 2012. - №79(05).
6. Грушевский С.П. Учебно-информационные комплексы как новое средство обучения математике на современном этапе развития образования / Под ред. А.И. Архиповой. СПб.: изд-во РГПУ им. Герцена, 2001.
 7. Ефремова Т.Ф. Новый словарь русского языка. Толково-образовательный. М.: Рус. яз. 2000.
 8. Ким В.С. Тестирование учебных достижений. Монография. Уссурийск: Изд. УГПИ, 2007.
 9. Комлев Н. Г. Словарь иностранных слов. М.: ЭКСМО-Пресс, 2000.
 10. Концепция развития математического образования URL: <http://минобрнауки.рф/документы/3894>.
 11. Крокер Л., Алгина Дж. Введение в классическую и современную теорию тестов. М.: Логос, 2010.
 12. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. М., Интеллект центр, 2001.
 13. Рождественская Е.В. Автоматизация конструирования текстовых задач по математике с использованием фасетной технологии /Е.В. Рождественская, Н.Ю. Добровольская // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Материалы всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Т. 1, Краснодар, 2014.
 14. Рождественская Е.В. Концептуальная модель фасетного теста по математике для студентов экономических специальностей /Е.В. Рождественская // Сборник статей «Современные образовательные технологии и методы их эффективной реализации», Краснодар, 2015.

ПРОЕКТ «КРАСНОЕ-МЕРТВОЕ МОРЯ» - ПРОЕКТ СПАСЕНИЯ

С.М. Наджар, студент факультета управления
Е.В. Коваленко, студентка инженерно-землеустроительного
факультета
О.Ю. Тищенко, старший преподаватель кафедры высшей
математики

Вода является одним из самых важных источников жизни на Земле. Для того чтобы понять масштабы проблемы, касающейся обеспеченности Иордании водой, нужно обратить внимание на статические данные, историю Иордании за последние 70 лет, и ее географическое расположение.

По статистике количество пресной воды в Иордании сводится примерно к 1 миллиарду м³. На одного человека в 50-ые годы приходилось 2000 м³/год, а в настоящее время – около 100 м³/год. По международным нормам, если на одного человека воды приходится меньше, чем 1000 м³/год, то это считается большой проблемой. Более того, те страны, в которых объём, приходящийся на одного человека меньше, чем 500 м³/год, считаются бедными в отношении запасов пресной воды

История Иордании за последние 70 лет:

1967 г. – война с Израилем (появление беженцев из Палестины);

1970-ые годы – война в Леване (появление беженцев из Левана);

1990-ые годы – война в Персидском заливе (Gulfwar);

2003 г. – оккупация Ирака Америкой (появление беженцев из Ирака).

Характерным событием последних годов является война в Сирии, а это значит, что на территорию Иордании опять хлынул поток населения и беженцев.

Таким образом, мы можем подвести итог: в 50-ые годы численность населения Иордании составляла полмиллиона человек, а в настоящее время на территории этой страны проживает около 10 миллионов.

Река Иордан была одним из основных источников водоснабжения Иордании, она так же питала Мёртвое море, которое сейчас на стадии высыхания. Сама река превратилась в ручеёк. Результатом этого стали следующие события:

В 1948 г. Израиль начал активно использовать воду из Тивериадского озера (Бухайрат-Табария) для своего нового государства, то есть сброс воды в реку Иордан значительно уменьшился.

В 1967 г. во время войны израильтян с арабским народом, Израиль оккупировал Голландские высоты, забрав себе всю воду, текущую с этих гор.

В это же время Сирией была построена дамба, они закрыли доступ маленьких речек в реку Иордан. В результате объём воды в реке в 50-ые годы составил 1,2 миллиардов м³, а сейчас – всего лишь 200 миллионов м³.

В связи с этим, Мёртвое море высыхает, так как река Иордан является единственной рекой, которая в него впадает.

Мертвое море играло большую роль в истории многих культур и религий на протяжении веков. Земли вокруг Мертвого моря являются колыбелью человеческой культуры и цивилизации. Именно поэтому к услугам, предлагаемым туристам, относятся посещение многочисленных археологических и исторических памятников, расположенных на этой территории. Мертвое море считается самой низкой точкой на земном шаре – около 400 метров ниже уровня моря. Физиологический раствор воды Мертвого моря в десять раз больше, физиологического раствор океанической воды, что делает его одним из самых соленых водоемов в мире. Отличительный химический состав Мертвого моря создал уникальную экологию международного значения.

В последние годы туризм и отдых внесли большой вклад в развитие экономики этого региона. Мертвое море и его береговая линия существенно поддерживают промышленность и здравоохранение.

Кроме того, добыча калия и его переработка, а также связанных с ними химических веществ, является основной отраслью промышленности по обе стороны моря.

Мертвое море и его уникальная среда меняются, а уровень воды в нем падает из-за резкого снижения её притока. Так в 1960-х годах уровень упал с отметки 394 метров ниже уровня моря до 423 метров по показателям 2012 года (рис. 1). В результате на сегодняшний день мы имеем такую ситуацию, что площадь поверхности воды в море снизилась на одну треть: от 950 кв. км. до 637 кв. км. Уровень воды продолжает падать тревожными темпами: примерно от 0,8 до 1,2 м. в год, а площадь поверхности моря, соответственно, также сокращается.

Значительное снижение уровня воды за последние 30 лет произошло благодаря утечке воды из реки Иордан. Эта река является основным органом водоснабжения Мертвого моря. Вода, которая используется из реки, имеет жизненно-важное значение для населения и экономики в регионе.

Территория Мертвого моря терпит большой экологический ущерб. Он включает в себя утрату пресноводных источников, эрозию русла реки, возникновение более тысячи воронок. Если

никаких действий не будет предпринято для исправления ситуации, дальнейшее снижение моря может вызвать более серьезные экологические последствия, а также культурный и экономический ущерб. Считается, что если оставить без присмотра состояние уровня воды, то Мертвое море будет достигать нового баланса на высоте около 100 метров ниже нынешнего уровня.

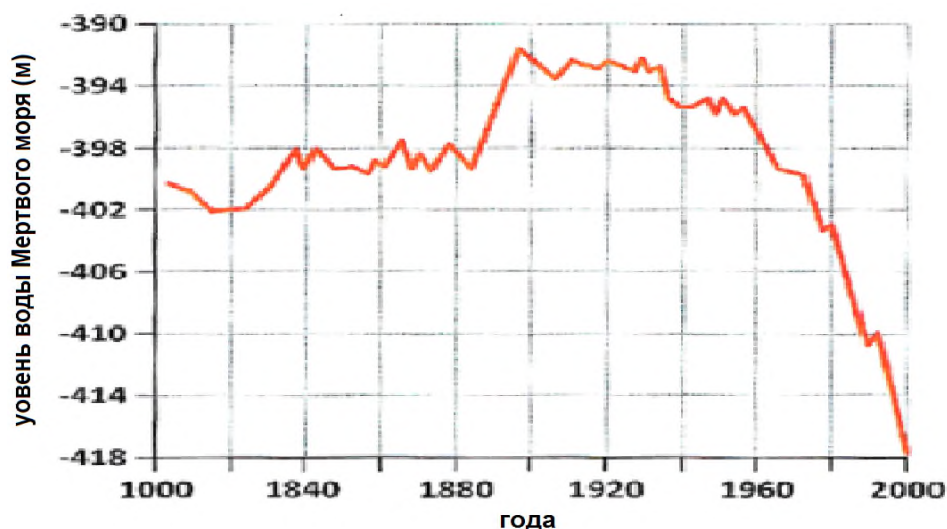


Рисунок 1

Иордания является одной из десяти самых бедных стран в мире по подсчетам количества водных ресурсов. Местные ресурсы были полностью использованы, а рост спроса воды никогда не решится без разработки новых нетрадиционных методов, таких как опреснение морской воды.

Таким образом, необходимость разработки дополнительных водных ресурсов является очень важным для сохранения уникальных показателей Мертвого моря, а желание избежать экологической катастрофы, привело Иорданию к решению создать проект «Красное-Мертвое Моря» с целью опреснения более чем 250 миллионов кубических метров воды и пополнению водой Мертвого моря. Чтобы остановить снижение уровня воды в море, его будут пополнять отходами воды после опреснения. Подача воды из Красного моря в Мертвое должна быть строго урегулирована в течении длительного времени. Эта концепция была также оговорена с Палестинской автономией.

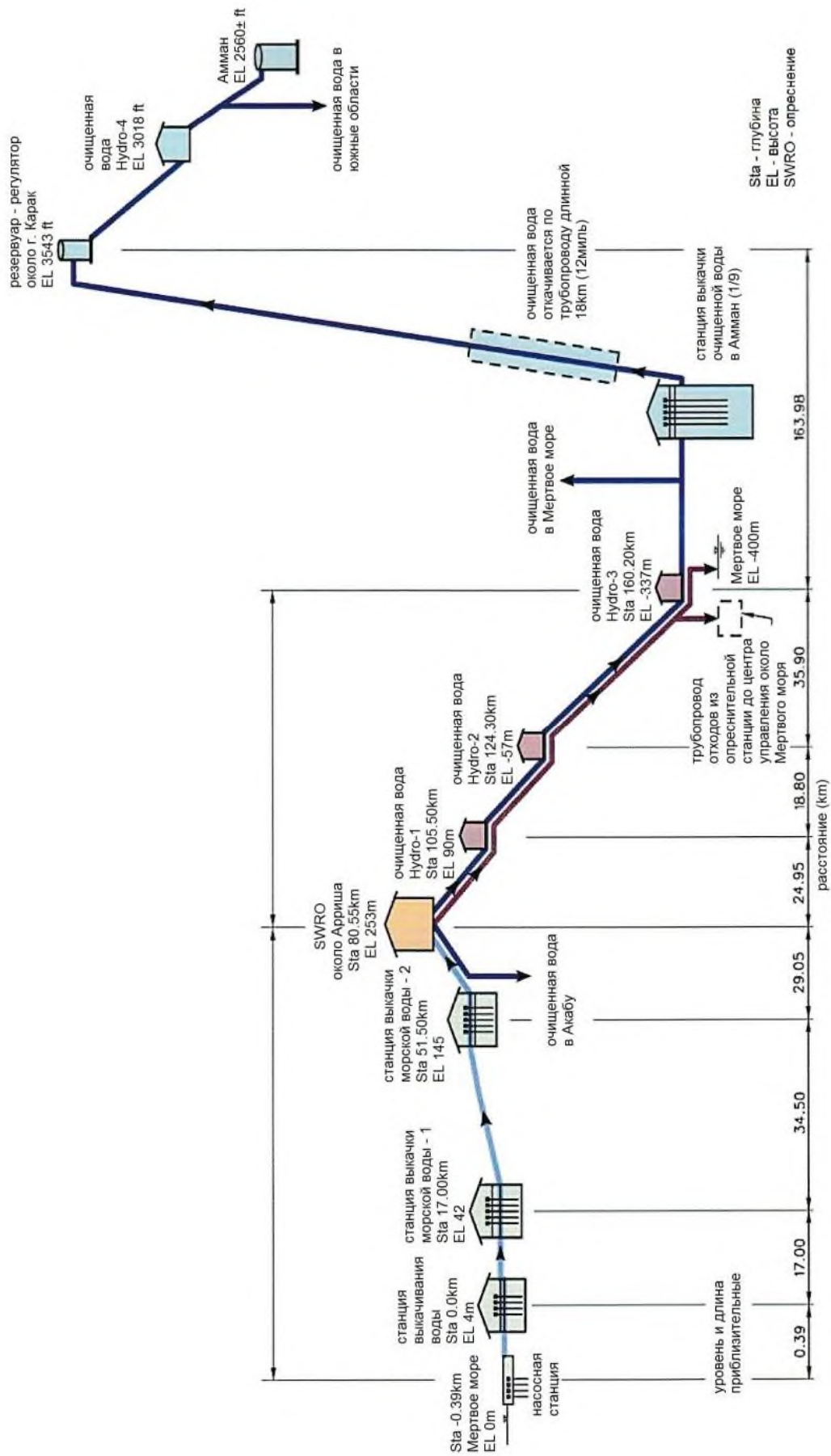
Подключение двух морей – не новая идея. Возможный трансфер между бассейнами изучался во многих формах начиная с середины 1800-х годов. Разница более чем 400-метровой высоты между Мертвым морем и Красным морем (или Средиземным морем) выглядит заманчиво из-за преимущества тяжести течения воды и значительным потенциалом для выработки гидроэлектроэнергии. Цены на опреснение упали в последние годы, комбинировать передачу с опреснением для бытового использования стало более привлекательным.

Рассматриваемый в настоящее время проект ставит высшим приоритетом необходимость выработки пресной воды и реабилитацию Мертвого моря. В дополнение к опреснению воды он предлагает 180 километровый трубопровод из Красного моря в Акабу на Мертвом море (рис. 2).

Общая концепция рассматривает возможный ежегодный перенос воды порядка 2000 миллионов кубометров из Красного моря в Мертвое. Большинство будет использовано для выработки гидроэлектроэнергии, для перекачивания и активизации опреснительных установок. Перенос воды в Мертвое море будет происходить по нескольким стадиям в течении 30 лет. Со временем количество морской воды, которое будет перебрасываться из Красного моря в Мертвое, приравняется к количеству воды, испаряющейся с поверхности моря, а это приведет к стабилизации его уровня.

Компания «Харза Ватсон» была главным консультантом в экологической, социальной, и финансовой сторонах проекта. Кроме того, Мировой Банк изучал экологию, результат смешивания воды в Мертвом море со сбрасываемой водой после опреснения.

Реализация проекта «Красное-Мертвое Моря» начнется в марте-апреле 2016 года. Он разделен на 7 стадий. Стоимость первой стадии порядка 1 миллиарда долларов, а вся стоимость проекта – 12 миллиардов. Увеличение объемов опреснения воды будет зависеть от нужд в ней. Мертвое море будет заполняться водой до тех пор, пока ее испарение будет равняться заполнению. Проект рассчитан на 45 лет.



Библиографический список

1. Министерство Водоснабжения и Ирригации – Иордания, проект «Красное-Мертвое Моря».
2. Компания «Харза Ватсон» <http://www.mwhglobal.com/>

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ В ГРАНИЦАХ ОХРАННЫХ ЗОН ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА

А.А. Бавижев, студент инженерно-землеустроительного
факультета

З.Р. Шеуджен, старший преподаватель кафедры землеустройства
и земельного кадастра

Рациональное использование земель, находящихся в зонах объектов электросетевого хозяйства, обеспечивается согласно нормам установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в таких зонах. Введение таких правил обусловлено тем, что: возникает необходимость защиты линий электропередач (ЛЭП), подстанций (ПС) и комплексных трансформаторных пунктов (КТП) от деятельности человека для безопасной работы таких объектов и защиты от самого объекта, что обуславливается вредным воздействием электромагнитного поля на здоровье человека.

Цель исследования: совершенствование земельных отношений при формировании и учете охранных зон объектов электросетевого хозяйства для обеспечения рационального использования земель в таких зонах.

Задачи: изучить теоретические основы формирования охранных зон; изучить законодательно-правовую базу необходимую для формирования и учета охранных зон объектов электросетевого хозяйства; выявить недостатки, возникающие в ходе земельных отношений при формировании и учете охранных зон объектов электросетевого хозяйства; предложить пути совершенствования земельных отношений.

Актуальность: необходимость в полной и достоверной информации об охранных зонах для ведения ГКН и последующего установления ограничений, обременений на земли в пределах таких зон.

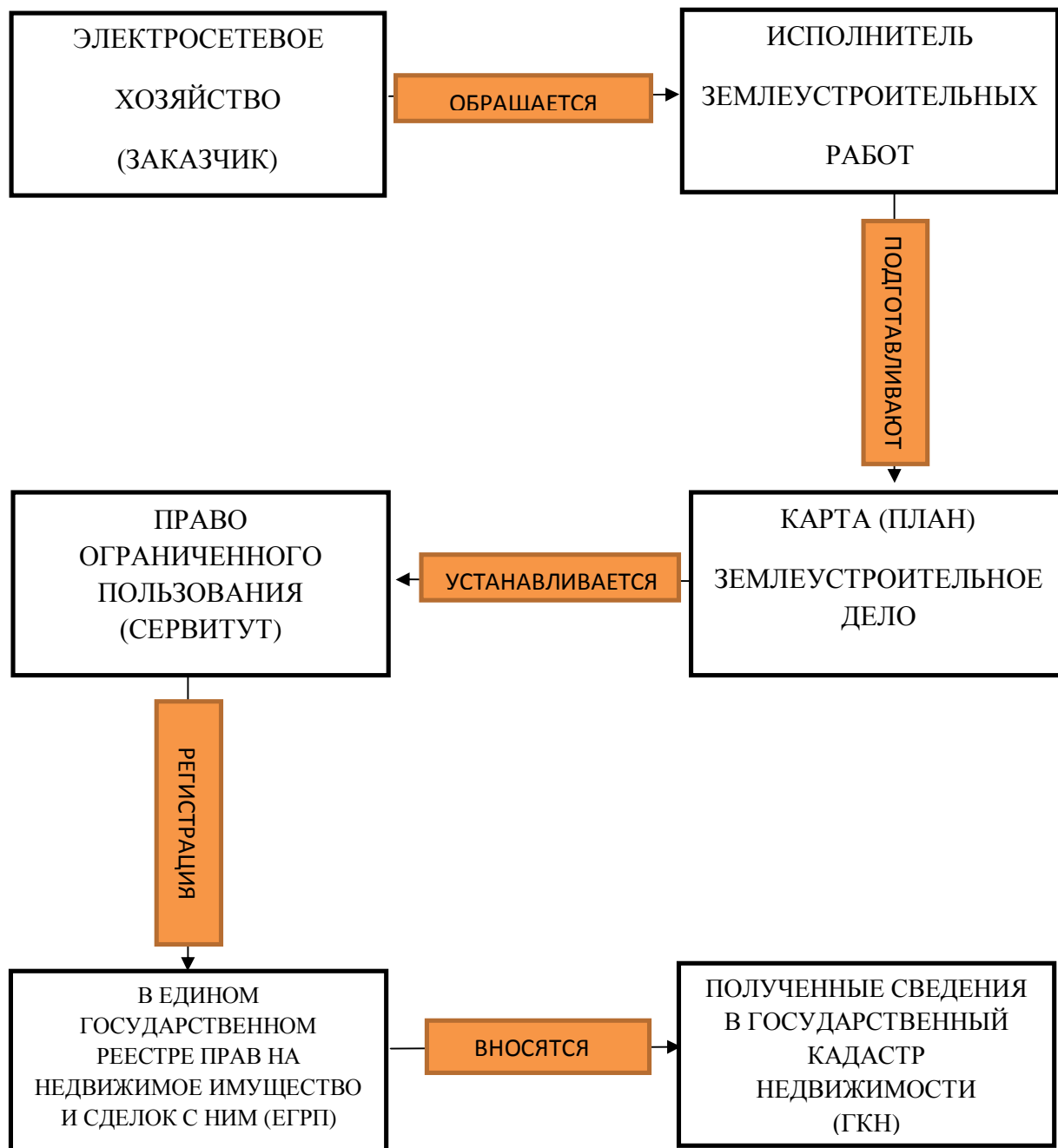


Рисунок 1 – Порядок действий при формировании и учете охранных зон объектов электросетевого хозяйства

Границы охранной зоны объекта электросетевого хозяйства определяются организацией, которой владеет им на праве собст-

венности и ином законном основании. Охранная зона считается установленной с момента внесения сведений о зоне в государственный кадастр недвижимости и регистрации права ограниченного пользования (сервитута) на земельные участки, границы которых входят в зону с особыми условиями использования территорий. На рисунке 1 приведен порядок действий для внесения сведений об охранной зоне и регистрации прав на ограниченное пользование (сервитут) в ЕГРП.

Важно знать, что в соответствии с Постановлением Правительства РФ «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон» в охранных зонах ЛЭП (ВЛ) устанавливается перечень запретов и ограничений в использовании земли: производить строительство, капитальный ремонт, снос любых зданий и сооружений; осуществлять различного вида горные, взрывные, мелиоративные работы, производить полив с.-х. культур, посадку деревьев; загромождать подъезды и подходы к опорам ЛЭП (ВЛ); создавать свалки снега, мусора и грунта; проводить любые мероприятия, связанные с большим скоплением людей и т. д. [1].

Так при установлении таких ограничений возникает проблема, связанная с согласием землепользователя, у которого должен частично или полностью изыматься земельный участок на период строительства и эксплуатации линий электропередач. В таком случае, выполняется проектирование линий в обход, что приводит к большим материальным затратам. Кроме этого, рыночная стоимость земельных участков, на которых установлен сервитут, снижается. Все эти проблемы затрудняют ведение государственного кадастра недвижимости, а именно отсутствие в базах данных ГКН большинства обременений в использовании земель [2].

Кроме этого, из-за отсутствия в ГКН большого количества информации о земельных участках, не стоящих на кадастровом учете, границы которых входят в охранные зоны, не обеспечивается рациональное использование таких земель, так как на земельные участки не накладываются запреты и ограничения в использовании.

Следовательно, для ведения эффективного землепользования в охранных зонах необходимо принятие оптимального решения,

на основании которого возможно максимально эффективно организовать производственный процесс и использовать кадастровые данные в интересах всех участников земельных отношений: землевладелец, землепользователь; собственник объектов электросети; Российская Федерация[3].

Ряд предложений, разработанных по исследуемой проблеме представлены в таблице 1. Согласно ей, предлагается разработать:

1. Новые законодательные акты, в которых будут разработаны способы возмещения убытков в виде ежегодных платежей, компенсаций или уменьшения налогов для землепользователей путем частичной оплаты налога собственником электроэнергетики;

2. Генеральную схему развития электросетей в соответствии с генеральным планом, где будут выделяться специальные коридоры для размещения ЛЭП с учетом всех экономических, правовых и социальных факторов и будет проводиться формирование землеустроительного дела на весь электросетевой комплекс, а не на каждый объект электросетевого хозяйства.

Таблица 1 – Воздействие разработанных предложений на участников земельных отношений при формировании охранной зоны объектов электроэнергетики

Разработанные предложения	Участники земельных отношений		
	Землепользователь	Собственник объекта электроэнергетики	Российская Федерация
Налоговые льготы	уменьшение налога на земельный участок	возмещение разницы налога землепользователя; охрана объекта электроэнергетики	совершенствование земельных отношений при формировании и учете охранных зон объектов электросетевого хозяйства; обеспечение рационального использования земель в границах таких зон
Компенсационные платежи	получение компенсационных платежей	выплата компенсаций правообладателю земельного участка; охрана объекта	

Генеральная схема развития электросетей	-	уменьшение материальных и финансовых затрат на подготовку документов, сокращение сроков выполнения работ	увеличение достоверности сведений о правовом режиме земельных участков; экономия помещения для хранения архивных данных
---	---	--	---

Из таблицы 1 видно, что порядок установления охранных зон и использования земель в границах таких зон станет более гибкой в отношении всех участников земельных отношений, возникающих при установлении зон с особыми условиями использования территорий. Это значительно ускорит процесс постановки на кадастровый учет охранных зон объектов электросетевого хозяйства и вступления в силу всех ограничений и обременений, что приведет к рациональному использованию земель.

Таблица 2 – Расчет снижения налогов и компенсационных платежей для земельных участков, сведения о которых внесены в Государственный кадастр недвижимости

Категории земель	Площадь охранной зоны, кв. м	Кадастровая стоимость охранной зоны, тыс. руб	Налог, выплачиваемый сетевой организацией, руб	Компенсационные платежи землепользователям, руб
Земли с.-х. назначения	52775	359,443	327	3594
Земли населенных пунктов	18315	7288,945	13100	72888
Земли промышленности и иного спец. Назначения	303	50,601	91	506
Всего	71393	-	13518	76988

Экономическое обоснование предложений приведены в таблице 2 на примере земельных участков Лабинского района поставленных на кадастровый учет. В ней видно, что размер

выплачиваемых собственникам земельных участков компенсационных платежей по всем участкам составит 76 988 руб., которое в достаточной мере компенсирует снижение рыночной стоимости при установлении ограничений на земельные участки. А земельный налог для сетевой организации составит 13 518 руб. В итоге разработанные предложения будут стимулировать развитие земельных отношений на основе выплаты компенсационных платежей, совершенствования системы налогообложения и землеустроительных работ. При этом государственный кадастровый учет охранных зон и дальнейшая регистрация сервитута будут служить инструментом юридического обеспечения ограничений на хозяйственную деятельность. Все сведения об охранных зонах должны быть открыты и прозрачны и предоставляться заинтересованным лицам в установленном законом порядке. Таким образом, такие предложения станут основой при создании социально-экономических условий для рационального использования земель в охранных зонах объектов электросетевого хозяйства.

Библиографический список

1. О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон» (вместе с «Правилами установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон»). Постановление Правительства РФ от 24.02.2009 г. № 160 // Правовая система КонсультантПлюс
2. Антропов Д.В. Особенности землепользования в зонах с особыми условиями использования территорий // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2012. №11. С.6–10.
3. Дудченко О.Ю., Яроцкая Е.В. Проблема ограничения права собственности на землю при установлении охранной зоны электрических сетей // Научное обеспечение АПК. КубГАУ 2014. С.536–538.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЯХ

А.Ю. Медведева, студентка инженерно-землеустроительного
факультета

Е.В. Яроцкая, доцент кафедры землеустройства и земельного
кадастра

В статье проведен анализ проблем, возникающих при рациональном использовании земель в сельских поселениях. Представлена классификация сельских поселений и неблагоприятные способы использования земель. Выделены основные решения по управлению и рациональному использованию земель сельскохозяйственного назначения.

Экономика России должна постоянно совершенствоваться и улучшаться, но ее прогрессирование невозможно без ведения сельского хозяйства и рационального использования земельных ресурсов. Сельское хозяйство в сочетании с рациональным использованием земель обеспечивает наибольший прирост продовольственных товаров. Рациональное использование земель - это возможность использования земельных ресурсов страны без ухудшения их состояния и изменения гранулометрического состава. Земля является незаменимым фактором производства для любого сельскохозяйственного предприятия как в городе, так и в сельских поселениях. Сельские поселения – это один или несколько сельских населенных пунктов или поселков, объединенных одной территорией, в большей части, принадлежащей для производства сельхоз продукции. Земли сельских поселений по целевому назначению подразделяются на земли поселковой и сельской застройки; земли общего пользования; земли занятые лесами; земли природоохранного, рекреационного и историко-культурного значения; земли промышленного промысла, транспортных средств, связи, радио и телевидения, информационного и космического обеспечения, энергетики, обороны и другого назначения; земли пригодные для ведения сельского хозяйства;

Но наибольшую площадь в сельских поселениях занимают земли пригодные для сельскохозяйственного производства. Именно они являются основным источником для ведения сель-

ского хозяйства. Землями сельскохозяйственного назначения признаются земли, на которых находятся пашня, многолетние насаждения, пастбища, сенокосы, лесные насаждения, внутрихозяйственные дороги, коммуникации, строения, здания и сооружения. Земли этой категории активно используются гражданами, хозяйственными товариществами и обществами, государственными и муниципальными унитарными предприятиями, производственными кооперативами, коммерческими и не коммерческими предприятиями, для создания сельскохозяйственного производства, а именно: для ведения личных подсобных хозяйств, крестьянско-фермерских хозяйств, животноводства, огородничества, садоводства и создания защитных лесополос. В сельских поселениях возникают следующие проблемы при активном пользовании земельными ресурсами:

1) с развитием земельного рынка и земельных отношений потребности в земельных ресурсах возросли. Постоянно происходит перераспределение земель между категориями, собственниками, арендаторами. Зачастую плодородные и доброкачественные земли отдаются под застройку зданий, сооружений и различных объектов, поэтому сокращаются площади сельскохозяйственных угодий;

2) нарушение земельного законодательства:

1. самовольный захват земельных участков и использование земельного участка без оформления правоудостоверяющих документов;

2. повреждение межевых границ и невыполнение обязанностей по сохранению знаков границ земельных участков;

3. «агрономическая» неграмотность: уменьшение количества питательных веществ в почвенном покрове, несоблюдение системы севооборотов, применение тяжелой техники, применение удобрений в избыточном количестве.

Как следствие вышеперечисленных проблем можно выявить следующие изменения в почвенном покрове: почвы уменьшают свои полезные свойства; естественная производительная способность земли уменьшается; деградация почв и потеря почвенного плодородия; неблагоприятные изменения растительного покрова на почве; формированием бесплодных, пустынных земель; ветровая, оползневая, водная, биологическая и другие виды эрозии,

воздействующие на почву; изменениями почвенной флоры и фауны ; опустынивание земель, уменьшение или исчезновение биологического потенциала на сельхоз землях, сопровождающееся уменьшением его водных ресурсов, уничтожением сплошного растительного покрова; вторичное засоление, подщелачивание и подтопление орошаемых земель; уменьшение природно-хозяйственной значимости земель;

Можно предложить следующие решения по управлению и рациональному использованию земель сельскохозяйственного назначения:

- соблюдение технологий возделывания культур, проведение мероприятий по улучшению физического и химического состава земель, воздействие на почвы в соответствии с научно-обоснованной и апробированной практикой способов земледелия;
- разработка и совершенствование на всех уровнях правовой и нормативной базы регулирования земельных отношений;
- проведение массовой оценки земель;
- картографическое, геодезическое и землеустроительное обеспечение земельной реформы;
- ведение мониторинга земель;
- техническое оснащение службы государственного контроля за использованием и охраной земель;
- создание денежного фонда охраны земель;
- повышение плодородия почв и охрана земель;
- ландшафтно-экологическое районирование территории с выделением ареалов основных негативных процессов по видам и степени их воздействия на состояние земель;
- установления обязанностей для всех пользователей земельными ресурсами, осуществляющих работы с изменением и ухудшением почвенного покрова;
- хранение и не нарушение почвенного плодородного слоя, который усиливает силу плодородия земли даже если он отделен от материнской породы;
- установление всеобщей обязанности для всех лиц, использующих землю;

- собственники земельных участков и землепользователи в процессе эффективного производства сельскохозяйственной продукции должны следить за плодородным и мелиоративным состоянием земли и руководствоваться правилами ее охраны;

При рациональном использовании не допускается следующее:

- сжигание на рабочих участках пожневных культур и остатков от сельхоз продукции;
- зарастание земель, пригодных для возделывания, сорной и любой другой растительностью;
- загрязнение земельных участков бытовыми, производственными и химическими отходами;
- выбытие земельных участков из хозяйственного оборота.

При соблюдении вышеперечисленных процессов и методов по правильной организации территорий и рациональному использованию земель, увеличивается площадь плодородных земель для ведения сельского хозяйства, а значит увеличится производительность промышленных товаров в сельских поселениях; при правильном перераспределении земель будут создаваться и расширяться КФХ, ЛПХ, появится возможность для ведения садоводства, животноводства, огородничества, сенокосения, выпаса скота; повышается эффективность использования земель в сельских поселениях; увеличивается количество продуктивных земель; достигается необходимый эффект, получаемый от хозяйственной эксплуатации земли при минимальных затратах, с одновременным сохранением и улучшением земли в процессе ее использования.

В заключение отметим, что в условиях роста значимости земель как фактора производства, тенденции по нерациональному использованию земель являются крайне негативными. Рациональный подход к использованию земель экономически и социально выгоден для сельхозпроизводителей, так как это позволяет получать долговременный и устойчивый эффект за счет научно обоснованной эксплуатации качественно сохраняющихся и постоянно обновляющихся земельных ресурсов. Сельхозпредприятия должны принимать в расчет экологическую эффективность

землепользования как основополагающий элемент построения производственной деятельности. Это, в конечном итоге, скажется и на эффективности использования земельных ресурсов.

Библиографический список

1. Волков С.Н. Землеустройство. М.: ГУЗ, 2013.
2. Современное землеустройство: проблемы и решения/ С.Н.Волков, А.А.Варламов//Землеустроительная наука и образование в начале третьего тысячелетия: Сборник научн. трудов посвященный 225-летию Государственного университета по землеустройству. М.: ГУЗ, 2004. С. 52–65.
3. Стариков А.С., Самарина В.П. Проблемы рационального использования земель сельскохозяйственного назначения//Современные проблемы науки и образования. 2012. №4 (215). С. 1–8.
4. Медведева О. Е. Проблемы устойчивого землепользования в России. – М.: Изд-во Института устойчивого развития, 2009.
5. Самарина В. П. Анализ проблем регионального развития применительно к типам регионов // Региональная экономика: теория и практика. 2010. № 42 (177). С. 13–20.
6. Земельный кодекс РФ от 28.12.2015.

АКТУАЛЬНОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬ

А.А. Бавижев, студент инженерно-землеустроительного факультета

З.Р. Шеуджен, старший преподаватель кафедры землеустройства и земельного кадастра

Проведение инвентаризации земель в России на всех этапах становления и развития её государственности имели большое политическое и социально-экономическое значение. В начале 90-х годов особую актуальность она приобрела в связи с осуществлением земельной реформы, возникновением частной собственности на землю [1].

Согласно законодательству Российской Федерации инвентаризация земель – одно из землеустроительных мероприятий, которое проводится для выявления неиспользуемых, нерационально используемых или используемых не по целевому назначению

и не в соответствии с разрешенным использованием земельных участков, а также других характеристик земель [5].

Проводится инвентаризация по решению федеральных органов власти, субъектов Российской Федерации, местного самоуправления и на основании договоров о проведении работ по землеустройству. Такие договора заключаются между владельцами соседних участков, землеустроительными организациями, землевладельцами и землепользователями[4].

Инвентаризация земель может проводиться на:

- территории Российской Федерации,
- на территориях субъектов Российской Федерации,
- на территориях муниципальных образований и других административно - территориальных образований,
- на землях отдельных категорий,
- в территориальных зонах, в которых существует угроза возникновения процессов, оказывающих негативное воздействие на состояние земель,
- в отношении групп земельных участков или на отдельных земельных участках [3].

Инвентаризацию земель, как и другие землеустроительные работы, имеют право проводить только квалифицированные лица – кадастровые инженеры. В работы по инвентаризации входят сбор и анализ правоустанавливающих документов, аэрофотосъемочные, топографо-геодезические, картографические работы, прочие изыскания и исследования, проводится согласование местоположения границ земельных участков, формируется документация. Только после окончания инвентаризации можно изготовить межевой план. Для его составления необходимы землеустроительные документы и кадастровый план территории, на которой проводились работы. На карту наносятся местоположение, границы, размеры участка, все строения, расположенные на участке [2].

В настоящее время проводится инвентаризация одной из важнейших категорий – земель сельскохозяйственного назначения, что является первым и очень важным шагом к дальнейшему проведению комплексных кадастровых работ.

Комплексные кадастровые работы – это кадастровые работы, которые осуществляются одновременно в рамках территории одного или нескольких смежных кадастровых кварталов по отношению ко всем нижеследующим объектам:

- земельные участки, описание местоположения границ которого не соответствует установленным нормам;
- земельные участки, которые заняты зданиями или сооружениями, улицами, скверами, площадями и другими объектами общего пользования, образование которых предусмотрено проектом межевания территории и утверждено в порядке, установленном на законодательном уровне;
- здания, сооружения и объекты незавершенного строительства, права на которые оформлены в порядке, установленном законом.

Для выполнения этих мероприятий муниципальные и региональные органы местного самоуправления должны выделить средства из своего бюджета.

Проведение комплексных кадастровых работ выгодно и органам власти, и правообладателям земельных участков. С одной стороны, права всех дачников, огородников и собственников индивидуальных жилых домов на неточно описанных участках становятся очень уязвимыми. С другой стороны, чем больше будет исследовано земельных участков, тем больше налогов будет поступать в местный бюджет.

С 1 января 2018 года точное описание характеристик земельных участков, а в особенности их границ, будет обязательным условием для возможности вовлечения их в оборот: без этого нельзя будет купить, продать, подарить, заложить землю. То есть, все указанное обуславливает серьезную необходимость проведения инвентаризации земель.

Однако, существует несколько проблем, не позволяющих произвести полноценную эффективную инвентаризацию. Одной из них является отсутствие надлежащей обновленной нормативно-правовой базы. Существующие нормативные и законодательные акты довольно устаревшие, и в них множество противоречий. Также не установлены:

- сроки выполнения работ;
- нормы их финансирования;

- необходимая периодичность проведения работ на современном этапе и т.д.

Следовательно, законодательные органы власти РФ должны разработать новые нормативные акты, уточняющие весь порядок проведения инвентаризации, а затем и комплексных кадастровых работ. Необходимо рассчитать какое финансирование потребуются при этом, затраты времени и количество персонала, которому предстоит выполнить все.

Библиографический список

1. Варламов А.А. Государственное регулирование земельных отношений / А.А. Варламов, Н.В. Комов, В.С. Шаманаев, В.Н. Хлыстун. – М.: Колос, 2000.
2. Временное руководство по инвентаризации земель населенных пунктов, М.: 1992.
3. Нечаев В.И. Проблемы управления земельными ресурсами и использования земель в аграрном производстве: Монография / В.И. Нечаев, Г.Н. Барсукова, С.М. Резниченко, Н.М. Радчевский. Краснодар: Атри, 2008.
4. Российская Федерация. Приказы. О проведении инвентаризации земель от 02.08.1993 № 38 // Приказ Роскомзема
5. Российская Федерация. Законы. О землеустройстве: федер. закон от 18.06.2001 г. №78-ФЗ, ст. 13 // Собрание законодательства РФ
6. Ушкунец Л.М., Ветошкин Д.Н. Нормативное обеспечение проведения землеустройства // ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ. 2010 № 1. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/normativnoe-obespechenie-provedeniya-zemleustroystva> (дата обращения: 21.01.2016).

ЗАДАЧА ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗЕМЕЛЬНО-КАДАСТРОВЫХ РАБОТ

А.С. Назаренко, А.П. Стеблина,

студентки экономического факультета

И.В. Соколова, доцент кафедры высшей математики

В обществе протекают сложные экономические процессы, зависящие от множества разнообразных факторов: политических, социальных, экономических и других. Исследование экономических процессов, анализ их развития весьма затруднен, поскольку требует учета и переработки большого объема информации.

В экономических науках, в том числе и в таких как землеустройство, кадастр, для исследований влияния множества факторов на какой-либо процесс используются экономико-математические модели.

На современном этапе развития науки в области землеустройства и кадастров также широко применяются и различные экономико-математические методы. Преобразования земельных отношений, изменения форм собственности на земельные участки кардинально меняют размеры и границы землепользований во всех сферах деятельности. Практика показала, что для принятия правильных управленческих решений в области землепользования необходимо шире использовать математический аппарат, в том числе и методы математического программирования.

Возможность применения экономико-математических методов при выполнении землеустроительных и кадастровых работ связано с тем, что основные решения, принимаемые при землеустройстве, оценочных работах имеют многовариантный характер, а искомые величины задач можно связать системой уравнений и неравенств.

Экономико-математические методы и моделирование применяются в управлении земельными ресурсами с начала 60-х годов XX века и постепенно заняли достойное место в практике выполнения землеустроительных и кадастровых работ. Их развитие и применение осуществлялось одновременно с совершенствованием теории и методов экономических расчетов в области землеустройства и ведения земельного кадастра.

Первоначально в землеустроительной практике применялись простейшие аналитические модели и методы линейного программирования, с помощью которых решались задачи межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства, различных схемах землеустройства. С процессом технического перевооружения землеустроительных, кадастровых, управленческих служб, возникновением ЗИС-технологий стали применяться электронные карты, планы, системы автоматизированного землеустроительного проектирования. В связи с этим возникла необходимость в подготовке высококвалифицированных инженеров знающих и умеющих применять на практике в различных процессах экономико-математические методы и моделирование.

Модель – это упрощенное подобие исследуемой системы, это абстрактное изображение основных взаимосвязей при помощи специальных знаков (символов). Обычно они имеют вид графиков, формул, совокупности уравнений и неравенств.

Экономико-математическая модель – это концентрированное выражение существенных взаимосвязей и закономерностей процесса в математической форме.

Математическая модель представляет собой уравнение, систему уравнений, неравенств, описывающую взаимосвязи, происходящие в оригинале.

Решение системы неравенств и уравнений имеет цель - найти наилучшие значения параметров системы. Математически это означает решение задач на экстремум функции цели.

Выбор наилучшего решения (плана) называется *программированием*. Наука, занимающаяся разработкой теории и методов выбора наилучших вариантов решения (плана) из множества возможных, получила название *математическое программирование*. Частью математического программирования является *линейное программирование*.

Если ограничения (система уравнений и неравенств) и целевая функция представлены переменными x_1, x_2, \dots, x_n в первой степени, т.е. линейны, возникает *задача линейного программирования*. Если имеет место хотя бы одно нелинейное выражение, то задача относится к нелинейному программированию.

Задачи линейного программирования решаются с применением алгоритмов симплексного и распределительного методов.

Использование экономико-математических моделей возможно при условиях:

- ограниченности ресурсов;
- неоднозначности (многовариантности) получаемых решений;
- наличия единой целевой функции.

Как правило, землеустроительные и кадастровые задачи имеют многовариантный, альтернативный характер. Вопрос состоит в том, как из множества допустимых вариантов выбрать оптимальный по заданному критерию. Поэтому в практике землеустройства и кадастра применимы экономико-математические

модели, реализуемые с помощью методов линейного программирования.

В задачах линейного программирования через систему линейных уравнений и неравенств, с достаточной точностью воспроизводятся экономические процессы, характеризующиеся множеством взаимодействующих факторов. Линейные уравнения или неравенства называются ограничениями и в совокупности составляют математическую модель.

Покажем далее на примере построение математической модели реальной землеустроительной задачи.

Сельскохозяйственное предприятие Краснодарского края на имеющихся 25 га пашни возделывает две культуры: на 10 га - картофель и на 15 га - пшеницу. Анализ хозяйственной деятельности сельскохозяйственного предприятия выявил недоиспользованные земельные (195 га пашни) и трудовые ресурсы (46000 чел/часов). Хозяйство заинтересовано в вовлечение их в производство, т.к. это может увеличить прибыль. Кроме того, для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур предприятие располагает удобрениями в объеме 1200 т и планирует возделывание кормовых культур для развития животноводческой отрасли. Требуется найти оптимальное сочетание посевных площадей сельскохозяйственных культур для получения максимальной прибыли, при условии использования имеющихся ресурсов (т.е. дополнительное привлечение указанных ресурсов невозможно). Нормы затрат ресурсов на возделывание сельскохозяйственных культур и размер прибыли с единицы площади (1 га) приведены в таблице.

Таблица - Нормы затрат ресурсов и размер прибыли

Культура	Затраты на 1 га		Прибыль с 1 га, руб.
	Трудовые ресурсы, чел/часов	Удобрений, га	
Картофель	440	20	80
Пшеница	210	8	75
Кормовые	420	15	60

Для математической формулировки задачи необходимо определить, какой показатель выступает в качестве неизвестной величины, т. е. в качестве переменной x . Далее, экономическую проблему следует записать математически через систему уравнений и неравенств. Коэффициентами при переменных в уравнениях или неравенствах выступают показатели по затратам ресурсов.

При определении типа (знака) ограничения учитываются следующие условия:

- если ресурс имеется в определенном количестве и использовать его сверх объема невозможно, в ограничение вводится знак \leq ;

- если ресурс можно использовать и в большем объеме, чем имеется в наличии, допустим, возможно, дополнительное его приобретение, используется знак \geq ;

- если экономическим условием предполагается полное использование ресурса, без остатка и без дополнительного привлечения, используется знак $=$.

Введем следующие переменные: x_1 – площадь посева картофеля, га; x_2 - площадь посева пшеницы, га; x_3 - площадь посева кормовых культур, га. Тогда ограничения будут выглядеть следующим образом:

- по использованию площади пашни, га:

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 220$$

(площадь пашни не может быть более имеющихся $25+195=220$ (га));

- по использованию трудовых ресурсов, чел./час:

$$440x_1 + 210x_2 + 420x_3 \leq 46000$$

(сельскохозяйственное предприятие располагает определенными ресурсами (трудовыми и удобрениями) и привлечение дополнительных объемов не предполагается);

- по использованию удобрений, т:

$$20x_1 + 8x_2 + 15x_3 \leq 12000;$$

- по площади, га: $x_1 \geq 10, x_2 \geq 15$.

Целевая функция направлена на получение максимальной прибыли от производства сельскохозяйственной продукции. Здесь коэффициенты при переменных - показатели прибыли с единицы площади:

$$Z = 80x_1 + 75x_2 + 60x_3 \text{ @ } \max.$$

К каноническому виду задача приводится путем введения дополнительных переменных s_1, s_2, s_3 (объемы недоиспользованных ресурсов), а также $-s_4$ и $-s_5$ (использование ресурсов сверх лимита, т.е. дополнительное привлечение ресурса).

Получим канонический вид задачи линейного программирования:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + s_1 = 220 \\ 440x_1 + 210x_2 + 420x_3 + s_2 = 46000 \\ 20x_1 + 8x_2 + 15x_3 + s_3 = 1200 \\ x_1 - s_4 = 10 \\ x_2 - s_5 = 15 \end{cases}$$

$$Z = 80x_1 + 75x_2 + 60x_3 + 0s_1 + 0s_2 + 0s_3 + 0s_4 + 0s_5 \text{ @ } \max.$$

Решив полученную задачу симплексным методом, мы найдем оптимальное решение при $x_1=10, x_2=125, s_1=85, s_2=15350, s_5=110$ (остальные переменные равны нулю), значение целевой функции $Z = 10175$.

Теперь интерпретируем математическую модель и ответ в задаче с экономической точки зрения. Для получения максимально возможного дохода от производства в размере 11250 рублей, хозяйству рекомендуется возделывать 150 га пшеницы (при условии рационального применения имеющегося количества ресурсов, наиболее выгодной является пшеница). При имеющемся объеме производства будет полностью использован запас удобрений, но остаются недоиспользованными земельные и трудовые ресурсы в размере 70 га пашни и 14500 чел/часов. При этом площади посева картофеля (x_1) и кормовых культур (x_3) равны нулю, т. е. отсутствуют. Недоиспользованного ресурса удобрений нет, он используется полностью. Поэтому нужно сказать, что наличие удобрения, является ресурсом, ограничивающим развитие производства.

При решении задач симплексным методом критериями оптимальности могут являться как минимизирующие (приведенные затраты, затраты труда, материально-денежные средства, себестоимость продукции и др.), так и максимизирующие (валовую

продукцию, чистый доход, прибыль, рентабельность производства, производительность труда) критерии.

В заключение приведем примеры задач, сводящихся к математической модели, решаемой симплекс-методом.

В землеустройстве:

- оптимизация размещения угодий, посевных площадей;
- установление оптимальных типов севооборотов, организация их систем, видов, количества, размеров и размещения;
- внутрихозяйственная специализация и сочетание отраслей предприятий, состав и размещение сельхозугодий;
- определение оптимального состава и структуры комплекса противоэрозионных мероприятий;
- размещение земельных массивов производственных подразделений, производственных центров;
- устройство территории многолетних насаждений, садов, виноградников, ягодников;
- оптимизация размеров и размещения землепользований сельскохозяйственных предприятий на территории.

При введении земельного кадастра:

- составление баланса трансформации и перераспределения земель;
- оптимизация перераспределения земель в схемах территориального планирования;
- обоснование размещения, специализации и концентрации сельскохозяйственного производства в муниципальном образовании на основе данных экономической оценки земель;
- установление размеров и структуры землевладений и землепользований сельскохозяйственных и несельскохозяйственных предприятий.

При введении городского кадастра:

- моделирование системы сельского расселения, оптимизация размещения населенных пунктов и производственных центров;
- размещение населенных пунктов на территории;
- организация территории при разработке проектов ее благоустройства, реконструкции застроенных территорий населенных пунктов.

ИНТЕРАКТИВНЫЙ АТЛАС ГОРОДА: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

М.Р. Ачмизова, студентка инженерно-землеустроительного факультета

Е.В. Яроцкая, доцент кафедры землеустройства и земельного кадастра

Интерактивный атлас – система, включающая в себя различные электронные карты, работающая по принципу человек – машина, представляющая визуальную информационную структуру.

Интерактивный атлас города имеет полную детализацию, преимущество поиска различных объектов, возможность отображения карт в необходимом формате: «спутник», «гидрид», «схема».

Для создания и разработки интерактивного атласа применяются ресурсы экономики и природы, общественная и демографическая характеристика жителей. В большинстве случаев, в атласе представлены больше 550 аналитических, групповых и синтетических карт, характеризующих разные аспекты экономики, а также общественные факторы и условия, оказывающие на него свое воздействие. Помимо прочего, данные карты подкреплены аналитическими записками, графиками, статистическими данными, всевозможными базами информации.

Созданный атлас, способен совершать функцию по сбору и отображению статистических данных по социально-экономическим ресурсам и разрешает построения новейших многообразных карт по базам данных, которые проводятся разными пользователями. Сбор информации по демографическому состоянию, обеспеченности всевозможных секторов экономики и так далее позволяет выйти на оценочные и рекомендательные карты развития образования. Исполнение поставленных целей базируется на широком применении методов геоинформационного картографирования, от создания баз данных с вероятностью их статистического анализа, получения разнородных запросов, до применения методов экономико-картографического моделирования при построении отдельных карт и целых блоков тех или иных материалов.

В данный момент времени многие города России имеют свои интерактивные атласы, но, к сожалению, не все они включают в себя полную информацию из всех аспектах жизни населения. Большинство проектов недоработаны и требуют значительных корректировок.

Так, например, интерактивный атлас г. Краснодара содержит всего около 15 категорий – различные учреждения здравоохранения, спорта, образования и т.п., самая своеобразная из которых – незаконное строительство. Данный спектр информации не отличается значительным разнообразием и содержит основные базовые сведения: контактная информация, время работы, официальный сайт и т.д. Самый главный недостаток интерактивного атласа г. Краснодара – это неактуальная информация.

В сравнение возьмем город Томск, где роль зрительной базы выполняет снимок Томска и расположенных вблизи него поселков из космоса. Дороги, улицы, здания, промышленные помещения и парки – на электронный Томск наложено несколько слоев, в любом из которых имеется своя информация.

Количество слоев 11:

- градостроительное зонирование;
- кадастровое деление;
- ценовое зонирование;
- особо охраняемые природные земли;
- участки для торгов и инвестиционных проектов;
- адресный проект, маршруты автотранспорта;
- проект планировки улично-дорожной сети;
- проект зон охраны культурного наследия;
- строящиеся объекты;
- сохранение деревянной архитектуры Томска;
- самовольное возведение объектов недвижимости (рисунок 1).

Вся информация, которой владеет атлас, общедоступна. Посредством его возможно проанализировать все имеющиеся раньше особо охраняемые природные территории, объекты деревянного зодчества, маршруты социального автотранспорта.

Помимо прочего на карту нанесен проект улично-дорожной сети (рисунок 2). Он разрешает незамедлительно вычислить

очертания города и позволить увидеть землепользователям и землевладельцам, что станет с их земельными участками через 10-25 лет.

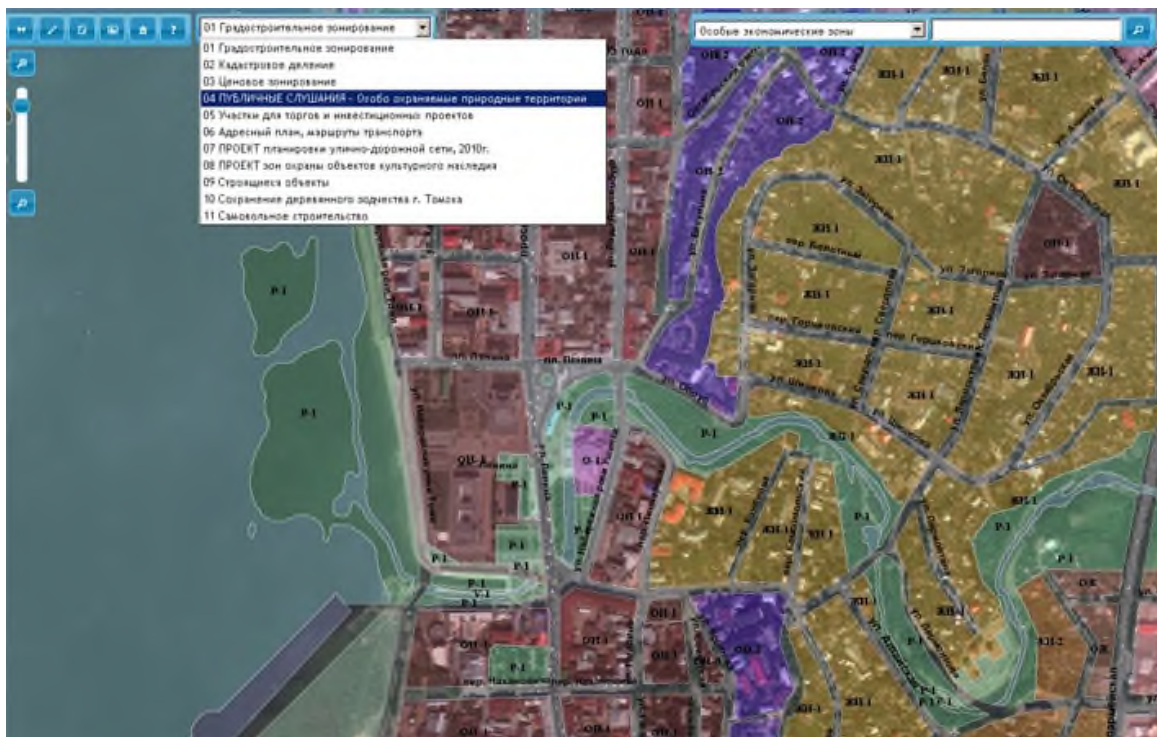


Рисунок 1 – Главное меню отображения слоев

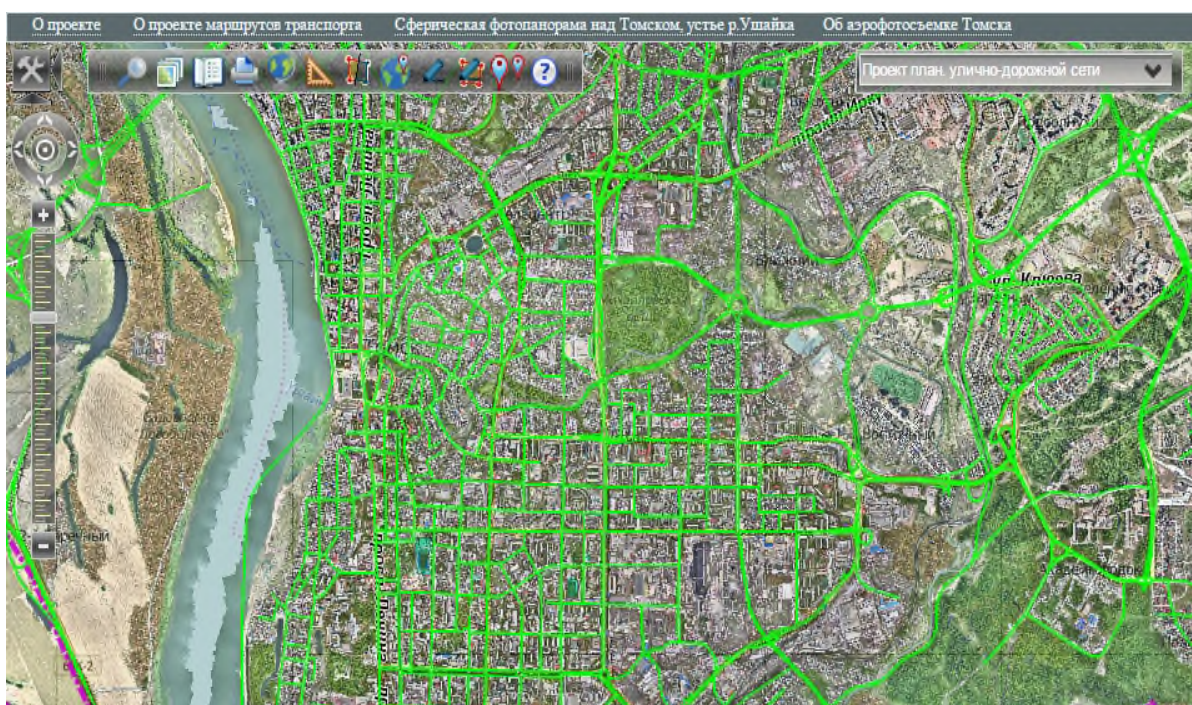


Рисунок 2 – Проект улично-дорожной сети

Не так давно для удобства населения на атлас города Томск нанесли незаконно строящиеся объекты. На карте эти объекты выделены ярко-красным цветом; в случае если выбрать хоть какой-то из этих объектов, возникает справочная информация о нем, к которой прикреплено фото объекта.

Положительной динамикой развития любого района считаются его потенциал и использование социально-экономических ресурсов. Но обладание данными и наличием информации о них еще не является залогом успеха. Потребуется схема вовлечения информации руководителям, принимающим решение, экспертам, работающим с этими данными и разнообразным пользователям. Основное значение информации – своевременность и актуальность.

Визуализировать и наглядно продемонстрировать любую информацию позволяют новые возможности представления и обработки информации, которыми располагают ГИС-технологии. Вот отчего создание, отработка и введение технологии интерактивного атласа, работающего с графической, атрибутивной, статистической, текстовой, иллюстративной и любой иной информацией в удаленном пользовательском режиме, видится довольно своевременной и многообещающей. В перспективах развития интерактивный атлас хотят использовать для облегчения процедуры постановки участков на кадастровый учет, путем подачи пользователями онлайн заявки и получить предварительное соглашение или отказ на основании имеющихся данных. Такая функция значительно сэкономит время, как обычным горожанам, так и инвесторам. Но в данный момент интерактивный атлас могут использовать граждане на бытовом уровне, для личных нужд, так же его применение актуально для различных организаций, которые создают бизнес-проекты с помощью интерактивного атласа. Многие учебные заведения используют данную разработку в программе обучения, активизируя познавательную деятельность учащихся.

Выделяя научную, познавательную, информационную роли можно смело утверждать, что атлас и его последующее развитие во всевозможных структурах области и в открытой системе Интернет считается очень актуальной и перспективной.

Библиографический список

1. Гук П.Д. технология создания карт фототопографическими методами. Учебное пособие. Новосибирск: НИИКаИК, 1990. – 70 с.
2. ГИС «Краснодар» [Электронный ресурс]. Сайт Администрации города Краснодара. – Режим доступа: <http://gis.krd.ru/>
3. Градостроительный атлас города Томска [Электронный ресурс]. Сайт Администрации города Томска. – Режим доступа: <http://map.admin.tomsk.ru/>
4. Яроцкая Е. В., Романенко А. С. Мониторинг земель с использованием ГИС-технологий // ПРОРЫВНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАК ДВИГАТЕЛЬ НАУКИ: сборник статей Международной научно-практической конференции (15 декабря 2015 г., г. Самара). / в 3 ч. Ч.1 - Уфа: АЭТЕРНА, 2015. – с. 274-276.
5. Яроцкая Е. В., Марухно В. Д. Жилищное строительство Краснодарского края и его особенности в современных условиях // Инвестиции, строительство и недвижимость как материальный базис модернизации и инновационного развития экономики: материалы Пятой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Под общ.ред. Т.Ю. Овсянниковой. – Томск: Изд-во ТГАСУ, 2015.С. 222- 231.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>К.Э. Лисуненко, И.В. Соколова</i>	
Принятие решения о строительстве сельскохозяйственного предприятия в условиях риска и неопределенности.....	3
<i>А.А. Бавижев, Г.Г. Турк</i>	
Рациональное использование земель как фактор социально-экономического развития Республики Адыгея.....	12
<i>А.А. Бавижев, Г.Г. Турк</i>	
Управление муниципальным земельным фондом на примере городского округа Майкопа.....	18
<i>С.С. Ярыш, М.В. Сидоренко</i>	
Недостатки выполнения землеустроительных работ по установлению границ населенных пунктов.....	22
<i>Ф.Н. Тлий, З.Р. Шеуджен</i>	
Основные проблемы государственной кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения.....	26
<i>О.И. Шевченко, С.С. Струсь</i>	
Применение спутниковых систем в сельском хозяйстве...	29
<i>А.Ю. Шостак, С.С. Струсь</i>	
Применение наземных лазерных сканеров в топографической съемке.....	37
<i>С.О. Ульянова, З.Р. Шеуджен</i>	
Эффективность деятельности государственного земельного надзора на территории Краснодарского края.....	46
<i>А.М. Патов, Е.В. Яроцкая</i>	
Проблемы применения ГИС в управлении земельными ресурсами на муниципальном уровне.....	51
<i>К.В. Яценко, С. Алхаттер, Т.И. Сафронова</i>	
Оценка влияния мелиоративных мероприятий на функционирование агроландшафтов.....	58
<i>Н.С. Коренец, Т.И. Сафронова</i>	
Агроэкологическая оценка потенциала почвенных и земельных ресурсов западной зоны Краснодарского края....	63

<i>О.М. Уманец, К.А. Юрченко</i>	
Режим использования земель в охранных зонах линий электропередач и порядок постановки их на государственный кадастровый учёт.....	69
<i>В.А. Поляков, Н.М. Яхни, Р.Б. Гольдман</i>	
Составление рядов Фурье в обобщенном виде.....	73
<i>А.С. Кузнецова, К.А. Юрченко</i>	
Методика определения государственной кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения.....	79
<i>А.П. Павлюкова, Е.В. Рождественская</i>	
Методика конструирования фасетных и кейсовых тестов по математике для студентов.....	84
<i>С.М. Наджар, Е.В. Коваленко, О.Ю. Тищенко</i>	
Проект «красное-мертвое моря» - проект спасения.....	98
<i>А.А. Бавижев, З.Р. Шеуджен</i>	
Рациональное использование земель в границах охранных зон объектов электросетевого хозяйства.....	104
<i>А.Ю. Медведева, Е.В. Яроцкая</i>	
Рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения в сельских поселениях.....	110
<i>А.А. Бавижев, З.Р. Шеуджен</i>	
Актуальность и проблемы инвентаризации земель.....	114
<i>А.С. Назаренко, А.П. Стеблина, И.В. Соколова</i>	
Задача линейного программирования при выполнении земельно-кадастровых работ.....	117
<i>М.Р. Амизова, Е.В. Яроцкая</i>	
Интерактивный атлас города: возможности и перспективы его использования.....	124

Состав редакционной коллегии

- Белокур К.А.*** – кандидат технических наук, доцент,
декан инженерно-землеустроительного
факультета КубГАУ
- Соколова И.В.*** – кандидат педагогических наук, доцент,
зам. зав. кафедрой высшей математики Куб-
ГАУ
- Бавижев А.А.*** – студент инженерно-землеустроительного
факультета КубГАУ
- Лисуненко К.Э.*** – студентка инженерно-землеустроительного
факультета КубГАУ

Ответственная за выпуск – И.В. Соколова

Научное издание

Коллектив авторов

**СБОРНИК СТУДЕНЧЕСКИХ НАУЧНЫХ РАБОТ ИНЖЕНЕРНО-
ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНОГО ФАКУЛЬТЕТА**

Выпуск 1

*Материалы
студенческой научно-практической конференции
25 февраля 2016 г.*

Подписано в печать 1.04.16. Формат 60 × 84 1/16.

Бумага тип. № 1. Печать цифровая.

Усл. печ. л. 8,3. Тираж 40 экз. Заказ №

Типография Кубанского государственного аграрного университета
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13

